

4η
Έκδοση

ΠΛΗΡΩΣ ΕΝΗΜΕΡΩΜΕΝΟΣ ΓΙΑ ΤΟ RASPBERRY PI 400

Ο ΕΠΙΣΗΜΟΣ

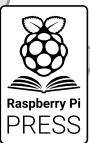
Raspberry Pi

Οδηγός για αρχάριους

Πώς να χρησιμοποιήσετε τον
καινούριο σας υπολογιστή



από τον Gareth Halfacree



Ο ΕΠΙΣΗΜΟΣ ΟΔΗΓΟΣ
Raspberry Pi
για αρχάριους

Πώς να χρησιμοποιήσετε τον
καινούριο σας υπολογιστή



Το παρόν δημοσιεύθηκε για πρώτη φορά το 2020 από τη Raspberry Pi Trading Ltd,
Maurice Wilkes Building, St. John's Innovation Park, Cowley Road, Cambridge, CB4 0DS

Διευθυντής εκδόσεων: Ράσελ Μπαρνς • Συντάκτης: Φίλ Κινγκ

Σχεδίαση: Critical Media • Εικονογράφηση: Σαμ Άλντερ

Διευθύνων Σύμβουλος: Έμπεν Ούπτον

ISBN: 978-1-912047-79-6

Ο εκδότης και οι συνεργάτες δεν αποδέχονται καμία ευθύνη για τυχόν παραλείψεις
ή λάθη που σχετίζονται με αγαθά, προϊόντα ή υπηρεσίες που αναφέρονται ή
διαφημίζονται σε αυτό το βιβλίο.

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, το περιεχόμενο αυτού του βιβλίου διατίθεται με
άδεια Creative

Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported
(CC BY-NC-SA 3.0)

Καλωσορίσατε στον επίσημο οδηγό Raspberry Pi για αρχάριους

Πιστεύουμε ότι θα λατρέψετε το Raspberry Pi. Όποιο μοντέλο κι αν έχετε (μια τυπική πλακέτα Raspberry Pi ή το νέο Raspberry Pi 400 με ενσωματωμένο πληκτρολόγιο), μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτόν τον οικονομικό υπολογιστή για να μάθετε κωδικοποίηση, να κατασκευάσετε ρομπότ και να δημιουργήσετε διάφορα πρωτότυπα και συναρπαστικά έργα.

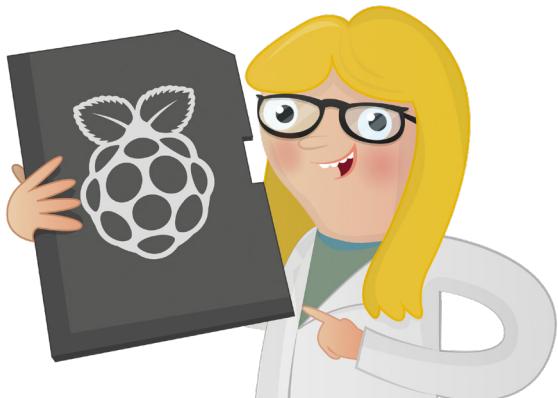
Με το Raspberry Pi έχετε τη δυνατότητα να κάνετε όλα τα πράγματα που θα περίμενε κανείς από έναν υπολογιστή: να περιηγηθείτε στο διαδίκτυο και να παίξετε παιχνίδια, να παρακολουθήσετε ταινίες και να ακούσετε μουσική. To Raspberry Pi δεν είναι απλώς ένας σύγχρονος υπολογιστής, αλλά πολλά παραπάνω.

Με ένα Raspberry Pi μπορείτε να εισχωρήσετε στον πυρήνα ενός υπολογιστή. Μπορείτε να ρυθμίσετε το δικό σας λειτουργικό σύστημα και να συνδέσετε καλώδια και κυκλώματα απευθείας στις ακίδες GPIO που διαθέτει. Σχεδιάστηκε για να διδάξει στους νέους πώς να προγραμματίζουν σε γλώσσες όπως η Scratch και η Python. Όλες οι βασικές γλώσσες προγραμματισμού περιλαμβάνονται στο επίσημο λειτουργικό σύστημα.

Ο κόδομος χρειάζεται πλέον προγραμματιστές περισσότερο από ποτέ. To Raspberry Pi έχει πυροδοτήσει στη νέα γενιά την αγάπη για την επιστήμη των υπολογιστών και την τεχνολογία.

Άνθρωποι όλων των ηλικιών χρησιμοποιούν το Raspberry Pi για να δημιουργήσουν συναρπαστικά έργα: από ρετρό κονσόλες παιχνιδιών έως μετεωρολογικούς σταθμούς συνδεδεμένους στο διαδίκτυο.

Εάν θέλετε λοιπόν να δημιουργήσετε παιχνίδια, να κατασκευάσετε ρομπότ ή να σκαρφιστείτε διάφορα εκπληκτικά έργα, τότε αυτό το βιβλίο θα σας βοηθήσει να ξεκινήσετε.



Σχετικά με τον συγγραφέα

Ο Γκάρεθ Χάλφεκρι είναι ανεξάρτητος δημοσιογράφος που ασχολείται με τεχνολογικά θέματα, συγγραφέας και πρώην διαχειριστής συστημάτων στον εκπαιδευτικό τομέα. Έχοντας πάθος για τα λογισμικά και υλικά ανοιχτού κώδικα, ήταν από τους πρώτους που άρχισαν να χρησιμοποιούν την πλατφόρμα Raspberry Pi και έχει γράψει αρκετές δημοσιεύσεις για τις δυνατότητες και την ευελιξία της. Έχει λογαριασμό στο Twitter ως @ghalfacree δικό του ιστότοπο: freelance.halfacree.co.uk.



Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1: Εξερεύνηση του Raspberry Pi	008
Απολαύστε μια ξενάγηση στον καινούργιο σας υπολογιστή	
Κεφάλαιο 2: Raspberry Pi: Τα πρώτα βήματα	022
Συνδέστε όλα τα απαραίτητα για να λειτουργήσει το Raspberry Pi	
Κεφάλαιο 3: Raspberry Pi: Χρήση	036
Μάθετε τα πάντα για το λειτουργικό σύστημα Raspberry Pi	
Κεφάλαιο 4: Προγραμματισμός με Scratch 3	054
Ξεκινήστε την κωδικοποίησημε αυτήν την εύχρηστη γλώσσα που βασίζεται σε μπλοκ	
Κεφάλαιο 5: Προγραμματισμός με Python	092
Γνωρίστε την κωδικοποίησηπου βασίζεται σε κείμενο χρησιμοποιώντας Python	
Κεφάλαιο 6: Εμπράγματος προγραμματισμός με Scratch και Python	120
Έλεγχος των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων που είναι συνδεδεμένα στις ακίδες GPIO του Raspberry Pi	
Κεφάλαιο 7: Εμπράγματος προγραμματισμος με το Sense HAT	152
Χρησιμοποιήστε τους αισθητήρες και την οθόνη-πίνακα LED αυτής της πρόσθετης πλακέτας	
Κεφάλαιο 8: Raspberry Pi Camera Module	196
Τραβήξτε φωτογραφίες και βίντεο υψηλής ανάλυσης με αυτήν τη μικροσκοπική κάμερα	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Α: Εγκατάσταση λειτουργικού συστήματος σε κάρτα microSD	214
Παράρτημα Β: Εγκατάσταση και απεγκατάσταση λογισμικού	216
Παράρτημα Γ: Διεπαφή γραμμής εντολών	222
Παράρτημα Δ: Περαιτέρω ανάγνωση	228
Παράρτημα Ε: Εργαλείο διαμόρφωσης του Raspberry Pi	234
Παράρτημα ΣΤ: Εγκατάσταση High Quality Camera	240
Παράρτημα Ζ: Προδιαγραφές του Raspberry Pi	244
Παράρτημα Η: Ασφάλεια και οδηγός χρήσης του Raspberry Pi	247

Κεφάλαιο 1

Γνωρίστε το Raspberry Pi σας

Γνωρίστε πλήρως τον νέο σας υπολογιστή σε μέγεθος πιστωτικής κάρτας, κάνοντας μια ξενάγηση στο Raspberry Pi. Ανακαλύψτε τα πολυάριθμα μέρη στοιχεία που το απαρτίζουν καθώς και τις λειτουργίες τους



Tο Raspberry Pi είναι μια εκπληκτική συσκευή: ένας πλήρως λειτουργικός υπολογιστής σε ένα μικρό πακέτο χαμηλού κόστους. Είτε φάντατε για μια συσκευή που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να περιηγηθείτε στον Ιστό ή να παίξετε παιχνίδια, ή αν ενδιαφέρεστε να μάθετε πώς να γράφετε τα δικά σας προγράμματα ή θέλετε να δημιουργήσετε τα δικά σας κυκλώματα και φυσικές συσκευές, το Raspberry Pi - και η καταπληκτική κοινότητά του - θα σας υποστηρίξει σε κάθε βήμα.

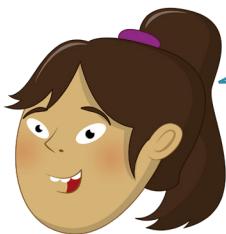
Το Raspberry Pi είναι γνωστό ως υπολογιστής μονής πλακέτας, που σημαίνει αυτό ακριβώς που ακούγεται: είναι ένας υπολογιστής, όπως ένας επιτραπέζιος υπολογιστής, ένας φορητός υπολογιστής ή ένα smartphone, αλλά ενσωματωμένος σε μια πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος. Όπως και οι περισσότεροι υπολογιστές μονής πλακέτας, το Raspberry Pi είναι μικρό - έχει περίπου το ίδιο αποτύπωμα με μια πιστωτική κάρτα - αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι δεν είναι ισχυρό: ένα Raspberry Pi μπορεί να κάνει οτιδήποτε μπορεί να κάνει ένας μεγαλύτερος υπολογιστής που καταναλώνει περισσότερη ενέργεια, αν και όχι απαραίτητα τόσο γρήγορα.

Η οικογένεια Raspberry Pi γεννήθηκε από την επιθυμία να ενθαρρυνθεί περισσότερο η πρακτική εκπαίδευση υπολογιστών σε όλο τον κόσμο. Οι δημιουργοί του, οι οποίοι ενώθηκαν για να δημιουργήσουν το μη κερδοσκοπικό Ίδρυμα Raspberry Pi, δεν περίμεναν ότι θα γίνει τόσο δημοφιλές: οι λίγες χιλιάδες που κατασκευάστηκαν για δοκιμή το 2012 εξαντλήθηκαν αμέσως και από τότε, εκατομμύρια συσκευές έχουν αποσταλεί σε όλο τον κόσμο. Αυτές οι πλακέτες έχουν φτάσει σε σπίτια, αίθουσες διδασκαλίας, γραφεία, κέντρα δεδομένων, εργοστάσια, ακόμη και σκάφη αυτο-πλοήγησης και μπαλόνια διαστημικής.

Διάφορα μοντέλα Raspberry Pi έχουν κυκλοφορήσει από το αρχικό μοντέλο B, το καθένα φέρνει είτε βελτιωμένες προδιαγραφές ή χαρακτηριστικά ειδικά για μια συγκεκριμένη

περίπτωση χρήσης. Η οικογένεια Raspberry Pi Zero, για παράδειγμα, είναι μια μικροσκοπική έκδοση του Raspberry Pi πλήρους μεγέθους που έχει αφήσει πίσω της μερικά χαρακτηριστικά - ιδίως τις πολλαπλές θύρες USB και τη θύρα ενσύρματου δικτύου - υπέρ μιας σημαντικά μικρότερης διάταξης και μειωμένων απαιτήσεων ισχύος.

Ωστόσο, όλα τα μοντέλα Raspberry Pi έχουν ένα κοινό: είναι συμβατά, που σημαίνει ότι το λογισμικό που είναι γραμμένο για ένα μοντέλο θα εκτελείται σε οποιοδήποτε άλλο μοντέλο. Είναι ακόμη δυνατό να πάρετε την πιο πρόσφατη έκδοση του λειτουργικού συστήματος Raspberry Pi και να το εκτελέσετε σε πρωτότυπο μοντέλο B πριν από την κυκλοφορία. Θα τρέξει πιο αργά, είναι αλήθεια, αλλά θα συνεχίσει να λειτουργεί.



RASPBERRY PI 400

Εάν έχετε ένα Raspberry Pi 400, η πλακέτα κυκλώματος είναι ενσωματωμένη στη θήκη του πληκτρολογίου. Διαβάστε παρακάτω για να μάθετε για όλα τα στοιχεία που κάνουν το Raspberry Pi ξεχωριστό ή μεταβείτε στη σελίδα 20 για μια περιήγηση στη συσκευή σας.



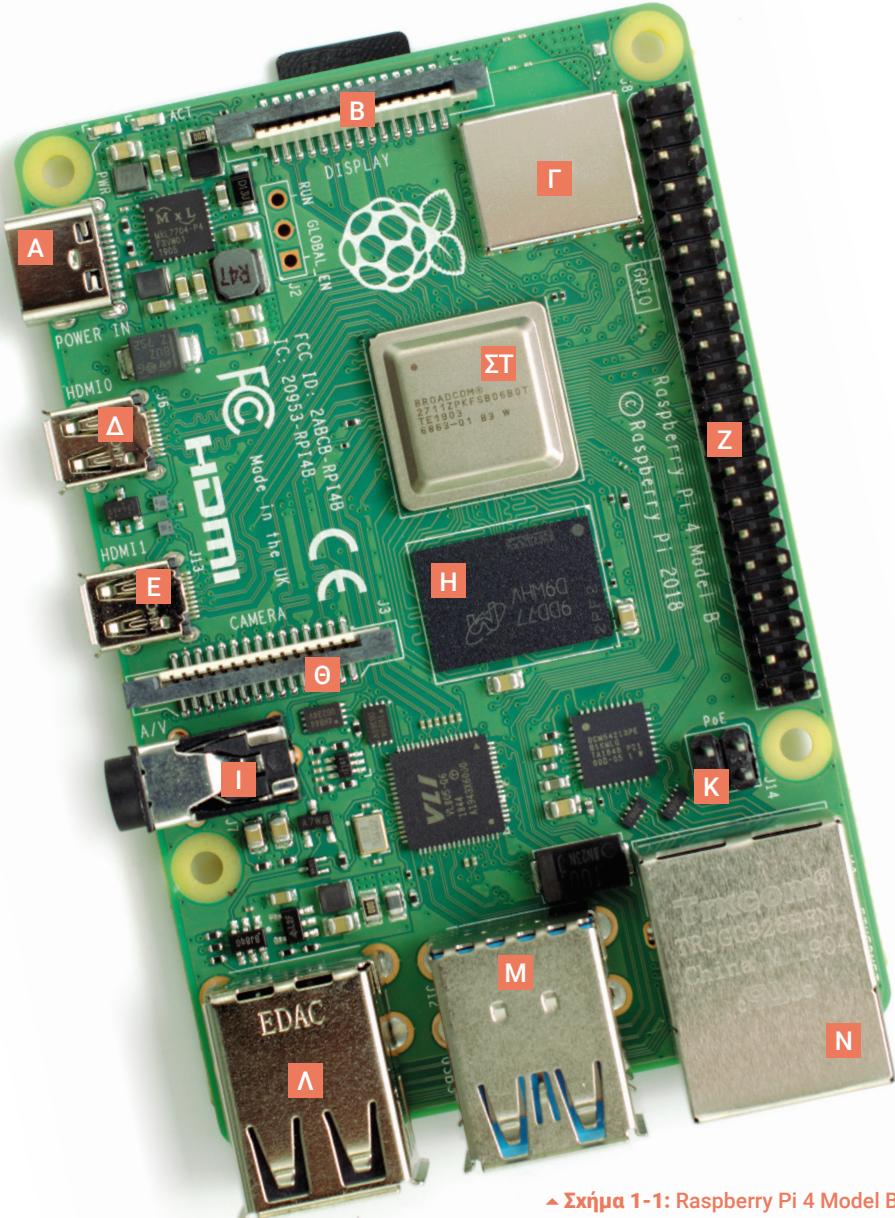
Σε όλο αυτό το βιβλίο θα μάθετε για το Raspberry Pi 4 Model B και το Raspberry Pi 400, τις τελευταίες και πιο ισχυρές εκδόσεις του Raspberry Pi. Ότι μάθετε ωστόσο, μπορεί να εφαρμοστεί εύκολα σε άλλα μοντέλα της οικογένειας Raspberry Pi, οπότε μην ανησυχείτε αν χρησιμοποιείτε διαφορετική έκδοση.

Μια ξενάγηση στο Raspberry Pi

Σε αντίθεση με έναν παραδοσιακό υπολογιστή, ο οποίος κρύβει το εσωτερικό του σε μια θήκη, ένα τυπικό Raspberry Pi διαθέτει όλα τα εξαρτήματα, τις θύρες και τις δυνατότητές του σε κοινή θέα - αν και μπορείτε να αγοράσετε μια θήκη για επιπλέον προστασία, αν προτιμάτε. Αυτό το καθιστά ένα εξαιρετικό εργαλείο για να μάθετε τι κάνουν τα διάφορα μέρη ενός υπολογιστή, και επίσης διευκολύνει να καταλάβετε ποιο κομμάτι μπαίνει πού όταν έρθει η ώρα να συνδέσετε τα διάφορα πρόσθετα - γνωστά ως περιφερειακά - που θα χρειαστείτε για να ξεκινήσετε.



A Είσοδος τροφοδοσίας	E Micro-HDMI 1	I 3.5mm AV
USB Type-C	ΣΤ ίνστημα επεξεργαστών	K PoE
B Θύρα οθόνης DSI	Z GPIO	L USB 2.0
Γ Ασύρματο / Bluetooth	H RAM	M USB 3.0
Δ Micro-HDMI 0	Θ Θύρα κάμερας CSI	N Θύρα Ethernet



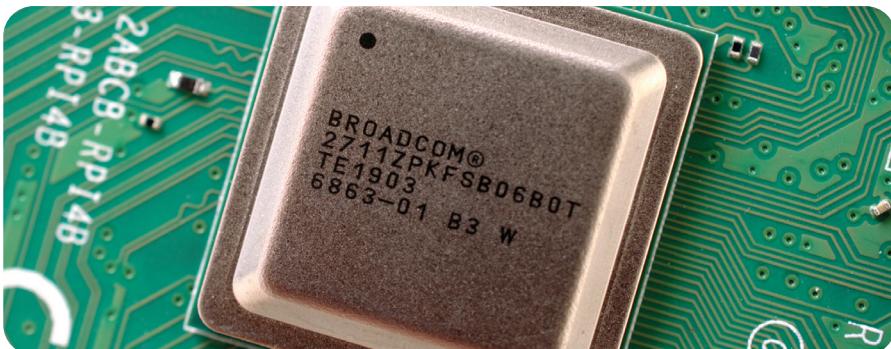
▲ Σχήμα 1-1: Raspberry Pi 4 Model B

Σχήμα 1-1 δείχνει ένα Raspberry Pi 4 Model B όπως φαίνεται από ψηλά. Όταν χρησιμοποιείτε ένα Raspberry Pi με αυτό το βιβλίο, προσπαθήστε να το κρατάτε με την ίδια φορά όπως στην εικόνα. Αν γυρίσει, μπορεί να σας προκαλέσει σύγχυση όταν χρησιμοποιείτε στοιχεία όπως την κεφαλίδα του GPIO (αναλυτικά στο **Κεφάλαιο 6**, **Εμπράγματος προγραμματισμός με Scratch και Python**).

Παρόλο που μπορεί να φαίνεται ότι υπάρχουν πολλά πάνω σε αυτή την μικρή πλακέτα, το Raspberry Pi είναι πολύ εύκολο να το κατανοήσει κάποιος - ξεκινώντας από τα εξαρτήματά του, τις εσωτερικές λειτουργίες του, αυτά είναι που κάνουν τη συσκευή τόσο ενδιαφέρουσα.

Τα εξαρτήματα του Raspberry Pi

Όπως κάθε υπολογιστής, το Raspberry Pi αποτελείται από διάφορα στοιχεία, καθένα από τα οποία παίζει ένα ρόλο στη λειτουργία του. Το πρώτο και αναμφισβήτητα το πιο σημαντικό από αυτά, βρίσκεται στο κέντρο της πλακέτας (**Σχήμα 1-2**), καλυμμένο με μεταλλικό καπάκι: το **σύστημα επεξεργαστών** (SoC).



▲ **Σχήμα 1-2:** Το ενιαίο σύστημα επεξεργαστών του Raspberry Pi (SoC)

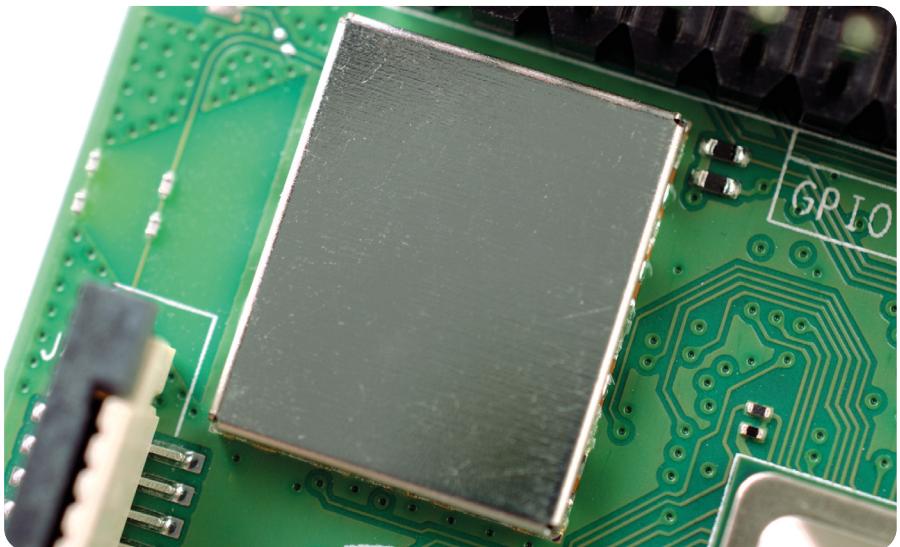
Το όνομα σύστημα μικροεπεξεργαστών είναι ένας εξαιρετικός δείκτης για το τι θα βρίσκατε εάν βγάζατε το μεταλλικό κάλυμμα: ένα τσιπ πυριτίου, γνωστό ως ενσωματωμένο κύκλωμα, που περιέχει το μεγαλύτερο μέρος του συστήματος Raspberry Pi. Αυτό περιλαμβάνει την **κεντρική μονάδα επεξεργασίας** (CPU), που συνήθως θεωρείται ως ο «εγκέφαλος» ενός υπολογιστή, και τη μονάδα επεξεργασίας γραφικών (GPU), η οποία κειρίζεται την οπτική πλευρά των πραγμάτων.

Ένας εγκέφαλος δεν έχει νόημα αν δεν έχει μνήμη και στο πλάι του SoC θα βρείτε ακριβώς αυτό: ένα άλλο τσιπ, που μοιάζει με ένα μικρό, μαύρο, πλαστικό τετράγωνο (**Σχήμα 1-3**, επάνω). Αυτή είναι η μνήμη **τυχαίας προσπέλασης** (RAM) του Raspberry Pi. Όταν εργάζεστε στο Raspberry Pi, η μνήμη RAM αποθηκεύει τις ενέργειές σας. Μόνο όταν αποθηκεύσετε την εργασία σας, θα γραφτεί στην κάρτα microSD. Μαζί, αυτά τα εξαρτήματα αποτελούν τις πιττικές και μη πιττικές μνήμες του Raspberry Pi: η πιττική μνήμη RAM χάνει το περιεχόμενό της κάθε φορά που το Raspberry Pi απενεργοποιείται, ενώ η μη πιττική κάρτα microSD διατηρεί το περιεχόμενό της.



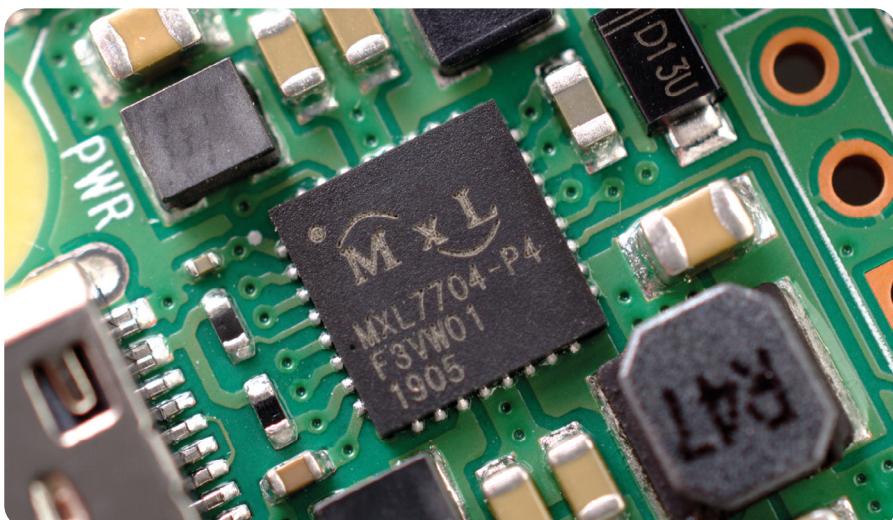
▲ Σχήμα 1-3: Μνήμη τυχαίας προσπέλασης (RAM) του Raspberry Pi

Στην επάνω δεξιά γωνία της πλακέτας θα βρείτε ένα άλλο μεταλλικό καπάκι (Σχήμα 1-4) που καλύπτει τον ασύρματο, το εξάρτημα που δίνει στο Raspberry Pi τη δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας με συσκευές. Το ίδιο το ραδιόφωνο λειτουργεί ως δύο κύρια εξαρτήματα, στην πραγματικότητα: ένα Ασύρματο WiFi για σύνδεση σε δίκτυα υπολογιστών και ένα Ασύρματο Bluetooth, για σύνδεση σε περιφερειακά όπως ποντίκια και για αποστολή δεδομένων ή λήψη δεδομένων από κοντινές έξυπνες συσκευές, όπως αισθητήρες ή smartphone.



▲ Σχήμα 1-4: Ραδιοφωνική μονάδα Raspberry Pi

Υπάρχει άλλο ένα τσιπ, με πλαστικό μαύρο κάλυμμα στο κάτω άκρο της πλακέτας, ακριβώς πίσω από το μεσαίο σετ θυρών USB. Αυτός είναι ο Ελεγκτής USB και είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία των τεσσάρων θυρών USB. Δίπλα του βρίσκεται ένα ακόμη μικρότερο τσιπ, ο ελεγκτής δικτύου, που χειρίζεται τη θύρα δικτύου Ethernet του Raspberry Pi. Ένα τελικό μαύρο τσιπ, μικρότερο από τα υπόλοιπα, μπορεί να βρεθεί λίγο πάνω από την υποδοχή τροφοδοσίας USB Type-C στην επάνω αριστερή γωνία της πλακέτας (**Σχήμα 1-5**). Είναι γνωστό ως ολοκληρωμένο κύκλωμα διαχείρισης ισχύος (PMIC) και οι λαβές μετατρέπουν την ισχύ που εισέρχεται από τη θύρα micro USB στην ισχύ που χρειάζεται για να λειτουργήσει το Raspberry Pi.



▲ **Σχήμα 1-5:** Ολοκληρωμένο κύκλωμα διαχείρισης ισχύος Raspberry Pi (PMIC)

Μη φοβάστε αν δεν μπορείτε να συγκρατήσετε όλες αυτές τις πληροφορίες: δεν χρειάζεται να ξέρετε τι είναι κάθε στοιχείο ή πού βρίσκεται στην πλακέτα για να χρησιμοποιήσετε το Raspberry Pi.

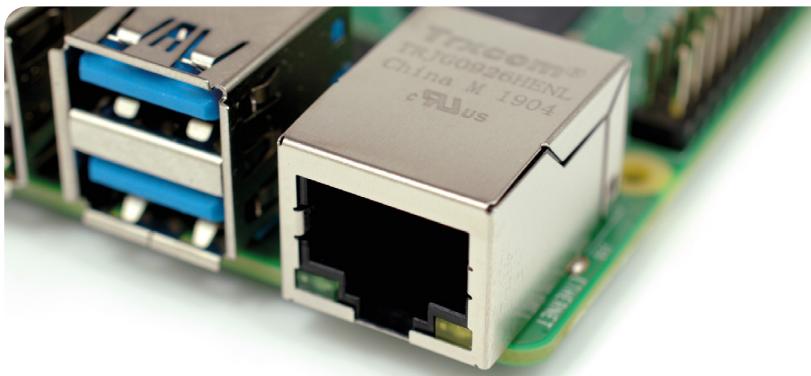
Οι Θύρες του Raspberry Pi

Το Raspberry Pi διαθέτει μια σειρά από θύρες, ξεκινώντας από τέσσερις Θύρες Universal Serial Bus (USB) (**Σχήμα 1-6**) στη μεσαία και δεξιά πλευρά του κάτω άκρου. Αυτές οι θύρες σάς επιτρέπουν να συνδέσετε οποιοδήποτε περιφερειακό συμβατό με USB, από πληκτρολόγια και ποντίκια μέχρι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και μονάδες flash, στο Raspberry Pi. Μιλώντας με τεχνικούς όρους, υπάρχουν δύο τύποι θυρών USB: αυτές με τα μάύρα μέρη στο εσωτερικό είναι θύρες USB 2.0, με βάση την έκδοση δύο του προτύπου Universal Serial Bus. Αυτές με μπλε μέρη είναι ταχύτερες θύρες USB 3.0, με βάση τη νεότερη έκδοση τρία.



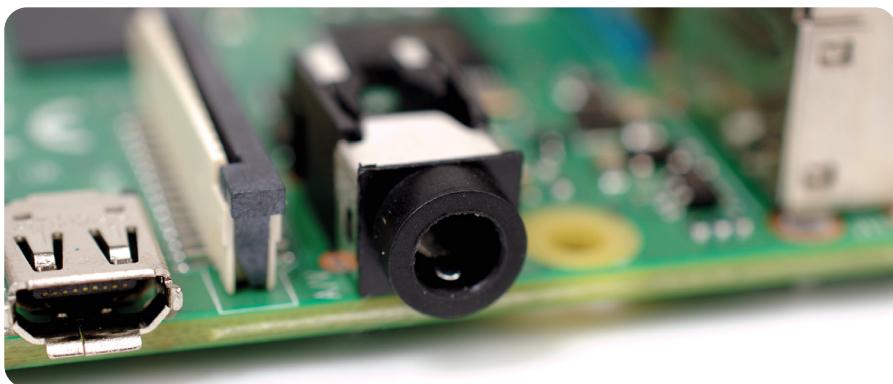
▲ **Σχήμα 1-6:** Οι θύρες του Raspberry Pi

Στα δεξιά των θυρών USB υπάρχει μια θύρα Ethernet, επίσης γνωστή ως θύρα δικτύου (**Σχήμα 1-7**). Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτήν τη θύρα για να συνδέσετε το Raspberry Pi σε ένα ενσύρματο δίκτυο υπολογιστών χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο με αυτό που είναι γνωστό ως υποδοχή RJ45 στο τέλος του. Αν κοιτάξετε προσεκτικά τη θύρα Ethernet, θα δείτε δύο διόδους εκπομπής φωτός (LED) στο κάτω μέρος. Αυτά είναι LED κατάστασης και σας ενημερώνουν ότι η σύνδεση λειτουργεί.



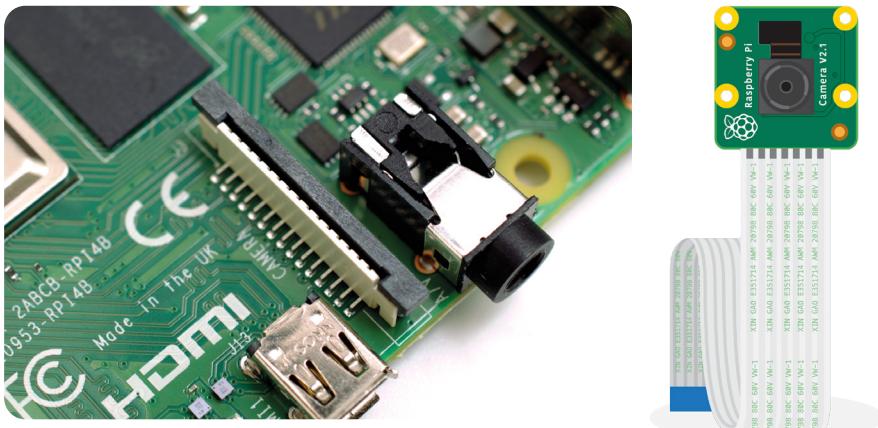
▲ **Σχήμα 1-7:** Θύρα Ethernet του Raspberry Pi

Ακριβώς πάνω από τις θύρες USB, στην αριστερή άκρη του Raspberry Pi, βρίσκεται μια Υποδοχή οπτικοακουστικού (AV) 3,5 mm (**Σχήμα 1-8**). Αυτό είναι επίσης γνωστό ως το βύσμα ακουστικών και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αυτόν ακριβώς τον σκοπό - αν και θα έχετε καλύτερο ήχο αν το συνδέετε σε ενισχυμένα ηχεία και όχι σε ακουστικά. Έχει όμως μια κρυφή, επιπλέον δυνατότητα: εκτός από τον ήχο, η υποδοχή AV 3,5 mm μεταφέρει σήμα βίντεο που μπορεί να συνδεθεί σε τηλεοράσεις, μηχανήματα προβολής και άλλες οιθόνες που υποστηρίζουν σύνθετο σήμα βίντεο χρησιμοποιώντας ένα ειδικό καλώδιο γνωστό ως προσαρμογέα tip-ring-ring-sleeve (TRRS).



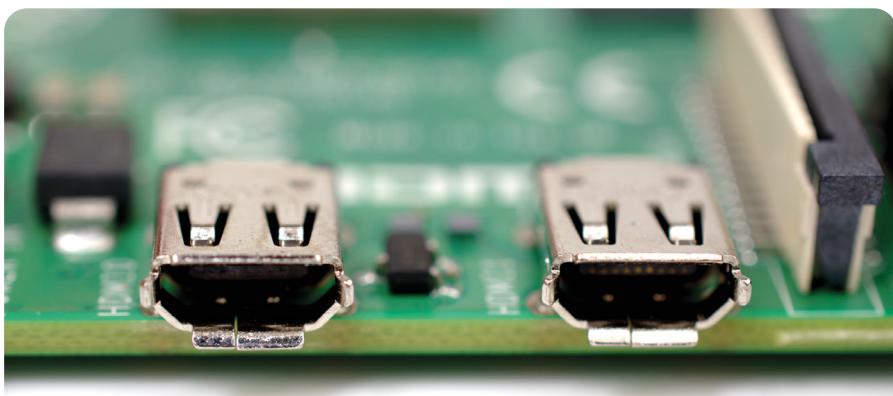
▲ **Σχήμα 1-8:** Υποδοχή AV 3,5 mm Raspberry Pi

Ακριβώς πάνω από την υποδοχή AV 3,5 mm υπάρχει ένας παράξενος θύρα υποδοχέας με πλαστικό πτερυγίο που μπορεί να τραβηγτεί. Αυτό είναι το βύσμα κάμερας, επίσης γνωστό ως Σειριακή διεπαφή κάμερας (CSI) (**Σχήμα 1-9**). Αυτό σας επιτρέπει να χρησιμοποιήσετε την ειδικά σχεδιασμένη Raspberry Pi Camera Module (για την οποία θα μάθετε περισσότερα στο **Κεφάλαιο 8, Raspberry Pi Camera Module.**)



▲ Σχήμα 1-9: Βύσμα κάμερας του Raspberry Pi

Πάνω από αυτό, ακόμα στην αριστερή άκρη της πλακέτας, υπάρχουν οι θύρες *Micro High Definition Multimedia Interface* (micro-HDMI), οι οποίες είναι μια μικρότερη έκδοση των υποδοχών που θα βρείτε σε μια κονσόλα παιχνιδιών, αποκωδικοποιητή ή τηλεόραση (**Σχήμα 1-10**). Το μέρος πολυμέσων σπό το όνομά του σας λέει ότι μεταφέρει σήματα ήχου και βίντεο, ενώ η υψηλή ευκρίνεια σημαίνει πως μπορείτε να αναμένετε άριστη ποιότητα. Θα τα χρησιμοποιήσετε για να συνδέσετε το Raspberry Pi σε μία ή δύο συσκευές [προβολής]: οθόνη υπολογιστή, τηλεόραση ή μηχάνημα προβολής.



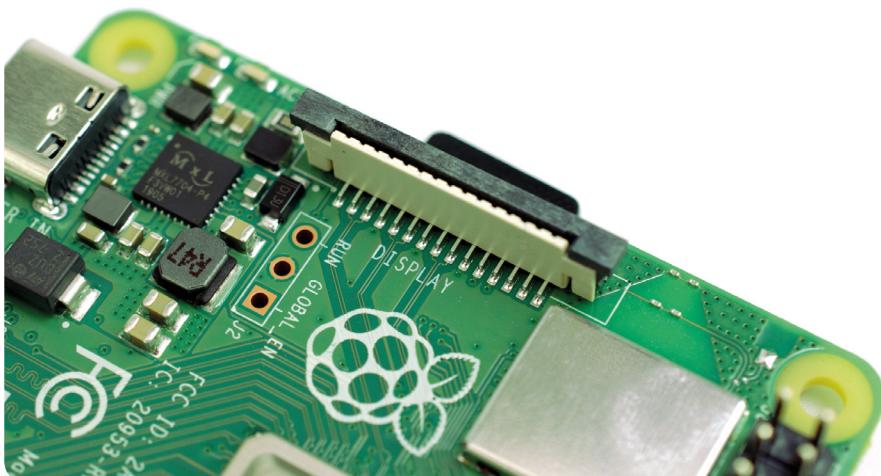
▲ Σχήμα 1-10: Θύρες micro-HDMI του Raspberry Pi

Πάνω από τις θύρες HDMI βρίσκεται μια θύρα τροφοδοσίας USB τύπου C (**Σχήμα 1-11**), η οποία θα χρησιμοποιήσετε για να συνδέσετε το Raspberry Pi σε μια πηγή τροφοδοσίας. Η θύρα USB τύπου C υπάρχει πολύ συχνά σε έξυπνα τηλέφωνα, ταμπλέτες και άλλες φορητές συσκευές. Ενώ θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε έναν τυπικό φορτιστή κινητού για να τροφοδοτήσετε το Raspberry Pi, για καλύτερα αποτελέσματα θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε το επίσημο τροφοδοτικό Raspberry Pi USB τύπου C.

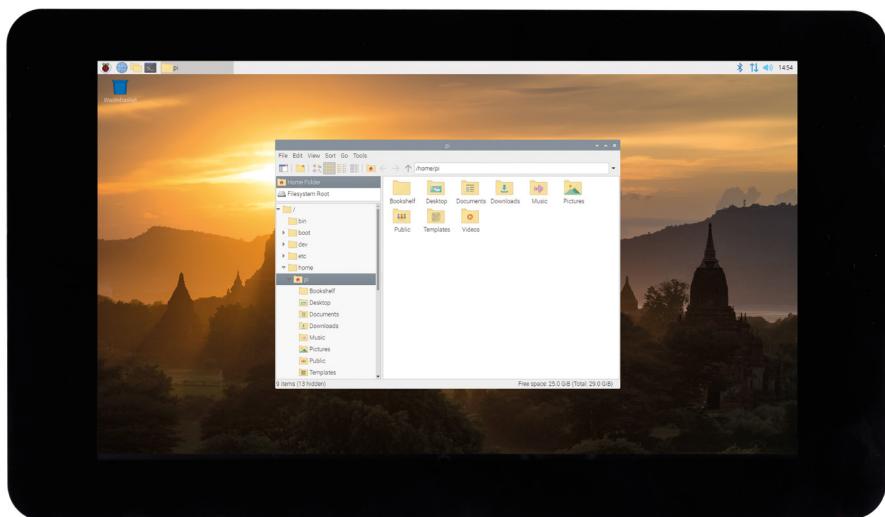


▲ **Σχήμα 1-11:** Οι θύρες USB τύπου C του Raspberry Pi

Στο πάνω άκρο της πλακέτας υπάρχει ένας άλλη παράξενος υποδοχέας(**Σχήμα 1-12**), που με την πρώτη ματιά φαίνεται να είναι πανομοιότυπος με το βύσμα της κάμερας. Αυτό, ωστόσο, είναι το ακριβώς αντίθετο: είναι ένα βύσμα οθόνης, ή Σειριακή διασύνδεση οθόνης (DSI), σχεδιασμένο για χρήση με οθόνη αφής Raspberry Pi (**Σχήμα 1-13**, επάνω).

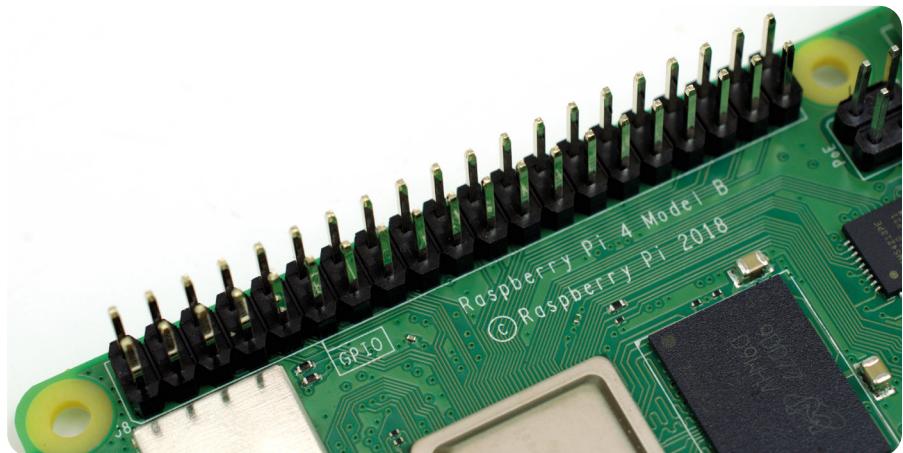


▲ **Σχήμα 1-12:** Υποδοχή οθόνης Raspberry Pi (DSI)



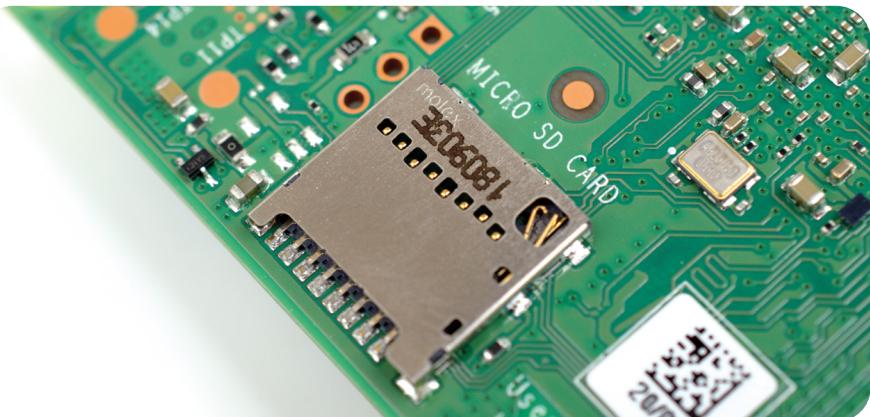
▲ Σχήμα 1-13:Η οθόνη αφής Raspberry Pi

Στο δεξιό άκρο της πλακέτας θα βρείτε 40 μεταλλικές ακίδες, χωρισμένες σε δύο σειρές των 20 ακίδων (**Σχήμα 1-14**). Πρόκειται για την *Κεφαλίδα GPIO* (είσοδος / έξοδος γενικού σκοπού), ένα χαρακτηριστικό του Raspberry Pi που χρησιμοποιείται για επικοινωνία με πρόσθετο υλικό από LED και κουμπιά μέχρι αισθητήρες θερμοκρασίας, χειριστήρια και οθόνες παλμού. Θα μάθετε περισσότερα για την κεφαλίδα GPIO στο **Κεφάλαιο 6, φυσική υπολογιστική με Scratch και Python**. Ακριβώς κάτω και αριστερά αυτής της κεφαλίδας υπάρχει μια άλλη, μικρότερη κεφαλίδα με τέσσερις ακίδες: χρησιμοποιείται για τη σύνδεση του Power Over Ethernet (PoE) HAT, ένα προαιρετικό πρόσθετο που επιτρέπει στο Raspberry Pi να λαμβάνει ισχύ από μια σύνδεση δικτύου και όχι από τη Θύρα USB Type-C.



▲ Σχήμα 1-14: Κεφαλίδα GPIO του Raspberry Pi

Υπάρχει μια τελική θύρα στο Raspberry Pi, αλλά δεν θα τη δείτε στο επάνω μέρος. Γυρίστε την πλακέτα ανάποδα και θα βρείτε μια υποδοχή κάρτας microSD στην αντίθετη πλευρά της πλακέτας από τον υποδοχέα της οθόνης (**Σχήμα 1-15**). Αυτός είναι ο χώρος αποθήκευσης του Raspberry Pi: η κάρτα microSD που εισάγεται εδώ περιέχει όλα τα αρχεία που αποθηκεύετε, όλο το λογισμικό που εγκαθιστάτε και το λειτουργικό σύστημα που κάνει το Raspberry Pi να δουλεύει.



▲ **Σχήμα 1-15:** Υποδοχή κάρτας microSD του Raspberry Pi



▲ Σχήμα 1-16:Το Raspberry Pi 400 διαθέτει ενσωματωμένο πληκτρολόγιο

RASPBERRY Pi 400

Το Raspberry Pi 400 διαθέτει τα ίδια στοιχείαμε το Raspberry Pi 4 και τα τοποθετεί μέσα σε περίβλημα πληκτρολογίου. Εκτός από την προστασία τους, το περίβλημα του πληκτρολογίου καταλαμβάνει λιγότερο χώρο στο γραφείο σας και κρατά τα καλώδια τακτοποιημένα.

Το Raspberry Pi 400 αποτελείται από τα ίδια βασικά στοιχεία με το Raspberry Pi 4, συμπεριλαμβανομένου του συστήματος επεξεργαστών. Δεν μπορείτε να τα δείτε, αλλά είναι εκεί. Αυτό που μπορείτε να δείτε είναι τα εξωτερικά μέρη, ξεκινώντας από το πληκτρολόγιο (**Σχήμα 1-16**). Προς τη δεξιά γωνία υπάρχουν τρεις δίοδοι εκπομπής φωτός (LED): η πρώτη ανάβει όταν πατάτε το πλήκτρο Num Lock, το οποίο αλλάζει μερικά από τα πλήκτρα για να λειτουργήσουν σαν αριθμητικό πληκτρολόγιο σε πληκτρολόγιο πλήρους μεγέθους. Το δεύτερο ανάβει όταν πατάτε Caps Lock, το οποίο κάνει τα πλήκτρα γραμμάτων κεφαλαία και όχι πεζά και το τελευταίο ανάβει όταν είναι ενεργοποιημένο το Raspberry Pi 400.

Στο πίσω μέρος του Raspberry Pi 400 (**Σχήμα 1-17**) βρίσκονται οι θύρες. Η πιο αριστερή θύρα όπως φαίνεται από το πίσω μέρος είναι η κεφαλίδα εισόδου / εξόδου γενικής χρήσης (GPIO). Αυτή είναι η ίδια κεφαλίδα που περιγράφεται στη σελίδα 17, αλλά αναστρέφεται: ο πρώτος πείρος, ο πείρος 1, βρίσκεται στην επάνω δεξιά γωνία, ενώ ο τελευταίος πείρος, 40, βρίσκεται κάτω αριστερά. Μπορείτε να μάθετε περισσότερα για την κεφαλίδα GPIO στο Κεφάλαιο 6, Φυσική υπολογιστική με Scratch και Python .



▲ Σχήμα 1-17:Οι θύρες βρίσκονται στο πίσω μέρος του Raspberry Pi 400

Δίπλα στην κεφαλίδα του GPIO βρίσκεται η υποδοχή κάρτας microSD. Εκεί τοποθετούμε την κάρτα microSD που λειτουργεί ως χώρος αποθήκευσης του Raspberry Pi 400 για το λειτουργικό σύστημα, τις εφαρμογές και άλλα δεδομένα. Η κάρτα microSD είναι προεγκατεστημένη στο Raspberry Pi 400. Μπορείτε να την αφαιρέσετε πιέζοντας απαλά την κάρτα έως ότου κάνει κλικ και βγει και τραβώντας την έξω. Όταν τοποθετήσετε ξανά την κάρτα, βεβαιωθείτε ότι οι λαμπτερές μεταλλικές επαφές είναι στραμμένες προς τα κάτω. Η κάρτα πρέπει να γλιστράει μέσα με ένα απαλό κλικ.

Οι επόμενες δύο θύρες είναι οι θύρες micro-HDMI, για σύνδεση σε οθόνη, τηλεόραση ή άλλη οθόνη. Όπως το Raspberry Pi 4, το Raspberry Pi 400 υποστηρίζει έως και δύο οθόνες. Δίπλα σε αυτά βρίσκεται η θύρα τροφοδοσίας USB Type-C, για σύνδεση με το τροφοδοτικό Raspberry Pi ή με συμβατό τροφοδοτικό USB.

Οι δύο μπλε θύρες είναι θύρες USB 3.0, οι οποίες παρέχουν σύνδεση υψηλής ταχύτητας σε συσκευές που περιλαμβάνουν μονάδες στερεάς κατάστασης (SSD), μνήμες, εκτυπωτές και άλλα. Η λευκή θύρα στα δεξιά είναι μια θύρα USB 2.0 χαμηλότερης ταχύτητας, στην οποία μπορείτε να συνδέσετε το ποντίκι που συμπεριλαμβάνεται στο πακέτο του Raspberry Pi.

Η τελική θύρα είναι μια θύρα δικτύου Gigabit Ethernet, η οποία σας επιτρέπει να συνδέσετε το Raspberry Pi 400 στο δίκτυό σας χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο δικτύου ως εναλλακτική λύση για τη χρήση του ενσωματωμένου ασύρματου δικτύου Wi-Fi. Μπορείτε να διαβάσετε περισσότερα σχετικά με τη σύνδεση του Raspberry Pi 400 σε δίκτυο στο Κεφάλαιο 2, Ξεκινώντας με το Raspberry Pi.

Κεφάλαιο 2

Raspberry Pi: Τα πρώτα βήματα

Ανακαλύψτε τα βασικά στοιχεία που θα χρειαστείτε για το Raspberry Pi και πώς να τα συνδέσετε όλα για να το ρυθμίσετε και να λειτουργεί



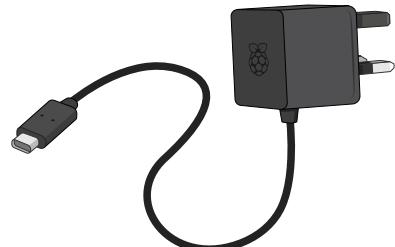
Tο Raspberry Pi έχει σχεδιαστεί για να είναι όσο το δυνατόν πιο γρήγορο και εύκολο στη ρύθμιση και στη χρήση, αλλά - όπως και οποιοσδήποτε υπολογιστής - βασίζεται σε διάφορα εξωτερικά εξαρτήματα, που ονομάζονται περιφερειακά. Ενώ είναι εύκολο να ρίξετε μια ματιά στην πλακέτα γυμνού κυκλώματος του Raspberry Pi - η οποία φαίνεται πολύ διαφορετική από τους κλειστούς υπολογιστές σε κουτί που μπορεί να έχετε συνηθίσει - και ανησυχείτε ότι τα πράγματα θα να γίνουν περίπλοκα, αυτό δεν ισχύει. Μπορείτε να ξεκινήσετε με το Raspberry Pi σε λιγότερο από δέκα λεπτά, απλά ακολουθώντας τα βήματα σε αυτόν τον οδηγό.

Εάν έχετε λάβει αυτό το βιβλίο σε ένα Raspberry Pi Desktop Kit ή με ένα Raspberry Pi 400, θα έχετε ήδη σχεδόν όλα όσα χρειάζεστε για να ξεκινήσετε: το μόνο που χρειάζεται να διαθέτετε είναι μια οθόνη υπολογιστή ή τηλεόραση με σύνδεση HDMI - τον ίδιο τύπο σύνδεσης που χρησιμοποιείται από αποκωδικοποιητές, συσκευές αναπαραγωγής Blu-ray και κονσόλες παιχνιδιών - ώστε να μπορείτε να δείτε τι κάνει το Raspberry Pi.

Εάν πήρατε το Raspberry Pi χωρίς αξεσουάρ, τότε θα χρειαστείτε επίσης:

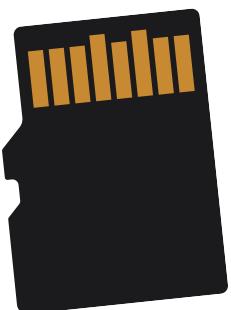
■ **Τροφοδοσία USB** - Τροφοδοτικό 5 V με ονομαστική

τιμή 3 amp (3 A) και με υποδοχή USB Type-C. Το επίσημο τροφοδοτικό Raspberry Pi είναι η συνιστώμενη επιλογή, καθώς μπορεί να αντιμετωπίσει τις γρήγορες εναλλαγές ισχύος του Raspberry Pi.



■ **Κάρτα microSD με NOOBS** - Η κάρτα microSD

λειτουργεί ως μόνιμος χώρος αποθήκευσης του Raspberry Pi. Όλα τα αρχεία που δημιουργείτε και το λογισμικό που εγκαθιστάτε, μαζί με το ίδιο το λειτουργικό σύστημα, αποθηκεύονται στην κάρτα. Μπορείτε να ξεκινήσετε με μια κάρτα 8 GB, αν και μια κάρτα 16 GB προσφέρει περισσότερο χώρο για ανάπτυξη. Η χρήση μιας κάρτας με προεγκατεστημένο το NOOBS (Νεο λογισμικό έτοιμο για χρήση) θα σας εξοικονομήσει χρόνο - αλλιώς δείτε το **Παράρτημα A** για οδηγίες σχετικά με την εγκατάσταση ενός λειτουργικού συστήματος (OS) σε μια κενή κάρτα.



■ **Πληκτρολόγιο και ποντίκι USB** - Το πληκτρολόγιο

και το ποντίκι σας επιτρέπουν να ελέγχετε το Raspberry Pi. Σχεδόν οποιοδήποτε ενσύρματο ή ασύρματο πληκτρολόγιο και ποντίκι με υποδοχή USB θα λειτουργήσει με το Raspberry Pi, αν και ορισμένα πληκτρολόγια στυλ παιχνιδιού με πολύχρωμα φώτα ενδέχεται να αντλήσουν υπερβολική ισχύ για να χρησιμοποιηθούν αξιόπιστα.



■ **Καλώδιο Micro-HDMI** - Μεταφέρει ήχο και εικόνες

από το Raspberry Pi στην τηλεόραση ή την οθόνη σας. Το ένα άκρο του καλωδίου διαθέτει υποδοχή micro-HDMI για το Raspberry Pi, το άλλο, μια υποδοχή HDMI πλήρους μεγέθους για την οθόνη σας. Εναλλακτικά, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε έναν προσαρμογέα micro-HDMI σε HDMI και ένα τυπικό καλώδιο HDMI πλήρους μεγέθους. Εάν χρησιμοποιείτε οθόνη χωρίς υποδοχή HDMI, μπορείτε να αγοράσετε προσαρμογέis micro-HDMI σε DVI-D, DisplayPort ή VGA. Για να συνδεθείτε σε μια παλαιότερη τηλεόραση που χρησιμοποιεί σύνθετο βίντεο ή διαθέτει υποδοχή SCART, χρησιμοποιήστε ένα καλώδιο ήχου / βίντεο 3,5 χιλ. τύπου tip-ring-ring-sleeve (TRRS).



Το Raspberry Pi είναι ασφαλές στη χρήση χωρίς θήκη, αρκεί να μην το τοποθετείτε σε μεταλλική επιφάνεια που θα μπορούσε να είναι αγωγός ηλεκτρισμού και να προκαλέσει βραχυκύκλωμα. Ωστόσο, μια προαιρετική θήκη μπορεί να παρέχει πρόσθετη προστασία. Το Desktop Kit περιλαμβάνει την επίσημη θήκη Raspberry Pi, ενώ θήκες τρίτων είναι διαθέσιμες από όλους τους καλούς προμηθευτές.

Εάν θέλετε να χρησιμοποιήσετε το Raspberry Pi σε ενσύρματο δίκτυο και όχι σε ασύρματο (WiFi) δίκτυο, θα χρειαστείτε επίσης καλώδιο δικτύου. Αυτό πρέπει να συνδεθεί στο ένα άκρο του μεταγωγέα δικτύου ή του δρομολογητή του δικτύου σας. Εάν σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε το ενσωματωμένο ασύρματο ραδιοσύστημα του Raspberry Pi, δεν θα χρειαστείτε καλώδιο. Ωστόσο, θα πρέπει να γνωρίζετε το όνομα και το κλειδί ή τη φράση πρόσβασης για το ασύρματο δίκτυό σας.



ΡΥΘΜΙΣΗ RASPBERRY PI 400

Οι ακόλουθες οδηγίες αφορούν τη ρύθμιση του Raspberry

Pi 4 ή ενός άλλου μέλους της οικογένειας Raspberry Pi.

Οδηγίες για τη ρύθμιση του Raspberry Pi

400 μπορείτε να βρείτε στη σελίδα 32.



Ρύθμιση του υλικού

Ξεκινήστε αποσυσκευάζοντας το Raspberry Pi από το κουτί του. Το Raspberry Pi έχει ανθεκτικό υλικό, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι είναι άφθαρτο: προσπαθήστε να συνηθίσετε να κρατάτε την πλακέτα από τις άκρες, αντί για τις επίπεδες πλευρές του, και να είστε ιδιαίτερα προσεκτικοί με τις ανυψωμένες μεταλλικές ακίδες. Εάν αυτές οι ακίδες είναι λυγισμένες, στην καλύτερη περίπτωση θα δυσκολέψει η χρήση πρόσθετων πλακέτων και άλλου επιπλέον υλικού και, στη χειρότερη περίπτωση, μπορεί να προκληθεί βραχυκύκλωμα που θα καταστρέψει το Raspberry Pi σας.

Εάν δεν το έχετε κάνει ήδη, ρίξτε μια ματιά στο **Κεφάλαιο 1, Γνωριμία με το Raspberry Pi**, για λεπτομέρειες σχετικά με το πού ακριβώς βρίσκονται οι διάφορες θύρες και ποια είναι η λειτουργία τους.

Συναρμολόγηση της θήκης

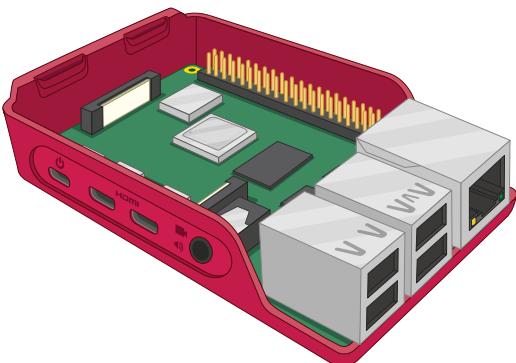
Εάν εγκαθιστάτε το Raspberry Pi σε μια θήκη, θα πρέπει να είναι το πρώτο σας βήμα.

Εάν χρησιμοποιείτε την Επίσημη θήκη Raspberry Pi, ξεκινήστε χωρίζοντάς την σε δύο ξεχωριστά κομμάτια: την κόκκινη βάση και το λευκό καπάκι.

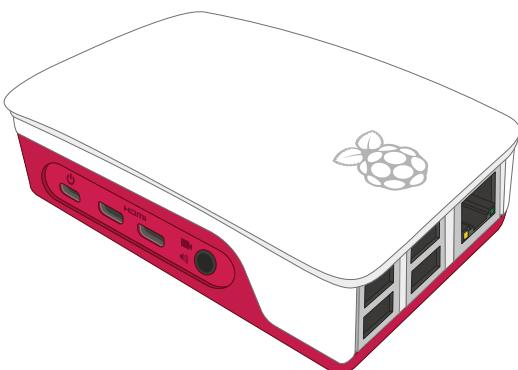
- Πάρτε τη βάση και κρατήστε την έτσι ώστε το ανυψωμένο άκρο να είναι αριστερά και το χαμηλωμένο άκρο στα δεξιά σας.**



- Κρατώντας το Raspberry Pi (χωρίς κάρτα microSD) από τις θύρες USB και Ethernet, σε ελαφριά γωνία, τοποθετήστε τις υποδοχές του (USB Type-C, 2 × micro-HDMI και 3,5 mm) στις τρύπες τους στο πλάι της βάσης και στη συνέχεια χαμηλώστε απαλά την άλλη πλευρά προς τα κάτω, έτσι ώστε να είναι επίπεδη.**

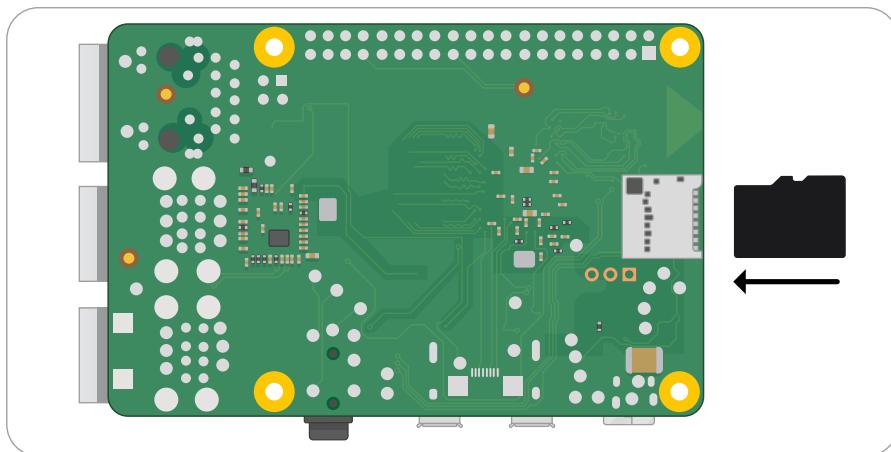


- Πάρτε το λευκό καπάκι και τοποθετήστε τα δύο κλίπ στα αριστερά στις αντίστοιχες οπές στα αριστερά της βάσης, πάνω από την υποδοχή κάρτας microSD. Όταν είναι στη θέση τους, πιέστε τη δεξιά πλευρά (πάνω από τις θύρες USB) προς τα κάτω μέχρι να ακούσετε ένα κλικ.**

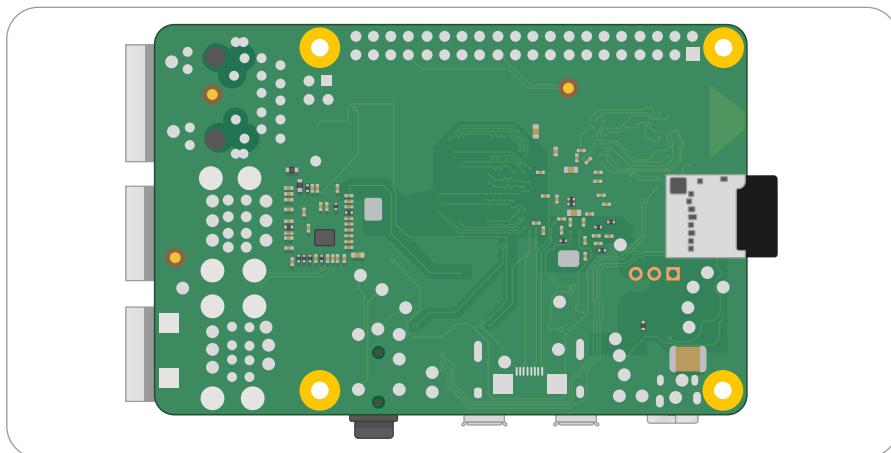


Σύνδεση της κάρτας microSD

Για να εγκαταστήσετε την κάρτα microSD, που είναι το αποθηκευτικό μέσο του Raspberry Pi, γυρίστε το Raspberry Pi (σε περίπτωση που το χρησιμοποιείτε) και σύρετε την κάρτα στην υποδοχή microSD με την ετικέτα στραμμένη προς την άλλη πλευρά του Raspberry Pi. Μπορεί να τοποθετηθεί μόνο σε μία κατεύθυνση και πρέπει να γλιστρήσει στη θέση της χωρίς υπερβολική πίεση.



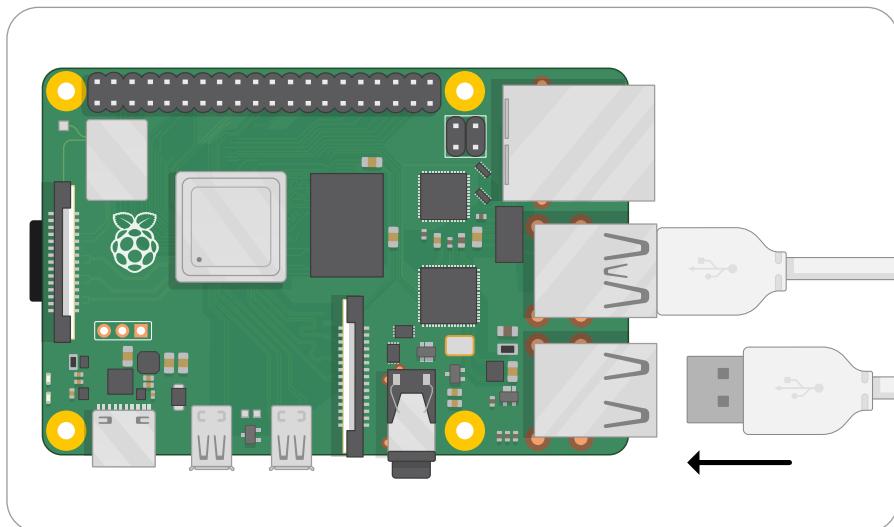
Η κάρτα microSD θα μπει στην υποδοχή και μετά θα σταματήσει χωρίς κλικ.



Εάν θέλετε να την αφαιρέσετε ξανά στο μέλλον, απλώς πιάστε το άκρο της κάρτας και τραβήξτε την απαλά προς τα έξω. Εάν χρησιμοποιείτε ένα παλαιότερο μοντέλο Raspberry Pi, θα πρέπει πρώτα να δώσετε στην κάρτα μια απαλή ώθηση για να την ξεκλειδώσετε. Αυτό δεν είναι απαραίτητο με ένα Raspberry Pi 3 ή 4.

Σύνδεση πληκτρολογίου και ποντικιού

Συνδέστε το καλώδιο USB του πληκτρολογίου σε οποιαδήποτε από τις τέσσερις θύρες USB (2.0 ή 3.0) στο Raspberry Pi. Εάν χρησιμοποιείτε το Επίσημο πληκτρολόγιο Raspberry Pi, υπάρχει πίσω θύρα USB για το ποντίκι. Εάν όχι, απλώς συνδέστε το καλώδιο USB του ποντικιού σας από το ποντίκι σας σε μια άλλη θύρα USB στο Raspberry Pi.



Οι υποδοχές USB για το πληκτρολόγιο και το ποντίκι πρέπει να γλιστρήσουν για να μπουν στη θέση τους χωρίς υπερβολική πίεση. Αν πρέπει να πιέσετε το βύσμα, κάτι δεν γίνεται σωστά. Βεβαιωθείτε ότι ο σύνδεσμος USB έχει τη σωστή φορά!



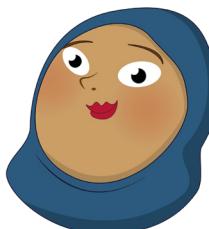
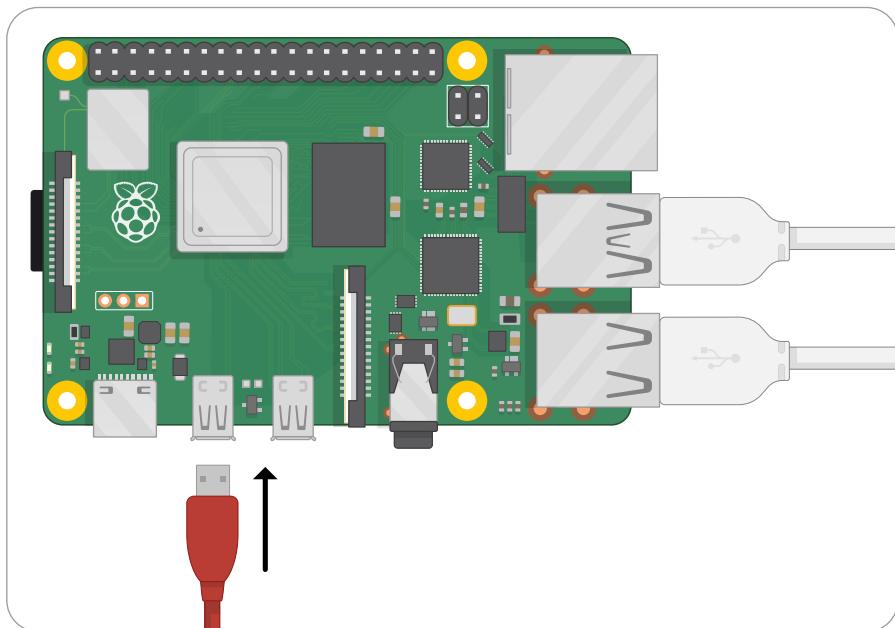
ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ & ΠΟΝΤΙΚΙ

Το πληκτρολόγιο και το ποντίκι λειτουργούν ως το κύριο μέσο για να πείτε στο Raspberry Pi τι να κάνει. Στην πληροφορική, αυτά είναι γνωστά ως συσκευές εισόδου, σε αντίθεση με την οθόνη που είναι συσκευή εξόδου.



Σύνδεση οθόνης

Πάρτε το καλώδιο micro-HDMI και συνδέστε το μικρότερο ákro στη θύρα micro-HDMI που βρίσκεται πλησιέστερα στη θύρα USB Type-C του Raspberry Pi και το άλλο ákro στην οθόνη σας. Εάν η οθόνη σας έχει περισσότερες από μία θύρας HDMI, αναζητήστε έναν αριθμό θύρας δίπλα στην ίδια την υποδοχή. Θα πρέπει να αλλάξετε την τηλεόραση σε αυτήν την είσοδο για να δείτε την οθόνη του Raspberry Pi. Εάν δεν μπορείτε να δείτε έναν αριθμό θύρας, μην ανησυχείτε: μπορείτε απλά να αλλάξετε κάθε είσοδο με τη σειρά του μέχρι να βρείτε το Raspberry Pi.

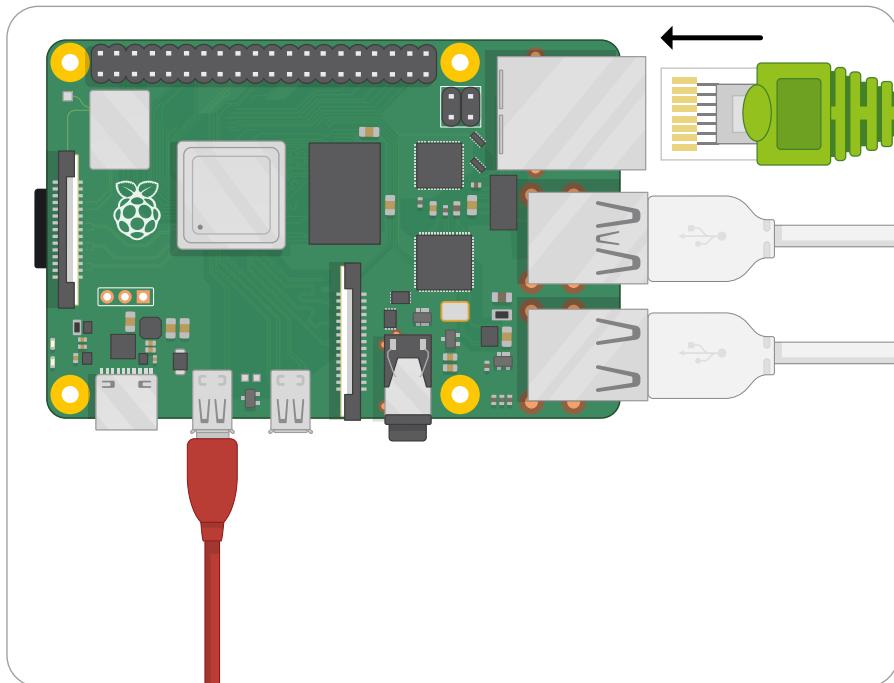


ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

Εάν η τηλεόραση ή η οθόνη σας δεν διαθέτει υποδοχή HDMI, αυτό δεν σημαίνει ότι δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Raspberry Pi. Τα καλώδια προσαρμογέα, διαθέσιμα από οποιονδήποτε ηλεκτρονικό προμηθευτή, θα σας επιτρέψουν να μετατρέψετε τη θύρα micro-HDMI στο Raspberry Pi σε DVI-D, DisplayPort ή VGA για χρήση με παλαιότερες οθόνες υπολογιστών. Αυτά συνέρχονται απλώς με τη θύρα micro-HDMI του Raspberry Pi και, στη συνέχεια, ένα κατάλληλο καλώδιο που χρησιμοποιείται για τη σύνδεση του καλωδίου προσαρμογέα στην οθόνη. Εάν η τηλεόρασή σας διαθέτει μόνο σύνθετο βίντεο ή είσοδο SCART, μπορείτε να αγοράσετε καλώδια προσαρμογέα 3,5 χιλιοστών με tip-ring-ring-sleeve (TRRS) και προσαρμογείς σύνθετου-προς-SCART που συνδέονται στην υποδοχή AV 3,5 mm.

Σύνδεση καλωδίου δικτύου (προαιρετικό)

Για να συνδέσετε το Raspberry Pi σε ενσύρματο δίκτυο, πάρτε ένα καλώδιο δικτύου - γνωστό ως καλώδιο Ethernet - και τοποθετήστε το στη θύρα Ethernet του Raspberry Pi, με το πλαστικό κλιπ στραμμένο προς τα κάτω, μέχρι να ακούσετε ένα κλικ. Εάν πρέπει να αφαιρέσετε το καλώδιο, απλώς πιέστε το πλαστικό κλιπ προς το βύσμα και αφαιρέστε απαλά το καλώδιο.

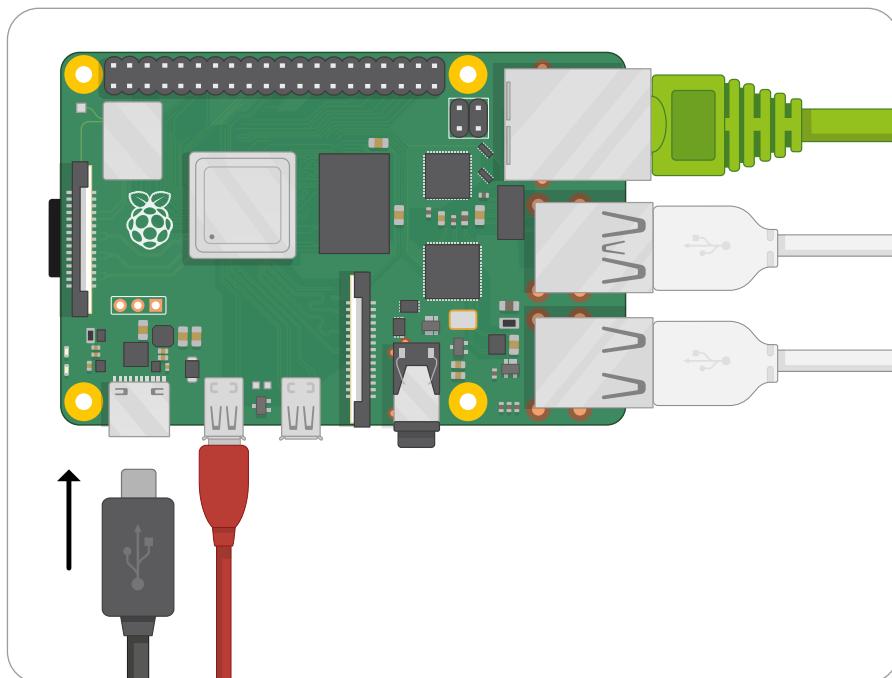


Το άλλο άκρο του καλωδίου δικτύου σας θα πρέπει να είναι συνδεδεμένο σε οποιαδήποτε ελεύθερη θύρα στον κόμβο δικτύου, τον μεταγωγέα δικτύου ή τον δρομολογητή σας με τον ίδιο τρόπο.

Σύνδεση τροφοδοσίας

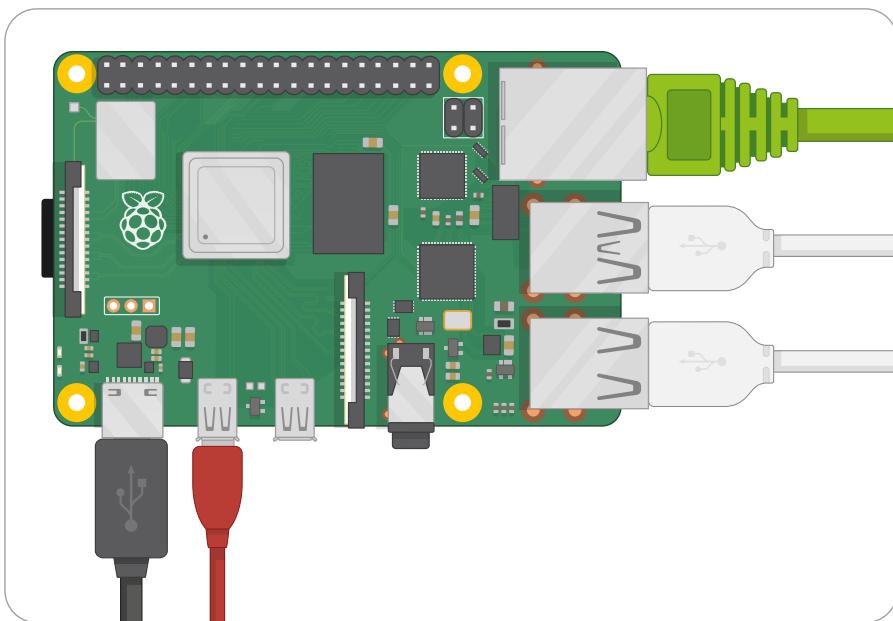
Η σύνδεση του Raspberry Pi σε τροφοδοτικό είναι το τελευταίο βήμα στη διαδικασία ρύθμισης υλικού και πρέπει να το κάνετε μόνο όταν είστε έτοιμοι να ρυθμίσετε το λογισμικό του: Το Raspberry Pi δεν διαθέτει διακόπτη τροφοδοσίας και θα ενεργοποιηθεί μόλις είναι συνδεδεμένο σε τροφοδοσία.

Αρχικά, συνδέστε το άκρο USB Type-C του καλωδίου τροφοδοσίας στην υποδοχή τροφοδοσίας USB Type-C στο Raspberry Pi. Μπορεί να ακολουθήσει οποιαδήποτε φορά και θα πρέπει να τοποθετηθεί απαλά. Εάν το τροφοδοτικό σας διαθέτει αποσπώμενο καλώδιο, βεβαιωθείτε ότι το άλλο άκρο είναι συνδεδεμένο στο σώμα του τροφοδοτικού.

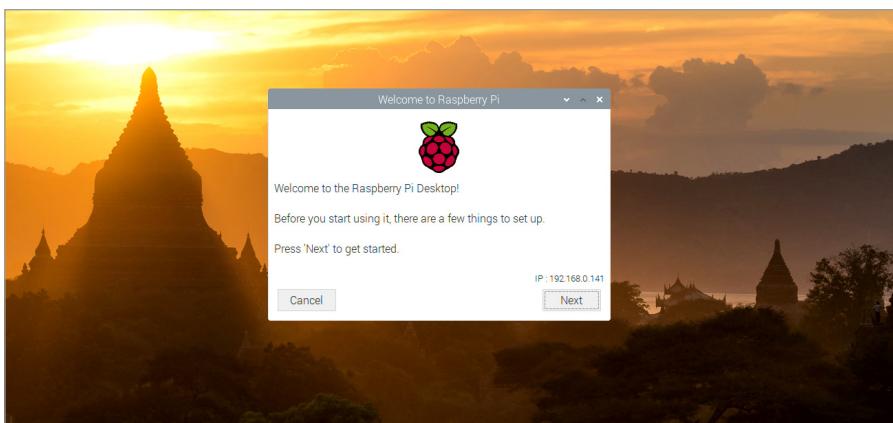


Τέλος, συνδέστε το τροφοδοτικό σε μια πρίζα και ενεργοποιήστε την πρίζα. Το Raspberry Pi θα ξεκινήσει αμέσως να λειτουργεί.

Συγχαρητήρια: συναρμολογήσατε το Raspberry Pi!



Θα δείτε σύντομα τέσσερα λογότυπα Raspberry Pi στην επάνω αριστερή γωνία μιας μαύρης οθόνης και μπορεί να δείτε μια μπλε οθόνη να εμφανίζεται καθώς το μέγεθος του λογισμικού ρυθμίζεται για να επιτρέψει την πλήρη χρήση της κάρτας microSD. Εάν δείτε μια μαύρη οθόνη, περιμένετε λίγα λεπτά. Την πρώτη φορά που το Raspberry Pi ενεργοποιείται πρέπει να τακτοποιήσει ορισμένα πράγματα. Μετά από λίγο θα δείτε την επιφάνεια εργασίας Raspberry Pi OS και τον οδηγό εγκατάστασης, όπως στο **Σχήμα 2-1**. Το λειτουργικό σας σύστημα είναι τώρα έτοιμο για διαμόρφωση, το οποίο θα μάθετε να κάνετε στο **Κεφάλαιο 3, Χρήση του Raspberry Pi**.



▲ **Σχήμα 2-1:** Ο οδηγός επιφάνειας εργασίας και εγκατάστασης του Raspberry Pi OS

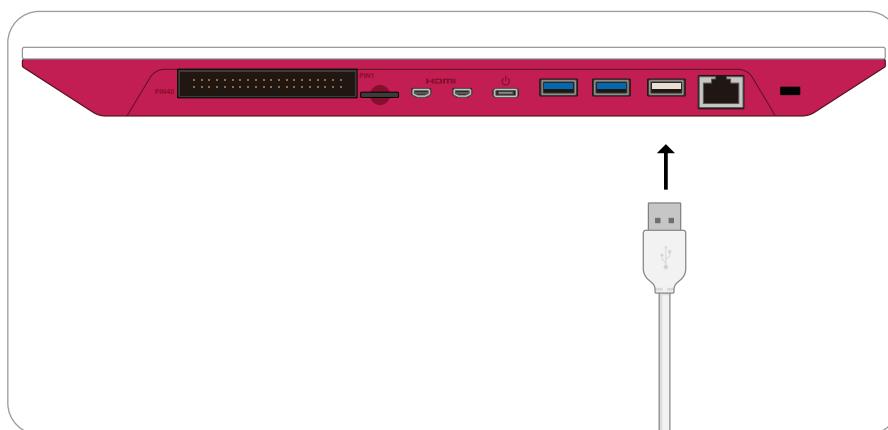
Ρύθμιση του Raspberry Pi 400

Σε αντίθεση με το Raspberry Pi 4, το Raspberry Pi 400 διαθέτει ενσωματωμένο πληκτρολόγιο και την κάρτα microSD που είναι ήδη εγκατεστημένη. Θα χρειαστεί να συνδέσετε μερικά καλώδια για να ξεκινήσετε, αλλά θα χρειαστούν μόνο λίγα λεπτά.



Σύνδεση ποντικιού

Το πληκτρολόγιο του Raspberry Pi 400 είναι ήδη συνδεδεμένο, και πρέπει να προσθέσετε μόνο το ποντίκι. Πάρτε το καλώδιο USB στο τέλος του ποντικιού και τοποθετήστε το σε οποιαδήποτε από τις τρεις θύρες USB (2.0 ή 3.0) στο πίσω μέρος του Raspberry Pi 400. Εάν θέλετε να κρατήσετε τις δύο θύρες USB 3.0 υψηλής ταχύτητας για άλλα αξεσουάρ, χρησιμοποιήστε τη λευκή θύρα.

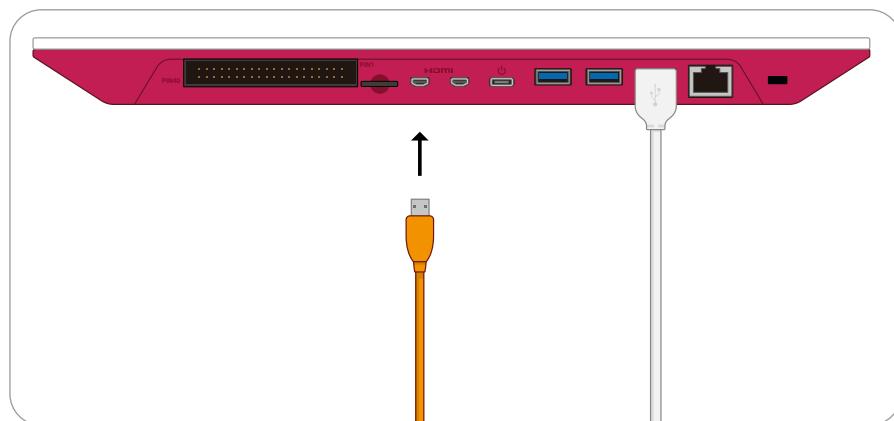


Η υποδοχή USB θα πρέπει να γλιστρήσει για να μπει στη θέση της χωρίς υπερβολική πίεση. Αν πρέπει να πιέσετε το βύσμα, κάτι δεν γίνεται σωστά. Βεβαιωθείτε ότι ο σύνδεσμος USB έχει τη σωστή φορά!

Σύνδεση οθόνης

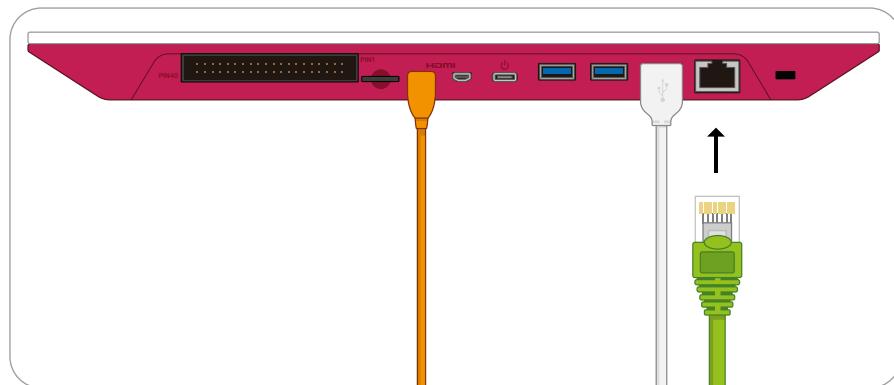
Πάρτε το καλώδιο micro-HDMI και συνδέστε το μικρότερο ákro στη θύρα micro-HDMI που βρίσκεται πλησιέστερα στη θύρα USB Type-C του Raspberry Pi 400 και το állo ákro στην οθόνη σας. Εάν η οθόνη σας έχει περισσότερες από μία θύρας HDMI, αναζητήστε έναν αριθμό θύρας δίπλα στην ίδια την υποδοχή. Θα πρέπει να αλλάξετε την τηλεόραση σε αυτήν την είσοδο για να δείτε την οθόνη του Raspberry Pi. Εάν δεν μπορείτε να δείτε έναν αριθμό θύρας, μην

ανησυχείτε: μπορείτε απλά να αλλάξετε κάθε είσοδο με τη σειρά του μέχρι να βρείτε το Raspberry Pi.



Σύνδεση καλωδίου δικτύου (προαιρετικό)

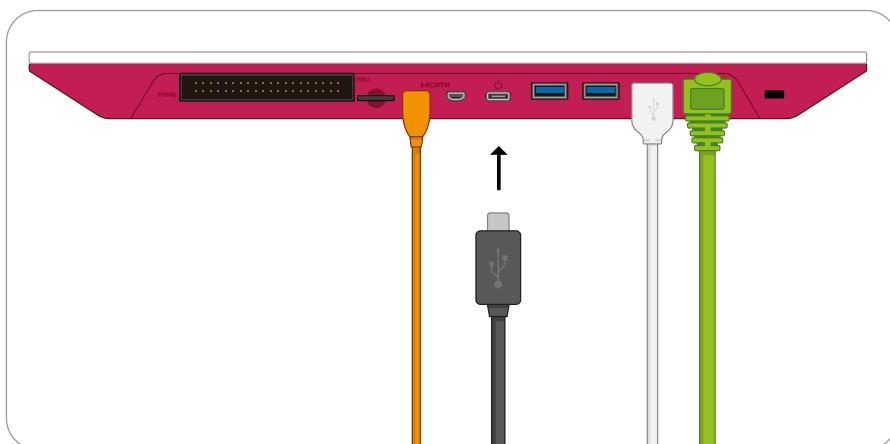
Για να συνδέσετε το Raspberry Pi 400 σε ενσύρματο δίκτυο, πάρτε ένα καλώδιο δικτύου - γνωστό ως καλώδιο Ethernet - και σπρώξτε το στη θύρα Ethernet του Raspberry Pi, με το πλαστικό κλιπ στραμμένο προς τα κάτω, μέχρι να ακούσετε ένα κλικ. Εάν πρέπει να αφαιρέσετε το καλώδιο, απλώς πιέστε το πλαστικό κλιπ προς τα μέσα προς το βύσμα και σύρετε απαλά το καλώδιο ξανά.



Το άλλο άκρο του καλωδίου δικτύου σας θα πρέπει να είναι συνδεδεμένο σε οποιαδήποτε ελεύθερη θύρα στον κόμβο δικτύου, τον μεταγωγέα δικτύου ή τον δρομολογητή σας με τον ίδιο τρόπο.

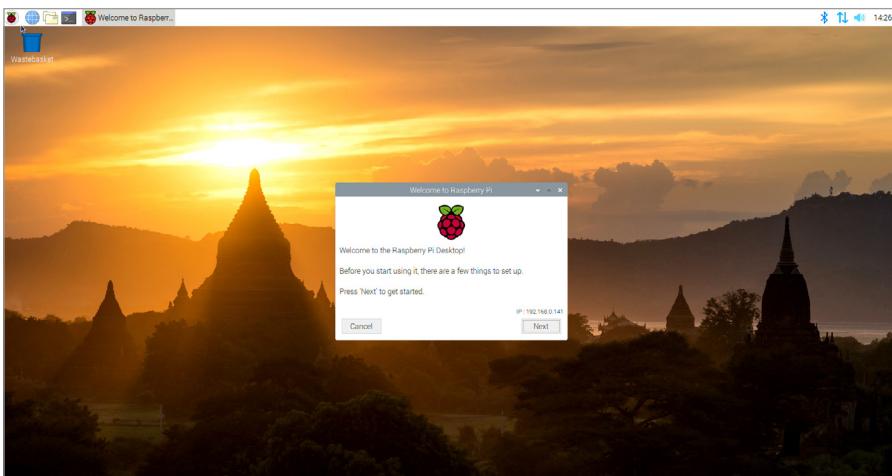
Σύνδεση τροφοδοσίας

Η σύνδεση του Raspberry Pi 400 σε τροφοδοτικό είναι το τελευταίο βήμα στη διαδικασία ρύθμισης υλικού και πρέπει να το κάνετε μόνο όταν είστε έτοιμοι να ρυθμίσετε το λογισμικό του: Το Raspberry Pi 400 δεν διαθέτει διακόπτη τροφοδοσίας και θα ενεργοποιηθεί μόλις είναι συνδεδεμένο σε παροχή ρεύματος. Αρχικά, συνδέστε το άκρο USB Type-C του καλωδίου τροφοδοσίας στην υποδοχή τροφοδοσίας USB Type-C στο Raspberry Pi. Μπορεί να ακολουθήσει οποιαδήποτε φορά και θα πρέπει να γλιστρήσει απαλά. Εάν το τροφοδοτικό σας διαθέτει αποσπώμενο καλώδιο, βεβαιωθείτε ότι το άλλο άκρο είναι συνδεδεμένο στο σώμα του τροφοδοτικού.



Τέλος, συνδέστε το τροφοδοτικό σε μια πρίζα και ενεργοποιήστε την πρίζα. Το Raspberry Pi 400 θα ξεκινήσει αμέσως να λειτουργεί. Συγχαρητήρια: συναρμολογήσατε το Raspberry Pi 400!

Θα δείτε σύντομα τέσσερα λογότυπα Raspberry Pi στην επάνω αριστερή γωνία μιας μαύρης οθόνης και μπορεί να δείτε μια μπλε οθόνη να εμφανίζεται καθώς το μέγεθος του λογισμικού ρυθμίζεται για να επιτρέψει την πλήρη χρήση της κάρτας microSD. Εάν δείτε μαύρη οθόνη, περιμένετε λίγα λεπτά. Την πρώτη φορά που το Raspberry Pi ενεργοποιείται πρέπει να τακτοποιήσει ορισμένα πράγματα. Μετά από λίγο θα δείτε την επιφάνεια εργασίας Raspberry Pi OS και τον οδηγό εγκατάστασης, όπως στο **Σχήμα 2-2**. Το λειτουργικό σας σύστημα είναι τώρα έτοιμο για διαμόρφωση, το οποίο θα μάθετε να κάνετε στο **Κεφάλαιο 3, Χρήση του Raspberry Pi**.



▲ **Σχήμα 2-2:**Ο οδηγός επιφάνειας εργασίας και εγκατάστασης του Raspberry Pi OS

Κεφάλαιο 3

Χρησιμοποιώντας το Raspberry Pi σας

Μάθετε για το λειτουργικό σύστημα

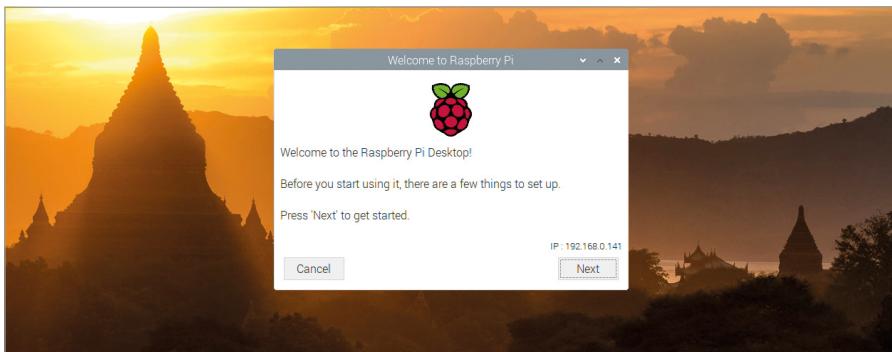


Tο Raspberry Pi είναι σε θέση να εκτελεί ένα ευρύ φάσμα λογισμικού, συμπεριλαμβανομένου ενός αριθμού διαφορετικών λειτουργικών συστημάτων - του βασικού λογισμικού που κάνει έναν υπολογιστή να λειτουργεί. Το πιο δημοφιλές από αυτά, και το επίσημο λειτουργικό σύστημα του Raspberry Pi Foundation, είναι το Raspberry Pi OS. Με βάση το Debian Linux, είναι ειδικά σχεδιασμένο για το Raspberry Pi και διαθέτει μια σειρά από προεγκατεστημένα και έτοιμα προς χρήση πρόσθετα.

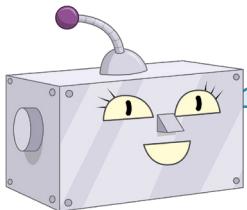
Εάν έχετε χρησιμοποιήσει μόνο Microsoft Windows ή Apple macOS, μην ανησυχείτε: Το Raspberry Pi OS βασίζεται στις ίδιες αρχές των παραθύρων, των εικονιδίων, των μενού και του δείκτη (WIMP) και σύντομα θα σας φανεί γνώριμο. Το επόμενο κεφάλαιο θα σας ξεκινήσει και θα σας συστήσει σε μερικά από τα μέρη του λογισμικού.

Ο Οδηγός Καλωσορίσματος

Την πρώτη φορά που θα εκτελέσετε το Raspberry Pi OS, θα δείτε τον Οδηγό καλωσορίσματος (**Σχήμα 3-1**). Αυτό το χρήσιμο εργαλείο θα σας καθοδηγήσει στην αλλαγή ορισμένων ρυθμίσεων στο Raspberry Pi OS, γνωστό ως διαμόρφωση, για να ταιριάζει με το πώς και πού θα χρησιμοποιείτε το Raspberry Pi.



▲ Σχήμα 3-1: Ο Οδηγός Καλωσορίσματος



ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

Μπορείτε να επιλέξετε να κλείσετε τον Οδηγό καλωσορίσματος κάνοντας κλικ στο κουμπί **Cancel**, αλλά ορισμένες λειτουργίες του Raspberry Pi - όπως το ασύρματο δίκτυο - δεν θα λειτουργούν έως ότου απαντήσετε τουλάχιστον στο πρώτο σύνολο ερωτήσεων.

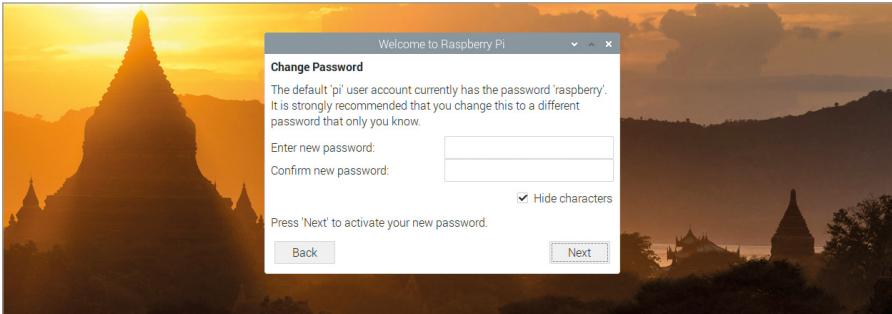


Κάντε κλικ στο κουμπί **Next** και, στη συνέχεια, επιλέξτε τη χώρα, τη γλώσσα και τη ζώνη ώρας σας κάνοντας κλικ σε κάθε αναπτυσσόμενο πλαίσιο με τη σειρά και επιλέγοντας την απάντησή σας από τη λίστα (**Σχήμα 3-2**). Εάν χρησιμοποιείτε πληκτρολόγιο με διάταξη ΗΠΑ, κάντε κλικ στο πλαίσιο ελέγχου για να βεβαιωθείτε ότι το Raspberry Pi OS χρησιμοποιεί τη σωστή διάταξη πληκτρολογίου. Αν θέλετε η επιφάνεια εργασίας και τα προγράμματα να εμφανίζονται στα Αγγλικά, ανεξάρτητα από τη μητρική γλώσσα της χώρας σας, κάντε κλικ στο πλαίσιο ελέγχου "Use English language" για να την σημειώσετε. Όταν τελειώσετε, κάντε κλικ στο **Next**.



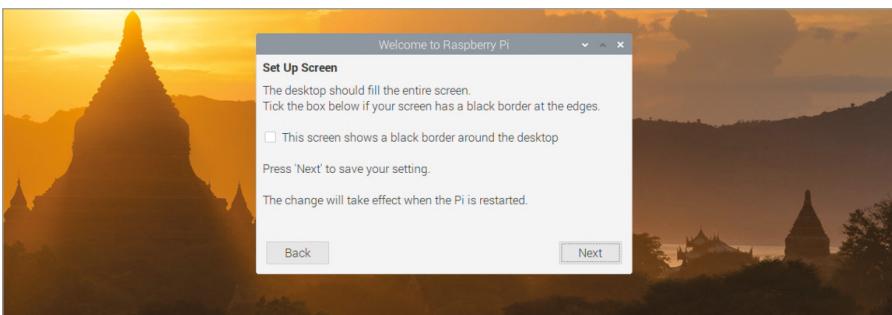
▲ Σχήμα 3-2: Επιλέγοντας μια γλώσσα, μεταξύ άλλων επιλογών

Η επόμενη οθόνη θα σας ζητήσει να αλλάξετε τον κωδικό πρόσβασης για τον χρήστη «pi» (από το προεπιλεγμένο «βατόμουρο») - για λόγους ασφαλείας, είναι πολύ καλή ιδέα να δημιουργήσετε ένα νέο. Εισαγάγετε το στα κουτιά (**Σχήμα 3-3**). Όταν τελειώσετε, κάντε κλικ στο Next.



▲ **Σχήμα 3-3:Ορισμός νέου κωδικού πρόσβασης**

Η επόμενη οθόνη ρωτά αν υπάρχει μαύρο περίγραμμα γύρω από την άκρη της οθόνης (**Σχήμα 3-4**) . Εάν η επιφάνεια εργασίας Raspberry Pi γεμίζει ολόκληρη την τηλεόρασή σας ή την οθόνη σας, αφήστε το κουτί κενό. Αν έχει μαύρο περίγραμμα γύρω του και είναι μικρότερο από την τηλεόραση ή την οθόνη σας, επιλέξτε το πλαίσιο. Όταν είστε έτοιμοι να προχωρήσετε, κάντε κλικ στο Next.



▲ **Σχήμα 3-4:Ελεγχος ότι δεν υπάρχει μαύρο περίγραμμα**

Η ακόλουθη οθόνη θα σας επιτρέψει να επιλέξετε να επιλέξετε να επιλέξετε το δίκτυο WiFi από μια λίστα (**Σχήμα 3-5**). Μετακινηθείτε στη λίστα δικτύων με το ποντίκι ή το πληκτρολόγιο, βρείτε το όνομα του δικτύου σας, κάντε κλικ σε αυτό και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο κουμπί Next. Υποθέτοντας ότι το ασύρματο δίκτυο σας είναι ασφαλές (θα πρέπει να είναι), θα σας ζητηθεί ο κωδικός πρόσβασης (γνωστός και ως προ-κοινόχρηστο κλειδί). Αυτό είναι συνήθως γραμμένο σε μια κάρτα με το δρομολογητή ή στο κάτω μέρος του ίδιου του δρομολογητή. Κάντε κλικ στο Next για να συνδεθείτε στο δίκτυο. Εάν δεν θέλετε να συνδεθείτε σε ασύρματο δίκτυο, κάντε κλικ στο Παράλειψη.

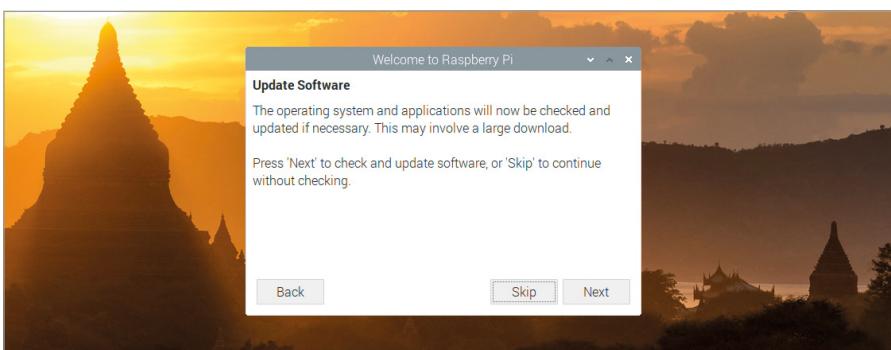
**ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΔΙΚΤΥΟ**

Η ενσωματωμένη ασύρματη δικτύωση διατίθεται μόνο στις οικογένειες Raspberry Pi 3, Pi 4 και Pi Zero W. Εάν θέλετε να χρησιμοποιήσετε ένα άλλο μοντέλο Raspberry Pi με ασύρματο δίκτυο, θα χρειαστείτε έναν προσαρμογέα USB WiFi.



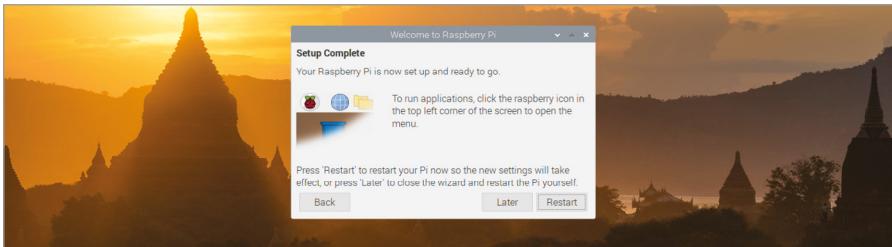
▲ Σχήμα 3-5: Επιλογή ασύρματου δικτύου

Η επόμενη οθόνη θα σας επιτρέψει να ελέγξετε και να εγκαταστήσετε ενημερώσεις για το Raspberry Pi OS και το άλλο λογισμικό στο Raspberry Pi (Σχήμα 3-6). Το Raspberry Pi OS ενημερώνεται τακτικά για να διορθώνει σφάλματα, να προσθέτει νέες δυνατότητες και να βελτιώνει την απόδοση. Για να εγκαταστήσετε αυτές τις ενημερώσεις, κάντε κλικ στο Next. Διαφορετικά, κάντε κλικ στο Skip. Η λήψη των ενημερώσεων μπορεί να διαρκέσει αρκετά λεπτά, οπότε υπομονή. Όταν εγκατασταθούν οι ενημερώσεις, θα εμφανιστεί ένα παράθυρο με την ένδειξη «System is up to date». Κάντε κλικ στο κουμπί OK.



▲ Σχήμα 3-6: Ελεγχος για ενημερώσεις

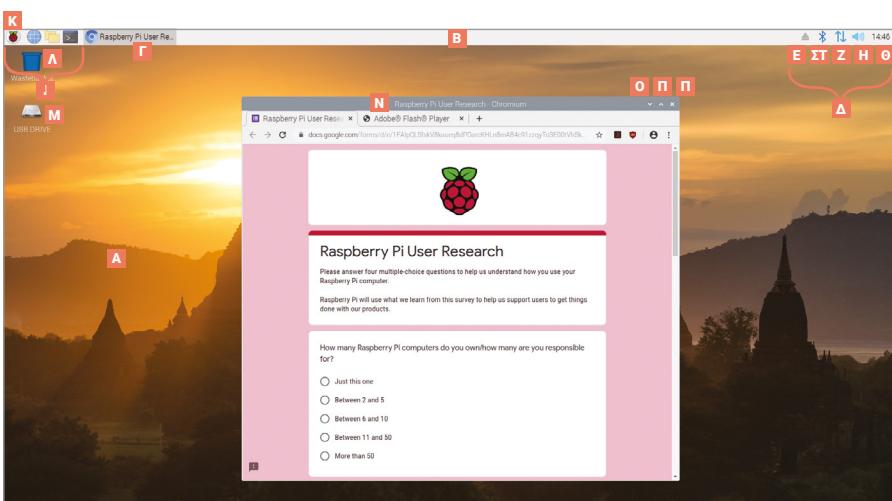
Η τελική οθόνη του Οδηγού Καλωσορίσματος (**Σχήμα 3-7**) έχει μια απλή εργασία: ορισμένες αλλαγές που πραγματοποιούνται θα ισχύουν μόνο όταν κάνετε επανεκκίνηση του Raspberry Pi (μια διαδικασία γνωστή και ως επανεκκίνηση). Εάν σας ζητηθεί, κάντε κλικ στο κουμπί Restart και το Raspberry Pi θα επανεκκινήσει. Αυτή τη φορά ο Οδηγός καλωσορίσματος δεν θα εμφανιστεί. Η δουλειά του ολοκληρώθηκε και το Raspberry Pi σας είναι έτοιμο για χρήση.



▲ **Σχήμα 3-7:**Επανεκκίνηση του Raspberry Pi

Πλοϊγηση στην επιφάνεια εργασίας

Η έκδοση του Raspberry Pi OS που είναι εγκατεστημένη στις περισσότερες πλακέτες Raspberry Pi είναι γνωστή ως «Raspberry Pi OS με επιφάνεια εργασίας», αναφερόμενη στην κύρια γραφική διεπαφή χρήστη της (**Σχήμα 3-8**). Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της επιφάνειας εργασίας λαμβάνεται με μια εικόνα, γνωστή ως ταπετσαρία (**A** στο **Σχήμα 3-8**), πάνω στην οποία εμφανίζονται τα προγράμματα που εκτελείτε. Στην κορυφή της επιφάνειας εργασίας βρίσκεται μια γραμμή εργασιών (**B**), που σας επιτρέπει να φορτώσετε κάθε ένα από τα προγράμματα. Αυτά στη συνέχεια υποδεικνύονται από εργασίες (**C**) στη γταμμή εργασιών.

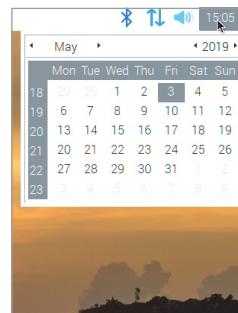


▲ **Σχήμα 3-8:**Η επιφάνεια εργασίας του Raspberry Pi OS

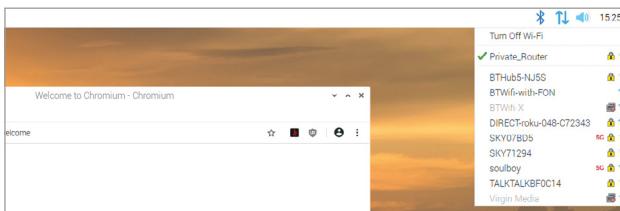
A	Ταπετσαρία	I	Πρόγραμμα εκκίνησης
B	Γραμμή εργασιών	K	Εικονίδιο μενού (ή βατόμουρο)
Γ	Εργασία	L	Εικονίδιο Κάδου Απορριμάτων
Δ	Καρτέλα συστήματος	M	Εικονίδιο αφαιρούμενης μονάδας δίσκου
Ε	Εξαγωγή μέσων	N	Γραμμή τίτλου παραθύρου
ΣΤ	Εικονίδιο Bluetooth	O	Ελαχιστοποίηση
Ζ	Εικονίδιο Δικτύου	P	Μεγιστοποίηση
Η	Εικονίδιο έντασης	Π	Κλείσιμο
Θ	Ρολόι		

Η δεξιά πλευρά της γραμμής μενού στεγάζει τον δίσκο συστήματος (**Δ**). Αν έχετε κάποιο αφαιρούμενο μέσο αποθήκευσης, όπως στικάκια μνήμης USB συνδεδεμένα στο Raspberry Pi θα δείτε ένα σύμβολο εξαγωγής (**Ε**). Αν το πατήσετε θα σας επιτρέψει να εξαγάγετε και να αφαιρέσετε αυτό το μέσο με ασφάλεια. Αριστερά είναι το ρολόι (**Θ**). Πατήστε το για να εμφανιστεί ένα ψηφιακό ημερολόγιο (**Σχήμα 3-9**).

► Σχήμα 3-9:Το ψηφιακό ημερολόγιο

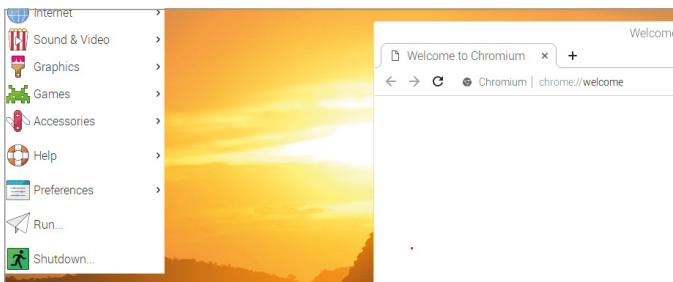


Δίπλα σε αυτό είναι ένα εικονίδιο ηχείου (**Η**). Κάντε κλικ πάνω του με το αριστερό κουμπί του ποντικιού για να ρυθμίσετε την ένταση ήχου του Raspberry Pi ή κάντε κλικ χρησιμοποιώντας το δεξί κουμπί του ποντικιού για να επιλέξετε ποια έξοδο θα πρέπει να χρησιμοποιήσει το Raspberry Pi. Δίπλα του υπάρχει ένα εικονίδιο δικτύου (**σολ**). Εάν είστε συνδεδεμένοι σε ασύρματο δίκτυο, θα δείτε την ένταση του σήματος να εμφανίζεται ως μια σειρά από ράβδους, ενώ αν είστε συνδεδεμένοι σε ένα ενσύρματο δίκτυο, θα δείτε μόνο δύο βέλη. Κάνοντας κλικ στο εικονίδιο δικτύου θα εμφανιστεί μια λίστα κοντινών ασύρματων δικτύων (**Σχήμα 3-10**), κάνοντας κλικ στο εικονίδιο Bluetooth (**φά**) δίπλα σε αυτό θα σας επιτρέψει να συνδεθείτε σε μια κοντινή συσκευή Bluetooth.



► Σχήμα 3-10: Καταχώριση κοντινών ασύρματων δικτύων

Η αριστερή πλευρά της γραμμής μενού ανήκει στον προγραμμα εκκίνησης (**I**), όπου θα βρείτε τα προγράμματα εγκατεστημένα μαζί με το Raspberry Pi OS. Μερικά από αυτά είναι ορατά ως εικονίδια συντόμευσης. Άλλα είναι κρυμμένα στο μενού, το οποίο μπορείτε να εμφανίσετε κάνοντας κλικ στο εικονίδιο βατόμουρου (**K**) στα αριστερά (**Σχήμα 3-11**, επάνω).

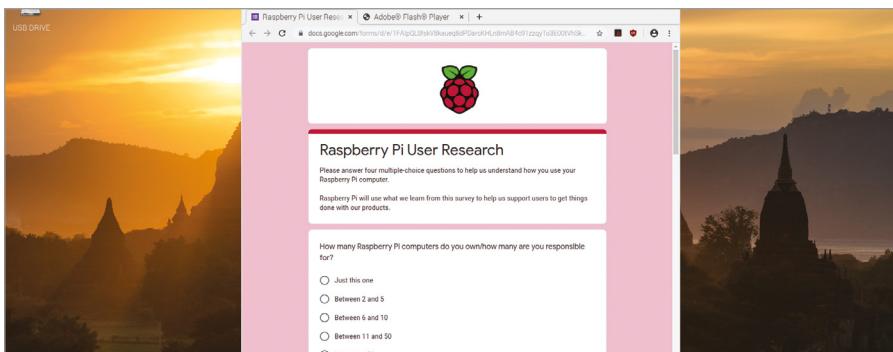


▲ Σχήμα 3-11: Το μενού του Raspberry Pi OS

Τα προγράμματα στο μενού χωρίζονται σε κατηγορίες, τα ονόματα των οποίων σας λένε τι μπορείτε να περιμένετε: η κατηγορία Προγραμματισμός, για παράδειγμα, περιέχει λογισμικό που έχει σχεδιαστεί για να σας βοηθήσει να γράψετε τα δικά σας προγράμματα - όπως εδηγείται ζεκινώντας από το **Κεφάλαιο 4, Προγραμματισμός Scratch** - ενώ τα Παιχνίδια θα σας βοηθήσουν να περνάστε ευχάριστα την ώρα σας. Δεν θα αναλυθούν όλα τα προγράμματα σε αυτόν τον οδηγό - μη διστάσετε να πειραματιστείτε μαζί τους για να μάθετε περισσότερα.

Το πρόγραμμα περιήγησης ιστού Chromium

Για να εξασκηθείτε στη χρήση του Raspberry Pi, ζεκινήστε φορτώνοντας το πρόγραμμα περιήγησης ιστού Chromium: κάντε κλικ στο εικονίδιο του βατόμουρου επάνω αριστερά για να εμφανιστεί το μενού, μετακινήστε το δείκτη του ποντικιού για να επιλέξετε την κατηγορία Διαδικτύου και κάντε κλικ στο πρόγραμμα περιήγησης ιστού Chromium για να το φορτώσετε (**Σχήμα 3-12**).



▲ Σχήμα 3-12: Το πρόγραμμα περιήγησης ιστού Chromium

Εάν έχετε χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα περιήγησης Chrome της Google σε άλλον υπολογιστή, θα εξοικειωθείτε αμέσως με το Chromium. Ως πρόγραμμα περιήγησης ιστού, το Chromium σάς επιτρέπει να επισκέπτεστε ιστότοπους, να παίζετε βίντεο, παιχνίδια και ακόμη και να επικοινωνείτε με άτομα σε όλο τον κόσμο σε φόρουμ και ιστότοπους συνομιλίας.

Αρχίστε να χρησιμοποιείτε το Chromium μεγιστοποιώντας το παράθυρό του, ώστε να καταλαμβάνει περισσότερο μέρος της οθόνης: βρείτε τα τρία εικονίδια στην επάνω δεξιά γωνία της γραμμής τίτλου του παραθύρου Chromium (**N**) και κάντε κλικ στο μεσαίο εικονίδιο επάνω βέλους (**P**). Αυτό είναι το κουμπί μεγιστοποίησης και θα κάνει ένα παράθυρο να γεμίσει την οθόνη. Στα αριστερά της μεγιστοποίησης είναι η ελαχιστοποίηση (**O**), η οποία θα κρύψει ένα παράθυρο μέχρι να κάνετε κλικ σε αυτό στη γραμμή εργασιών στο πάνω μέρος της οθόνης. Το **X** στα δεξιά της μεγιστοποίησης είναι το κλείσμα (**Φ**), και κάνει ακριβώς αυτό που θα περίμενε κανείς: κλείνει το παράθυρο.

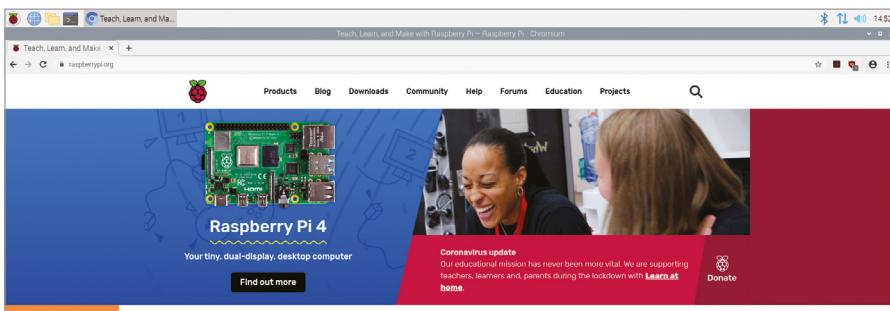


ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ



Το κλείσιμο ενός παραθύρου προτού αποθηκεύσετε οποιαδήποτε εργασία που έχετε κάνει κακή ιδέα, ενώ πολλά προγράμματα θα σας προειδοποιήσουν να αποθηκεύσετε όταν κάνετε κλικ στο κουμπί κλείσματος, άλλα δεν θα το κάνουν.

Κάντε κλικ στη γραμμή διευθύνσεων στο επάνω μέρος του παραθύρου Chromium - τη μεγάλη λευκή γραμμή με μεγεθυντικό φακό στην αριστερή πλευρά - και πληκτρολογήστε www.raspberrypi.org και μετά πατήστε το **ENTER** στο πληκτρολόγιό σας. Ο ιστότοπος του Raspberry Pi θα φορτώσει (Σχήμα 3-13). Μπορείτε επίσης να πληκτρολογήσετε αναζητήσεις στη γραμμή διευθύνσεων: δοκιμάστε να αναζητήσετε "Raspberry Pi", "Raspberry Pi OS", ή «Εκπαιδευτικός υπολογιστής».



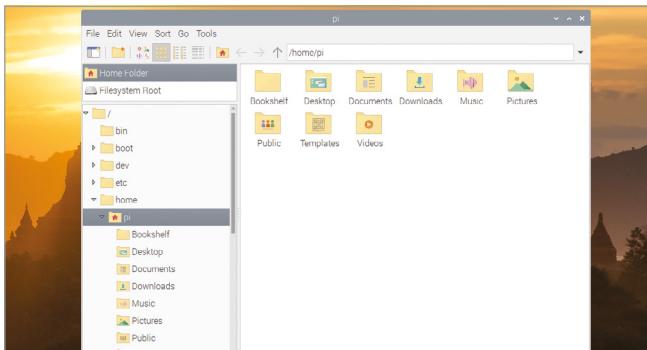
▲ Σχήμα 3-13: Φόρτωση του ιστότοπου του Raspberry Pi σε Chromium

Την πρώτη φορά που φορτώνετε το Chromium, ενδέχεται να εμφανιστούν πολλές καρτέλες κατά μήκος της κορυφής του παραθύρου. Για να μεταβείτε σε διαφορετική καρτέλα, κάντε κλικ σε αυτήν. Για να κλείσετε μια καρτέλα χωρίς να κλείσετε το ίδιο το Chromium, κάντε κλικ στο **X** στη δεξιά πλευρά της καρτέλας που θέλετε να κλείσετε. Για να ανοίξετε μια νέα καρτέλα, που είναι ένας εύχρηστος τρόπος ανοίγματος πολλών ιστότοπων χωρίς να χρειάζεται να κινείστε μεταξύ πολλαπλών παραθύρων Chromium, κάντε κλικ στο κουμπί καρτέλας στα δεξιά της τελευταίας καρτέλας στη λίστα ή κρατήστε πατημένο το πλήκτρο **CTRL** στο πληκτρολόγιο και πατήστε το πλήκτρο **T** πριν αφήσετε το **CTRL**.

Όταν τελειώσετε με το Chromium, κάντε κλικ στο κουμπί κλεισμάτος επάνω δεξιά στο παράθυρο.

Η διαχείριση αρχείων

Τα αρχεία που αποθηκεύετε - π.χ. προγράμματα, βίντεο, εικόνες - όλα πηγαίνουν στον αρχικό κατάλογο σας. Για να δείτε τον αρχικό κατάλογο κάντε κλικ στο εικονίδιο του βατόμουρου ξανά για να εμφανιστεί το μενού, μετακινήστε το δείκτη του ποντικιού για να επιλέξετε Βοηθήματα και κατόπιν πατήστε Διαχείριση Αρχείων για να το φορτώσετε (Σχήμα 3-14).



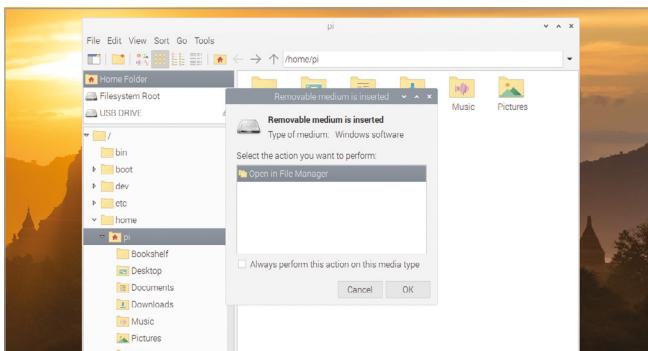
◀ Σχήμα 3-14:
Η διαχείριση
αρχείων

Η Διαχείριση αρχείων σάς επιτρέπει να περιηγηθείτε στα αρχεία και τους φακέλους, επίσης γνωστά ως κατάλογοι, στην κάρτα microSD του Raspberry Pi, καθώς και σε όλες τις αφαιρούμενες συσκευές αποθήκευσης - όπως οι μονάδες flash USB - που συνδέετε στις θύρες USB του Raspberry Pi. Όταν το ανοίξετε για πρώτη φορά, μεταβαίνει αυτόματα στον αρχικό σας κατάλογο. Εδώ θα βρείτε μια σειρά άλλων φακέλων, γνωστών ως υποκαταλόγους, οι οποίοι - όπως το μενού - ταξινομούνται σε κατηγορίες. Οι κύριοι υποκατάλογοι είναι:

- **Bookshelf:** Περιλαμβάνει ψηφιακά αντίγραφα βιβλίων, περιοδικών και άλλων εκδόσεων από το Raspberry Pi Press, συμπεριλαμβανομένου ενός αντιγράφου του παρόντος Οδηγού για αρχάριους. Μπορείτε να τα διαβάσετε και να κατεβάσετε περισσότερα, με την εφαρμογή του Raφιού. Βρείτε το στην ενότητα Βοήθεια του μενού.
- **Desktop:** Αυτός ο φάκελος είναι αυτό που βλέπετε όταν φορτώνετε για πρώτη φορά το Raspberry Pi OS. Εάν αποθηκεύσετε ένα αρχείο εδώ θα εμφανιστεί στην επιφάνεια εργασίας, διευκολύνοντας την εύρεση και φόρτωση.
- **Documents:** Εδώ βρίσκονται τα περισσότερα από τα αρχεία που θα δημιουργήσετε, από διηγήματα έως συνταγές.
- **Downloads:** Όταν κάνετε λήψη ενός αρχείου από το Διαδίκτυο χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα περιήγησης ιστού Chromium, θα αποθηκευτεί αυτόματα στο Downloads.

- **Music:** Κάθε μουσική που δημιουργείτε ή τοποθετείτε στο Raspberry Pi μπορεί να αποθηκευτεί εδώ.
- **Pictures:** Αυτός ο φάκελος προορίζεται ειδικά για εικόνες, γνωστές με τεχνικούς όρους ως αρχεία εικόνας.
- **Public:** Ενώ τα περισσότερα από τα αρχεία σας είναι ιδιωτικά, οτιδήποτε τοποθετείτε στη θέση Κοινή Χρήση είναι διαθέσιμο σε όλους χρήστες του Raspberry Pi, ακόμα και αν έχουν το δικό τους όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης.
- **Templates:** Αυτός ο φάκελος περιέχει οποιαδήποτε πρότυπα, κενά έγγραφα με μια βασική διάταξη ή δομή που υπάρχει ήδη, τα οποία έχετε δημιουργήσει ή έχουν εγκατασταθεί από τις εφαρμογές σας.
- **Videos:** Ένας φάκελος για βίντεο και το πρώτο σημείο που θα κοιτάξουν τα περισσότερα προγράμματα αναπαραγώγης βίντεο.

Το ίδιο το παράθυρο του Διαχειριστή αρχείων κωρίζεται σε δύο παράθυρα: το αριστερό παράθυρο εμφανίζει τους καταλόγους στο Raspberry Pi και το δεξί παράθυρο εμφανίζει τα αρχεία και τους υποκαταλόγους του καταλόγου που έχουν επιλεγεί στο αριστερό παράθυρο. Εάν συνδέσετε μια αφαιρούμενη συσκευή αποθήκευσης στη θύρα USB του Raspberry Pi, θα εμφανιστεί ένα παράθυρο που θα σας ρωτάει εάν θέλετε να το ανοίξετε στη Διαχείριση αρχείων (**Σχήμα 3-15**). Κάντε κλικ στο OK και θα μπορείτε να δείτε τα αρχεία και τους καταλόγους του.



◀ Σχήμα 3-15:
Εισαγωγή
αφαιρούμενης
συσκευής
αποθήκευσης



ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟΥ

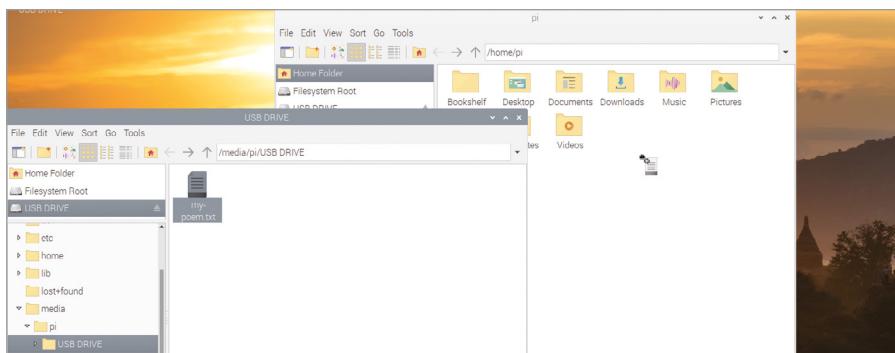
Όταν βλέπετε μια συντόμευση πληκτρολογίου σαν **CTRL + C**, σημαίνει να κρατάτε πατημένο το πρώτο πλήκτρο στο πληκτρολόγιο (**CTRL**), πατήστε το δεύτερο πλήκτρο (**C**) και μετά αφήστε τα δύο πλήκτρα.



Τα αρχεία μπορούν εύκολα να αντιγραφούν μεταξύ της κάρτας microSD του Raspberry Pi και μιας αφαιρούμενης συσκευής: με τον αρχικό σας κατάλογο και την αφαιρούμενη συσκευή ανοιχτή σε ξεχωριστά παράθυρα Διαχείρισης αρχείων, μετακινήστε το δείκτη του ποντικιού στο αρχείο που θέλετε να αντιγράψετε, κάντε κλικ και κρατήστε πατημένο το αριστερό κουμπί του ποντικιού, σύρετε το δείκτη του ποντικιού σας στο άλλο παράθυρο και αφήστε το κουμπί του ποντικιού (**Σχήμα 3-16**, επάνω). Αυτό είναι γνωστό ως **μεταφορά και απόθεση**.

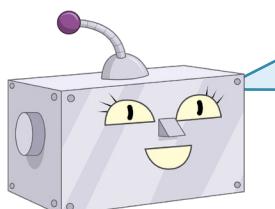
Μια άλλη μέθοδος είναι να κάνετε κλικ μία φορά στο αρχείο, μετά κλικ στο μενού Επεξεργασία, στη συνέχεια κλικ στο Αντιγραφή, μετά να κάνετε κλικ στο άλλο παράθυρο, στο μενού Επεξεργασία και τέλος στο Επικόλληση.

Η επιλογή Αποκοπή, επίσης διαθέσιμη στο μενού Επεξεργασία, είναι παρόμοια, εκτός από το γεγονός ότι διαγράφει το αρχείο από την αρχική του τοποθεσία μετά τη δημιουργία του αντιγράφου. Και οι δύο επιλογές μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν μέσω των συντομεύσεων πληκτρολογίου **CTRL + C** (αντιγραφή) ή **CTRL + X** (αποκοπή) και επικόλληση μέσω **CTRL + V**.



▲ **Σχήμα 3-16:** Μεταφορά και απόθεση ενός αρχείου

Όταν ολοκληρώσετε τον πειραματισμό, κλείστε τη Διαχείριση αρχείων κάνοντας κλικ στο κουμπί Κλείσμα στην επάνω αριστερή γωνία του παραθύρου. Εάν έχετε ανοίξει περισσότερα από ένα παράθυρο, κλείστε τα όλα. Εάν συνδέσατε μια αφαιρούμενη συσκευή αποθήκευσης στο Raspberry Pi, αφαιρέστε την κάνοντας κλικ στο κουμπί εξαγωγής στην επάνω δεξιά γωνία της οθόνης, εντοπίζοντάς τη στη λίστα και κάνοντας κλικ πάνω της πριν την αποσυνδέσετε.



ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ

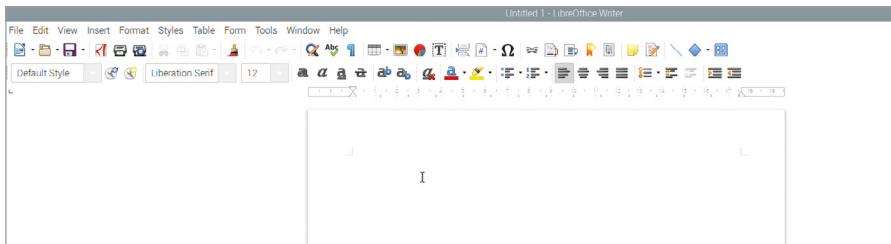
Χρησιμοποιείτε πάντα το κουμπί εξαγωγής πριν αποσυνδέσετε μια εξωτερική συσκευή αποθήκευσης. Εάν δεν το κάνετε, τα αρχεία σε αυτό μπορεί να καταστραφούν και να μην μπορούν να χρησιμοποιηθούν.



Η σουίτα παραγωγικότητας LibreOffice

Για μια άλλη γεύση του τι μπορεί να κάνει το Raspberry Pi, κάντε κλικ στο εικονίδιο μενού βατόμουρου, μετακινήστε το δείκτη του ποντικιού σας στο Office και κάντε κλικ στο LibreOffice Writer. Αυτό θα φορτώσει το τμήμα επεξεργασίας κειμένου του LibreOffice (Σχήμα 3-17), μια δημοφιλή σουίτα παραγωγικότητας - εάν έχετε χρησιμοποιήσει το Microsoft Office ή τα Έγγραφα Google, έχετε χρησιμοποιήσει μια σουίτα παραγωγικότητας.

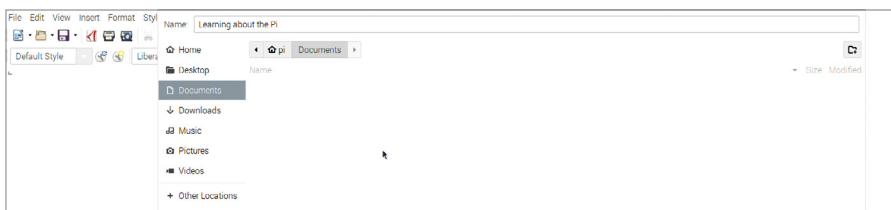
Σημείωση: Το LibreOffice ενδέχεται να μην εγκατασταθεί από προεπιλογή σε όλες τις εικόνες Raspberry Pi OS. Εάν όχι, χρησιμοποιήστε το εργαλείο Recommended Software (δείτε τη σελίδα 49) για να το εγκαταστήσετε.



▲ Σχήμα 3-17: Το πρόγραμμα LibreOffice Writer

Ο επεξεργαστής κειμένου σάς επιτρέπει όχι μόνο να γράφετε έγγραφα, αλλά και να τα μορφοποιείτε με έξυπνους τρόπους: μπορείτε να αλλάξετε το στυλ γραμματοσειράς, το χρώμα, το μέγεθος, να προσθέσετε εφέ, ακόμη και να εισαγάγετε εικόνες, γραφήματα, πίνακες και άλλο περιεχόμενο. Ο επεξεργαστής κειμένου σάς επιτρέπει επίσης να ελέγχετε την εργασία σας για λάθη, επισημαίνοντας προβλήματα ορθογραφίας και γραμματικής σε κόκκινο και πράσινο αντίστοιχα καθώς πληκτρολογείτε.

Ξεκινήστε γράφοντας μια παράγραφο για το τι έχετε μάθει για το Raspberry Pi και το λογισμικό του μέχρι τώρα. Πειραματιστείτε με τα διαφορετικά εικονίδια στο επάνω μέρος του παραθύρου για να δείτε τι κάνουν: δείτε αν μπορείτε να κάνετε τη γραφή σας μεγαλύτερη και να αλλάξετε το χρώμα της. Εάν δεν είστε σίγουροι πώς να το κάνετε αυτό, απλώς μετακινήστε το δείκτη του ποντικιού πάνω από κάθε εικονίδιο με τη σειρά του για να δείτε μια «συμβουλή εργαλείου» που σας λέει τι κάνει αυτό το εικονίδιο. Όταν είστε ικανοποιημένοι, κάντε κλικ στο μενού File και στην επιλογή Save για να αποθηκεύσετε την εργασία σας (Σχήμα 3-18). Δώστε του ένα όνομα και κάντε κλικ στο κουμπί Save.



▲ Σχήμα 3-18: Αποθήκευση εγγράφου



ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΤΕ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ

Συνηθίστε να αποθηκεύετε την εργασία σας, ακόμα κι αν δεν την έχετε τελειώσει ακόμα. Θα εξοικονομήσετε πολύ κόπο εάν γίνεται διακοπή ρεύματος και διακοπέται η εργασία σας στη μέση!



To LibreOffice Writer είναι ένα μόνο μέρος της συνολικής σουίτας παραγωγικότητας LibreOffice. Τα άλλα μέρη, τα οποία θα βρείτε στην ίδια κατηγορία μενού του Office με το LibreOffice Writer, είναι:

- **Βάση LibreOffice:** Βάση δεδομένων, ένα εργαλείο για την αποθήκευση πληροφοριών, την γρήγορη αναζήτηση, και την ανάλυσή τους.
- **Υπολογισμός LibreOffice:** Ένα υπολογιστικό φύλλο, ένα εργαλείο για τη διαχείριση αριθμών και τη δημιουργία πινάκων και γραφημάτων.
- **Σκεδιαμός LibreOffice:** Ένα πρόγραμμα απεικόνισης; Ένα εργαλείο για τη δημιουργία εικόνων και διαγραμμάτων.
- **LibreOffice Impress:** Ένα πρόγραμμα παρουσίασης, για τη δημιουργία διαφανειών και παρουσιάσεων.
- **LibreOffice Math:** Ένας επεξεργαστής τύπων. Ένα εργαλείο για τη δημιουργία σωστά μορφοποιημένων μαθηματικών τύπων που μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν σε άλλα έγγραφα.

To LibreOffice είναι επίσης διαθέσιμο για άλλους υπολογιστές και λειτουργικά συστήματα. Εάν σας αρέσει να το χρησιμοποιείτε στο Raspberry Pi, μπορείτε να το κατεβάσετε δωρεάν από libreoffice.org και εγκαταστήστε το σε οποιονδήποτε υπολογιστή Microsoft Windows, Apple macOS ή Linux.

Εάν θέλετε να μάθετε περισσότερα σχετικά με τη χρήση του LibreOffice, κάντε κλικ στο μενού Βοήθεια. Αλλιώς, κλείστε το LibreOffice Writer πατώντας το κουμπί κλεισίματος στο σπάνιν δεξιά μέρος του παράθυρου.

ΛΗΨΗ ΒΟΗΘΕΙΑΣ

Τα περισσότερα προγράμματα περιλαμβάνουν ένα μενού Βοήθειας που περιλαμβάνει τα πάντα, από πληροφορίες σχετικά με το τι είναι το πρόγραμμα, ως τους οδηγούς για τον τρόπο χρήσης του. Εάν αισθάνεστε ποτέ χαρένοι ή πελαγωμένοι από ένα πρόγραμμα, αναζήτηστε το μενού Βοήθεια για να επαναπροσανατολιστείτε.

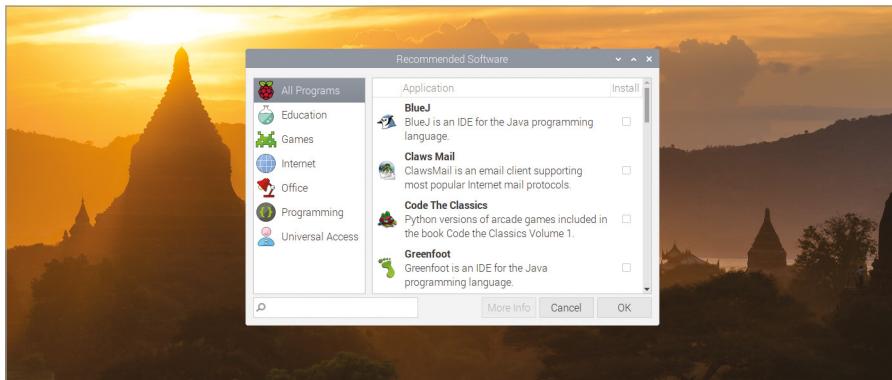


Το εργαλείο Recommended Software

Παρόλο που το Raspberry Pi OS έρχεται προφορτωμένο με ένα ευρύ φάσμα λογισμικού, είναι συμβατό με ακόμη περισσότερα. Μια επιλογή από τα καλύτερα στοιχεία αυτού του λογισμικού βρίσκεται στο εργαλείο Recommended Software.

Σημειώστε ότι το εργαλείο προτεινόμενου λογισμικού χρειάζεται σύνδεση στο Διαδίκτυο. Για μια άλλη γεύση του τι μπορεί να κάνει το Raspberry Pi, κάντε κλικ στο εικονίδιο βατόμουρου, μετακινήστε το δεύτερη του ποντικιού σας στο Προτιψήσεις και κάντε κλικ στο Recommended Software. Το εργαλείο θα φορτωθεί και, στη συνέχεια, ξεκινήσει η λήψη πληροφοριών σχετικά με το διαθέσιμο λογισμικό.

Μετά από λίγα δευτερόλεπτα, θα εμφανιστεί μια λίστα συμβατών πακέτων λογισμικού (**Σχήμα 3-19**). Αυτά, όπως το λογισμικό στο μενού βατόμουρων, ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες. Κάντε κλικ σε μια κατηγορία στο παράθυρο στα αριστερά για να δείτε λογισμικό από αυτήν την κατηγορία ή κάντε κλικ στην επιλογή All Programs για να δείτε τα πάντα.

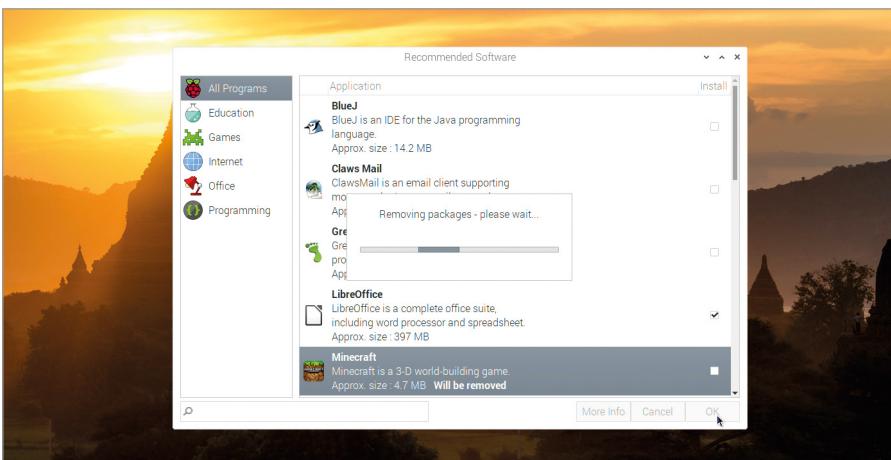


▲ **Σχήμα 3-19:**Το εργαλείο Recommended Software

Εάν ένα κομμάτι λογισμικού έχει ένα τσεκ δίπλα του, είναι ήδη εγκατεστημένο στο Raspberry Pi σας. Εάν όχι, μπορείτε να κάνετε κλικ στο πλαίσιο ελέγχου δίπλα του για να προσθέσετε ένα τσεκ και να το σημειώσετε για εγκατάσταση. Μπορείτε να σημειώσετε όσα λογισμικά θέλετε πριν τα εγκαταστήσετε όλα ταυτόχρονα, αλλά εάν χρησιμοποιείτε μια κάρτα microSD μικρότερη από τη συνιστώμενη, ενδέχεται να μην έχετε χώρο για όλα.

Μπορείτε επίσης να απεγκαταστήσετε το λογισμικό με τον ίδιο τρόπο: βρείτε ένα κομμάτι λογισμικού που έχει ήδη ένα τσεκ στο πλαίσιο ελέγχου του και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο τσεκ για να το αφαιρέσετε. Εάν έχετε κάνει λάθος ή αλλάξατε γνώμη, απλώς κάντε κλικ ξανά για να επαναφέρετε το τσεκ.

Όταν είστε ικανοποιημένοι με την επιλογή του λογισμικού σας, κάντε κλικ στο κουμπί OK για να ξεκινήσετε τη διαδικασία εγκατάστασης ή απεγκατάστασης (**Σχήμα 3-20**, επάνω). Μετά τη λήψη και την εγκατάσταση κάθε νέου λογισμικού που έχετε επιλέξει, θα εμφανιστεί ένα πλαίσιο διαλόγου. Πατήστε OK για να κλείσετε το εργαλείο προτεινόμενου λογισμικού.

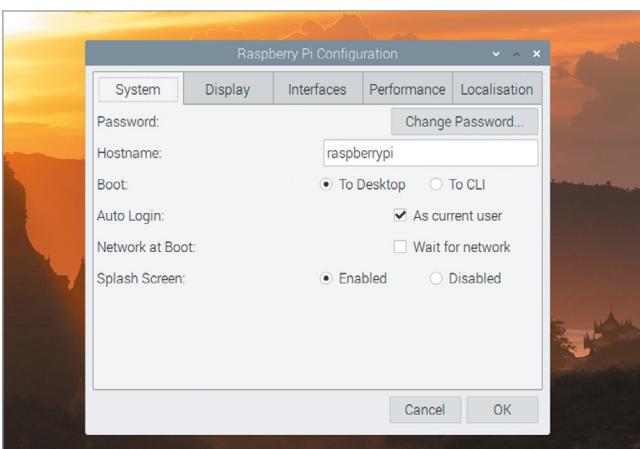


▲ Σχήμα 3-20: Απεγκατάσταση λογισμικού

Ένα επιπλέον εργαλείο για την εγκατάσταση ή την απεγκατάσταση λογισμικού, το εργαλείο Add/Remove Software, βρίσκεται στην ίδια κατηγορία προτιμήσεων του μενού Raspberry Pi OS. Αυτό προσφέρει μια ευρύτερη επιλογή λογισμικού, το οποίο όμως δεν έχει ελεγχθεί από το Ίδρυμα Raspberry Pi.

Εργαλείο διαμόρφωσης Raspberry Pi

Το τελευταίο πρόγραμμα για το οποίο θα μάθετε αυτό το κεφάλαιο είναι γνωστό ως εργαλείο Raspberry Pi Configuration και μοιάζει πολύ με τον Οδηγό καλωσορίσματος που χρησιμοποιήσατε στην αρχή: σας επιτρέπει να αλλάξετε διάφορες ρυθμίσεις στο Raspberry Pi OS. Κάντε κλικ στο εικονίδιο του βατόμουρου, μετακινήστε το δείκτη του ποντικιού για να επιλέξετε κατηγορία Προτιμήσεις και κατόπιν πατήστε Raspberry Pi Configuration για να το φορτώσετε (Σχήμα 3-21).



◀ Σχήμα 3-21:
Το εργαλείο
Raspberry Pi
Configuration

Το εργαλείο χωρίζεται σε πέντε καρτέλες. Η πρώτη είναι το System: σας επιτρέπει να αλλάξετε τον κωδικό πρόσβασης του λογαριασμού σας, να ορίσετε ένα όνομα κεντρικού υπολογιστή - το όνομα που χρησιμοποιεί το Raspberry Pi στο τοπικό ασύρματο ή ενσύρματο δίκτυο σας - και να αλλάξετε μια σειρά από άλλες ρυθμίσεις. Ωστόσο, η πλειονότητα τους δεν πρέπει να αλλάξει. Κάντε κλικ στην καρτέλα Display για να εμφανιστεί η επόμενη κατηγορία. Εδώ μπορείτε να αλλάξετε τις ρυθμίσεις εμφάνισης της οθόνης, εάν χρειάζεται, ώστε να ταιριάζουν στην τηλεόραση ή την οθόνη σας.



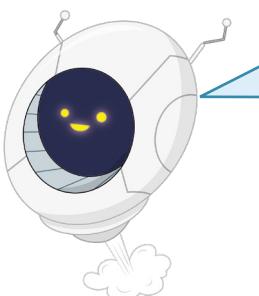
ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ

Αυτή η σύντομη επισκόπηση στοχεύει απλώς στο να συνηθίσετε το εργαλείο. Μπορείτε να βρείτε πιο λεπτομερείς πληροφορίες για κάθε μία από τις ρυθμίσεις του Παράρτημα E, Το εργαλείο Raspberry Pi Configuration.



Η καρτέλα Interface προσφέρει μια σειρά ρυθμίσεων, που στην αρχή είναι όλες απενεργοποιημένες. Αυτές οι ρυθμίσεις θα πρέπει να αλλάξουν μόνο εάν προσθέτετε νέο υλικό, όπως το Raspberry Pi Camera Module και, στη συνέχεια, μόνο εάν σας ζητηθεί από τον κατασκευαστή του υλικού. Οι εξαιρέσεις σε αυτόν τον κανόνα είναι: Το SSH, το οποίο επιτρέπει ένα «Secure Shell» και σας επιτρέπει να συνδεθείτε στο Raspberry Pi από άλλον υπολογιστή στο δίκτυό σας χρησιμοποιώντας έναν πελάτη SSH. Το VNC, το οποίο ενεργοποιεί έναν «εικονικό υπολογιστή δικτύου» και σας επιτρέπει να βλέπετε και να ελέγχετε την επιφάνεια εργασίας Raspberry Pi OS από άλλον υπολογιστή στο δίκτυο σας χρησιμοποιώντας έναν υπολογιστή-πελάτη VNC. Και το Remote GPIO, το οποίο σας επιτρέπει να χρησιμοποιείτε τις καρφίτσες GPIO του Raspberry Pi - για τις οποίες θα μάθετε περισσότερα **Κεφάλαιο 6, Εμπράγματος προγραμματισμός με Scratch και Python** - από άλλον υπολογιστή στο δίκτυο σας.

Κάντε κλικ στην καρτέλα Performance για να δείτε την τέταρτη κατηγορία. Εδώ μπορείτε να ορίσετε την ποσότητα μνήμης που χρησιμοποιείται από τη μονάδα επεξεργασίας γραφικών (GPU) του Raspberry Pi και, για ορισμένα μοντέλα, να αυξήσετε την απόδοση του Raspberry Pi μέσω μιας διαδικασίας γνωστής ως overclocking. Όπως και πριν, ωστόσο, είναι καλύτερο να αφήσετε αυτές τις ρυθμίσεις ανέπαφες, εκτός εάν γνωρίζετε ότι πρέπει να τις αλλάξετε.



ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!

Διαφορετικές χώρες έχουν διαφορετικούς κανόνες για τις συχνότητες που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα ραδιόφωνο WiFi. Η ρύθμιση της χώρας WiFi στο Raspberry Pi Configuration Tool σε διαφορετική χώρα από αυτήν στην οποία βρίσκεστε είναι πιθανό να δυσκολέψει τη σύνδεση με τα δίκτυα σας και μπορεί ακόμη και να είναι παράνομη σύμφωνα με τους νόμους περί αδειοδότησης ραδιοφώνου - οπότε μην το κάνετε!



Τέλος, κάντε κλικ στην καρτέλα Localisation για να δείτε την τελευταία κατηγορία. Εδώ μπορείτε να αλλάξετε την τοποθεσία σας, η οποία ελέγχει πράγματα όπως τη γλώσσα που χρησιμοποιείται στο Raspberry Pi OS και τον τρόπο εμφάνισης των αριθμών, να αλλάξετε τη ζώνη ώρας, να αλλάξετε τη διάταξη πληκτρολογίου και να ρυθμίσετε τη χώρα σας για λόγους WiFi. Προς το παρόν, όμως, απλώς κάντε κλικ στο Cancel για να κλείσετε το εργαλείο χωρίς να κάνετε αλλαγές.

Τερματισμός

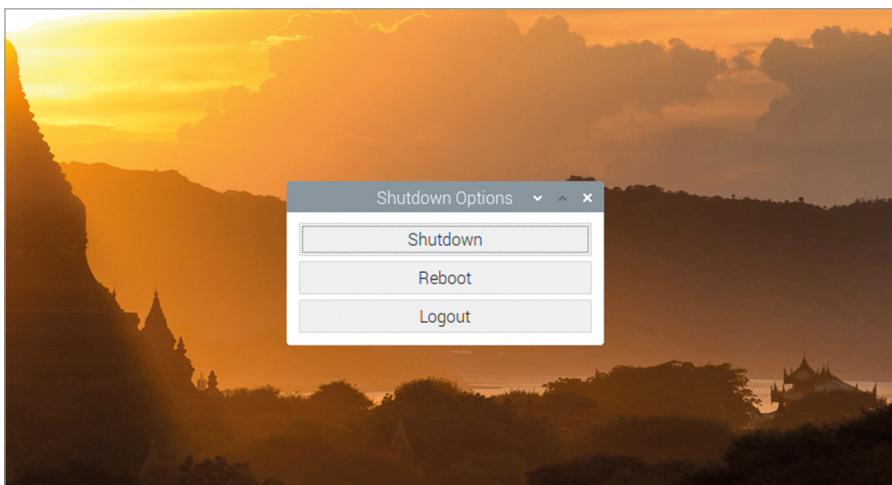
Τώρα έχετε εξερευνήσει την επιφάνεια εργασίας του Raspberry Pi OS, ήρθε η ώρα να μάθετε μια πολύ σημαντική δεξιότητα: να κλείσετε με ασφάλεια το Raspberry Pi. Όπως κάθε υπολογιστής, το Raspberry Pi διατηρεί τα αρχεία στα οποία εργάζεστε σε πτητική μνήμη - μνήμη που αδειάζεται όταν το σύστημα απενεργοποιείται. Για τα έγγραφα που δημιουργείτε, αρκεί να αποθηκεύσετε το καθένα με τη σειρά του - πράγμα το οποίο μεταφέρει το αρχείο από την πτητική μνήμη σε μη-πτητική μνήμη, την κάρτα microSD - για να διασφαλίσετε ότι δεν θα χάσετε τίποτα.

Ωστόσο, τα έγγραφα στα οποία εργάζεστε δεν είναι τα μόνα ανοιχτά αρχεία. Το ίδιο το Raspberry Pi OS διατηρεί ανοιχτά ορισμένα αρχεία κατά τη λειτουργία του και τραβώντας το καλώδιο τροφοδοσίας από το Raspberry Pi ενώ αυτά είναι ακόμα ανοιχτά μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή του λειτουργικού συστήματος και θα πρέπει να επανεγκατασταθεί.

Για να αποφευχθεί αυτό, πρέπει να βεβαιωθείτε ότι λέτε στο Raspberry Pi OS να αποθηκεύσει όλα τα αρχεία του και να είναι έτοιμο για απενεργοποίηση - μια διαδικασία γνωστή ως **τερματισμός** του λειτουργικού συστήματος.

Κάντε κλικ στο εικονίδιο βατόμουρου επάνω αριστερά στην επιφάνεια εργασίας και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο Shutdown. Θα εμφανιστεί ένα παράθυρο με τρεις επιλογές (**Σχήμα 3-22**): Shutdown, Reboot και Logout. Το Shutdown είναι η επιλογή που θα χρησιμοποιήσετε περισσότερο: κάνοντας κλικ σε αυτό θα πει στο Raspberry Pi OS να κλείσει όλο το ανοιχτό λογισμικό και τα αρχεία και μετά να κλείσει το Raspberry Pi. Μόλις η οθόνη γίνει μαύρη, περιμένετε μερικά δευτερόλεπτα μέχρι να σβήσει το πράσινο φως που αναβοσβήνει στο Raspberry Pi. τότε είναι ασφαλές να απενεργοποιήσετε το τροφοδοτικό.

Για να ενεργοποιήσετε ξανά το Raspberry Pi, απλώς αποσυνδέστε και επανασυνδέστε το καλώδιο τροφοδοσίας ή ενεργοποιήστε την πρίζα στον τοίχο.



► Εικόνα 3-22:Τερματισμός του Raspberry Pi

Η επιλογή Reboot περνά από μια παρόμοια διαδικασία με τον Shutdown, κλείνοντας τα πάντα, αλλά αντί να απενεργοποιήσει το Power Raspberry Pi, επανεκκινεί το Raspberry Pi - σχεδόν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο σαν να είχατε επιλέξει το Shutdown, στη συνέχεια αποσυνδέθηκε και επανασυνδέθηκε το καλώδιο τροφοδοσίας. Θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε το Reboot εάν κάνετε ορισμένες αλλαγές που απαιτούν επανεκκίνηση του λειτουργικού συστήματος - όπως εγκατάσταση ορισμένων ενημερώσεων στο βασικό του λογισμικό - ή εάν κάποιο λογισμικό έχει πάει στραβά, γνωστό ως **κρασάρισμα** και άφησε το Raspberry Pi OS σε κατάσταση όπου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

Τέλος, το Logout είναι πολύ χρήσιμο μόνο εάν έχετε περισσότερους από έναν λογαριασμούς χρηστών στο Raspberry Pi: κλείνει τυχόν προγράμματα που έχετε ανοίξει και σας μεταφέρει σε μια οθόνη σύνδεσης στην οποία σας ζητείται όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης. Εάν πατήσετε κατά λάθος Logout και θέλετε να επιστρέψετε, απλά πληκτρολογήστε «pi» ως όνομα χρήστη και όποιο κωδικό πρόσβασης επιλέξατε στον Οδηγό καλωσορίσματος στην αρχή αυτού του κεφαλαίου.



ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!

Μην τραβάτε ποτέ το καλώδιο τροφοδοσίας από ένα Raspberry Pi χωρίς να το κλείσετε πρώτα. Κάτι τέτοιο είναι πιθανό να καταστρέψει το λειτουργικό σύστημα και θα μπορούσε επίσης να χάσει τυχόν αρχεία που έχετε δημιουργήσει ή κατεβάσει.



Κεφάλαιο 4

Προγραμματισμός με Scratch 3

Μάθετε πώς να ξεκινήσετε την κωδικοποίηση
χρησιμοποιώντας το Scratch, τη γλώσσα
προγραμματισμού με βάση το μπλοκ

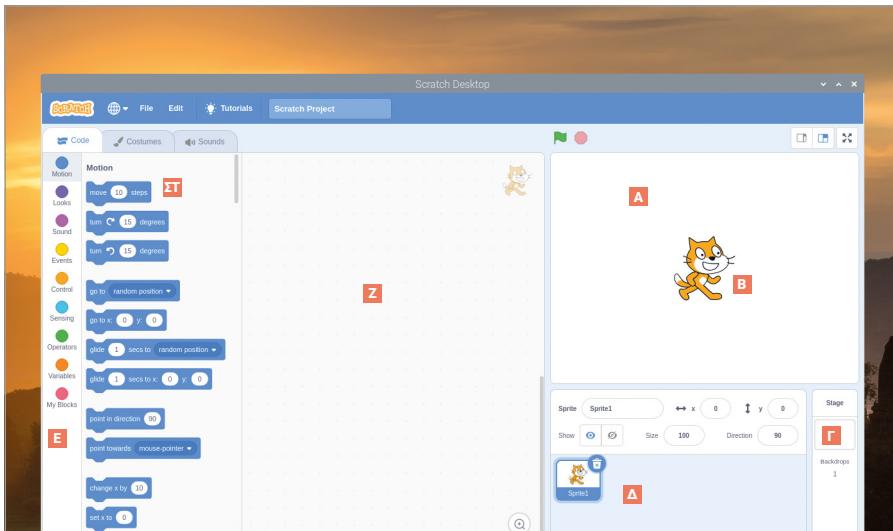


Hχρήση του Raspberry Pi δεν αφορά μόνο τη χρήση λογισμικού που έχουν δημιουργήσει άλλοι. Πρόκειται για τη δημιουργία του δικού σας λογισμικού, με βάση σχεδόν οτιδήποτε μπορεί να δημιουργήσει η φαντασία σας. Είτε έχετε προηγούμενη εμπειρία με τη δημιουργία των δικών σας προγραμμάτων - μια διαδικασία γνωστή ως προγραμματισμός ή κωδικοποίηση - είτε όχι, θα βρείτε το Raspberry Pi μια εξαιρετική πλατφόρμα για δημιουργία και πειραματισμό.

Το κλειδί για την προσβασιμότητα της κωδικοποίησης στο Raspberry Pi είναι το Scratch, μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού που αναπτύχθηκε από το Massachusetts Institute of Technology (MIT). Ενώ οι παραδοσιακές γλώσσες προγραμματισμού σας ζητούν να γράφετε οδηγίες που βασίζονται σε κείμενο για να εκτελεστούν από τον υπολογιστή, με τον ίδιο τρόπο που θα μπορούσατε να γράψετε μια συνταγή για το ψήσιμο ενός κέικ, το Scratch σας ζητά να δημιουργήσετε το πρόγραμμά σας βήμα προς βήμα χρησιμοποιώντας μπλοκ - προ- γραμμένα κομμάτια κώδικα που κρύβονται πίσω από χρωματικά κωδικοποιημένα κομμάτια παζλ.

Το Scratch είναι μια εξαιρετική πρώτη γλώσσα για τους νέους και τους μεγαλύτερους κωδικοποιητές, αλλά μην ξεγλιέστε από τη φιλική του εμφάνιση: είναι ένα ισχυρό και πλήρως λειτουργικό περιβάλλον προγραμματισμού για να δημιουργήσετε τα πάντα, από απλά παιχνίδια και κινούμενα σχέδια έως πολύπλοκα διαδραστικά ρομποτικά έργα.

Παρουσίαση της Διεπαφής Scratch 3



A Περιοχή σκηνής - Όπως οι ηθοποιοί σε ένα παιχνίδι, τα αντικείμενά σας κινούνται γύρω από τη σκηνή υπό τον έλεγχο του προγράμματος σας.

B Αντικείμενο - Οι χαρακτήρες ή αντικείμενα που ελέγχετε σε ένα πρόγραμμα Scratch είναι γνωστά ως αντικείμενα και κάθονται στη σκηνή.

Γ Χειριστήρια σκηνής - Η σκηνή σας μπορεί να αλλάξει, συμπεριλαμβανομένης της προσθήκης των δικών σας εικόνων ως φόντο, χρησιμοποιώντας τα χειριστήρια σκηνής

Δ Λίστα Αντικειμένων - Όλα τα αντικείμενα που έχετε δημιουργήσει ή φορτώσει στο Scratch θα εμφανιστούν σε αυτό το τμήμα του παραθύρου.

E Παλέτα μπλοκ - Όλα τα μπλοκ που είναι διαθέσιμα για το πρόγραμμά σας εμφανίζονται στην παλέτα μπλοκ, η οποία διαθέτει κατηγορίες με χρωματική κωδικοποίηση.

ΣΤ Μπλοκ - Τα προ-γραμμένα τμήματα κώδικα προγράμματος, τα μπλοκ, σας επιτρέπουν να δημιουργήσετε το πρόγραμμά σας βήμα προς βήμα.

Z Περιοχή κώδικα - Η περιοχή κώδικα είναι ο χώρος όπου δημιουργείτε το πρόγραμμά σας με μεταφορά και απόθεση μπλοκ από το τηνπαλέτα μπλοκ για να σχηματίσετε σενάρια.

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ SCRATCH

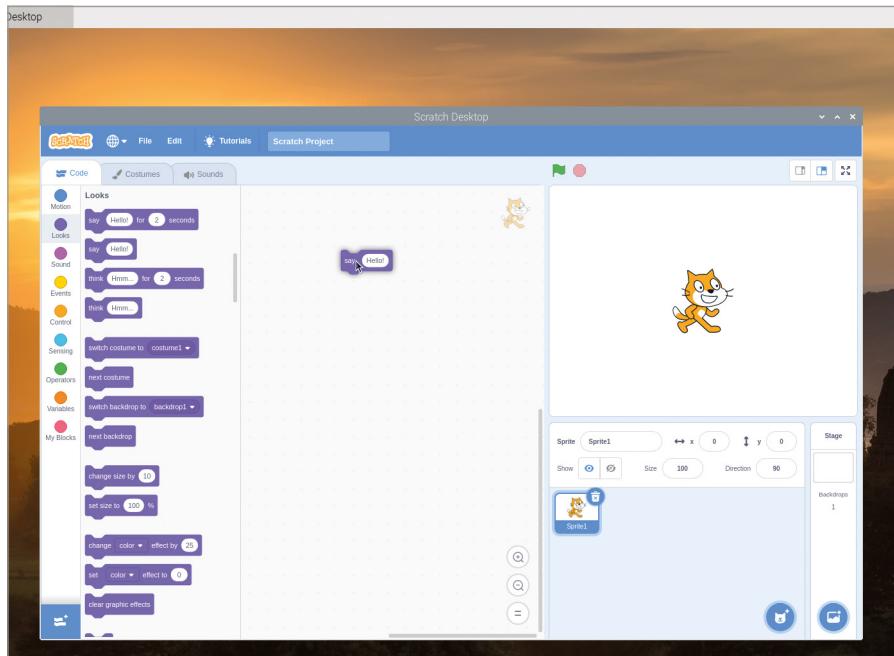
Τη στιγμή που γράφτηκε αυτό το βιβλίο,

το Raspberry Pi OS κυκλοφορούσε με τρεις εκδόσεις του Scratch: Τα Scratch 1, 2 και 3 περιλαμβάνονται στην ενότητα Προγραμματισμός του μενού Raspberry Pi OS. Αυτό το κεφάλαιο έχει γραφτεί για το Scratch 3. Σημειώστε ότι το Scratch 3 θα εκτελείται μόνο στο Raspberry Pi 4. Αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε το Scratch 2, αυτή η έκδοση δεν θα εκτελείται σε Raspberry Pi Zero, Model A, A +, B ή B +.

Το πρώτο σας πρόγραμμα με Scratch: Γεια σου, κόσμε!

Το Scratch 3 φορτώνει όπως κάθε άλλο πρόγραμμα στο Raspberry Pi: κάντε κλικ στο εικονίδιο του βατόμουρου για να φορτώσετε το μενού του Raspberry Pi OS, μετακινήστε τον δρομέα στο τμήμα "Προγραμματισμός" και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο Scratch 3. Μετά από λίγα δευτερόλεπτα, θα φορτωθεί η διεπαφή κρήστη Scratch 3.

Εκεί όπου οι περισσότερες γλώσσες προγραμματισμού χρειάζονται να πείτε στον υπολογιστή τι να κάνει μέσω γραπτών οδηγιών, το Scratch είναι διαφορετικό. Ξεκινήστε κάνοντας κλικ στην κατηγορία Όψεις στην παλέτα μπλοκ, που βρίσκεται στα αριστερά του παραθύρου Scratch. Αυτό αναδεικνύει τα μπλοκ αυτής της κατηγορίας, με χρώμα μωβ. Βρείτε το **πες Γεια!** μπλοκ, κάντε κλικ και κρατήστε πατημένο το αριστερό κουμπί του ποντικιού πάνω του και σύρετε τό στην περιοχή κώδικα στο κέντρο του παραθύρου Scratch προτού αφήσετε το κουμπί του ποντικιού (**Σχήμα 4-1**).



▲ **Σχήμα 4-1:** Σύρετε και αποθέστε το μπλοκ στην περιοχή κώδικα

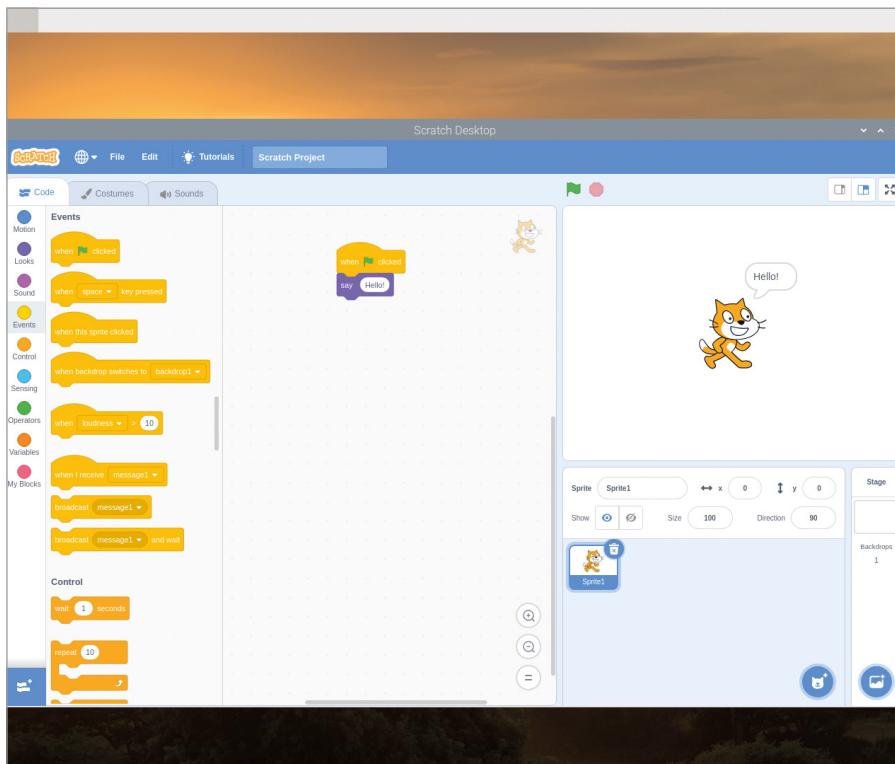
Κοιτάξτε το σχήμα του μπλοκ που μόλις αποθέσατε: έχει μια οπή στην κορυφή και ένα αντίστοιχο τμήμα που προεξέχει στο κάτω μέρος. Όπως ένα κομμάτι παζλ, αυτό σας δείχνει ότι το μπλοκ περιμένει να έχει κάτι από πάνω και κάτι από κάτω του. Για αυτό το πρόγραμμα, αυτό το πάνω είναι μια σκανδάλη.

Κάντε κλικ στην κατηγορία Συμβάντα της παλέτας μπλοκ, που είναι χρωματισμένη χρυσή, στη συνέχεια, κάντε κλικ και σύρετε το **όταν γίνει κλικ σε [μπλοκ]** μπλοκ - γνωστό ως μπλοκ

καπέλο - στην περιοχή κωδικών. Τοποθετήστε το έτσι ώστε το κομμάτι που βγαίνει από το κάτω μέρος να συνδέεται με την οπί στο πάνω μέρος του **πες Γεια!** μπλοκ σας μέχρι να δείτε ένα λευκό περίγραμμα και, στη συνέχεια, αφήστε το κουμπί του ποντικιού. Δεν χρειάζεται να είστε ακριβείς. Αν είναι αρκετά κοντά, το μπλοκ θα κουμπώσει στη θέση του σαν ένα κομμάτι παζλ. Εάν δεν κουμπώσει, κάντε κλικ και κρατήστε το ξανά για να προσαρμόσετε τη θέση του μέχρι να το κάνει.

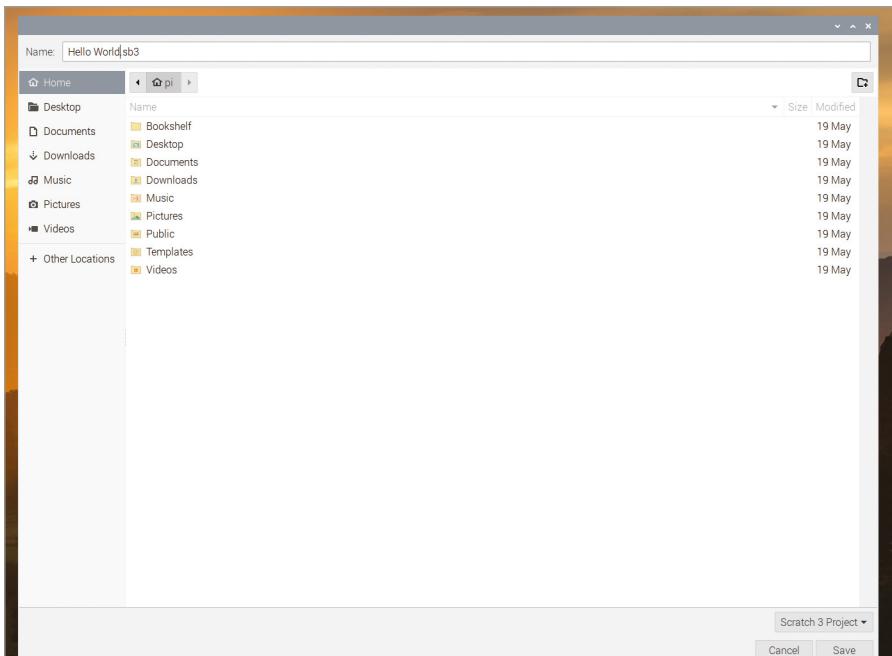


Το πρόγραμμά σας έχει ολοκληρωθεί. Για να λειτουργήσει, δηλαδή για να τρέξει το πρόγραμμα, κάντε κλικ στο εικονίδιο με την πράσινη σημαία πάνω αριστερά στην περιοχή της σκηνής. Αν όλα έχουν πάει καλά, το αντικείμενο -γάτα στη σκηνή θα σας καλωσορίσει με ένα χαρωπό «Γεια!» (**Σχήμα 4-2**) - το πρώτο σας πρόγραμμα ήταν επιτυχές!



► **Σχήμα 4-2:**Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία πάνω από τη σκηνή και η γάτα θα πει "Γεια"

Πριν προχωρήσετε, ονομάστε και αποθηκεύστε το πρόγραμμά σας. Κάντε κλικ στο μενού Αρχείο και, στη συνέχεια, "Αποθήκευση στον υπολογιστή σας". Πληκτρολογήστε ένα όνομα και κάντε κλικ στο κουμπί Αποθήκευση (**Σχήμα 4-3**).



► **Σχήμα 4-3:** Αποθηκεύστε το πρόγραμμά σας με όνομα που θα θυμάστε



ΤΙ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΕΙ:

Ορισμένα μπλοκ στο Scratch μπορούν να αλλάξουν.

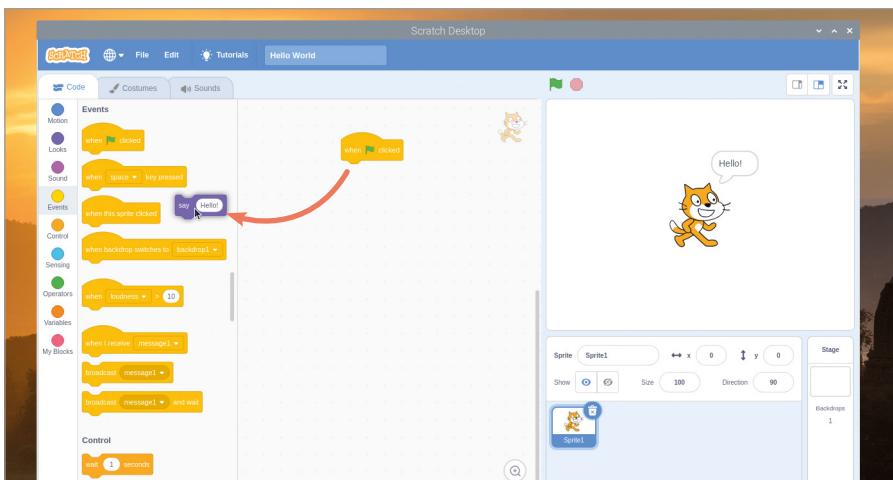
Δοκιμάστε να κάνετε κλικ στη λέξη "Γεια!" και πληκτρολογώντας κάτι άλλο και, στη συνέχεια, κάντε ξανά κλικ στην πράσινη σημαία. Τι συμβαίνει στη σκηνή;



Επόμενα βήματα: αλληλουχία

Ενώ το πρόγραμμά σας έχει δύο μπλοκ, έχει μόνο μία πραγματική οδηγία: να λέει "Γεια!" κάθε φορά που κάνετε κλικ στη σημαία και εκτελείται το πρόγραμμα. Για να κάνετε περισσότερα, πρέπει να μάθετε σχετικά με την αλληλουχία. Τα προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών, στην πιο απλή μορφή τους, είναι μια λίστα οδηγιών, όπως μια συνταγή. Κάθε οδηγία ακολουθεί την προηγούμενη σε μια λογική εξέλιξη γνωστή ως γραμμική ακολουθία.

Ξεκινήστε κάνοντας κλικ και σύροντας το μπλοκ **πες Γεια!** από την περιοχή κώδικα πίσω στην παλέτα μπλοκ (**Σχήμα 4-4**). Αυτό διαγράφει το μπλοκ, το αφαιρεί από το πρόγραμμά σας και αφήνει μόνο το μπλοκ σκανδάλης, **όταν γίνει κλικ σε** .



▲ Σχήμα 4-4: Για να διαγράψετε ένα μπλοκ, απλώς σύρετέ το έξω από την περιοχή κώδικα

Κάντε κλικ στην κατηγορία Κίνηση στην παλέτα μπλοκ και, στη συνέχεια, κάντε κλικ και σύρετε το **κινήσου 10 βήματα** μπλοκ ώστε να κλειδώσει κάτω από το μπλοκ ενεργοποίησης στην περιοχή κώδικα. Όπως υποδηλώνει το όνομα, αυτό λέει στο αντικείμενό σας - τη γάτα - να μετακινήσετε ορισμένα βήματα προς την κατεύθυνση στην οποία στρέφεται αυτή τη στιγμή.



Προσθέστε περισσότερες οδηγίες στο πρόγραμμά σας για να δημιουργήσετε μια ακολουθία. Κάντε κλικ στην κατηγορία Ήχος στην παλέτα μπλοκ και, στη συνέχεια, κάντε κλικ και σύρετε το μπλοκ **παίξε ήχο Meow μέχρι τέλους** ώστε να κλειδώσει κάτω από το μπλοκ **κινήσου 10 βήματα**. Συνεχίστε: κάντε κλικ πίσω στην κατηγορία Κίνηση και σύρετε ένα άλλο μπλοκ **κινήσου -10 βήματα** μπλοκ κάτω από το μπλοκ ήχου, αλλά αυτή τη φορά κάντε κλικ στο "10" για να το επιλέξετε και πληκτρολογήστε "-10" για να δημιουργήσετε ένα μπλοκ **κινήσου -10 βήματα**.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία πάνω από τη σκηνή για να τρέξετε το πρόγραμμα. Θα δείτε τη γάτα να κινείται προς τα δεξιά, να κάνει έναν χόκο νιαουρίσματος - βεβαιωθείτε ότι έχετε συνδέσει ηχεία ή ακουστικά για να το ακούσετε - και στη συνέχεια επιστρέψτε ξανά στην αρχή. Κάντε ξανά κλικ στη σημαία και η γάτα θα επαναλάβει τις κινήσεις της.

Συγχαρητήρια: δημιουργήσατε μια ακολουθία οδηγιών, που το Scratch εκτελεί μία τη φορά, από πάνω προς τα κάτω. Ενώ το Scratch θα εκτελεί μόνο μία εντολή τη φορά από την ακολουθία, το κάνει πολύ γρήγορα: δοκιμάστε να διαγράψετε το μπλοκ **παίξε ήχο Meow μέχρι τέλους** κάνοντας κλικ και σύροντας το κάτω μέρος το μπλοκ **κινήσου -10 βήματα** για να το αποσυνδέσετε, σύροντας το μπλοκ **παίξε ήχο Meow μέχρι τέλους** στην παλέτα μπλοκ, στη συνέχεια αντικαθιστώντας το με το απλούστερο μπλοκ **παίξε ήχο Meow** πριν σύρετε το δικό σας μπλοκ **κινήσου -10 βήματα** πίσω στο κάτω μέρος του προγράμματός σας.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να εκτελέσετε ξανά το πρόγραμμά σας και το αντικείμενο γάτα δεν φαίνεται να κινείται. Στην πραγματικότητα, το αντικείμενο κινείται, αλλά κινείται ξανά τόσο γρήγορα που φαίνεται να στέκεται ακίνητος. Αυτό συμβαίνει επειδή η χρήση του μπλοκ **παίξε ήχο Meow** δεν περιμένει να τελειώσει ο ήχος πριν από το επόμενο βήμα. Επειδή το Raspberry Pi «σκέφτεται» τόσο γρήγορα, η επόμενη εντολή τρέχει προτού να μπορέσετε να δείτε το αντικείμενο γάτα να κινείται. Υπάρχει ένας άλλος τρόπος για να το διορθώσετε, πέρα από τη χρήση του μπλοκ

παίξε ήχο Meow μέχρι τέλους: κάντε κλικ στην ανοιχτή πορτοκαλί κατηγορία Έλεγχος της παλέτας μπλοκ και, στη συνέχεια, κάντε κλικ και σύρετε ένα μπλοκ **περίμενε 1 δευτερόλεπτο** μεταξύ του μπλοκ **παίξε ήχο Meow** και του κάτω μπλοκ **κινήσου -10 βήματα**.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να εκτελέσετε το πρόγραμμά σας για τελευταία φορά και θα δείτε ότι το αντικείμενο γάτα περιμένει ένα δευτερόλεπτο αφού μετακινθεί προς τα δεξιά πριν μετακινθεί ξανά προς τα αριστερά. Αυτό είναι γνωστό ως καθυστέρηση και είναι το κλειδί για τον έλεγχο της διάρκειας της ακολουθίας των οδηγιών σας.



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΠΡΟΣΩΗΚΗ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΒΗΜΑΤΩΝ

Δοκιμάστε να προσθέσετε περισσότερα βήματα στην ακολουθία σας και να αλλάξετε τις τιμές στα υπάρχοντα βήματα. Τι συμβαίνει όταν ο αριθμός των βημάτων σε ένα μπλοκ κίνησης δεν ταιριάζει με τον αριθμό των βημάτων σε ένα άλλο; Τι θα συμβεί αν προσπαθήσετε να πάιξετε έναν ήχο ενώ παίζει ακόμα ένας ήχος;



Επανάληψη του βρόχου

Η ακολουθία που έχετε δημιουργήσει μέχρι στιγμής εκτελείται μόνο μία φορά: κάνετε κλικ στην πράσινη σημαία, το αντικείμενο-γάτα κινείται και νιαουρίζει και μετά το πρόγραμμα σταματά μέχρι να κάνετε ξανά κλικ στην πράσινη σημαία. Ωστόσο, δεν χρειάζεται να σταματήσει, επειδή το Scratch περιλαμβάνει έναν τύπο μπλοκ Έλεγχος που είναι γνωστός ως βρόχος.

Κάντε κλικ στην κατηγορία Έλεγχος στην παλέτα μπλοκ και βρείτε το μπλοκ **για πάντα**. Κάντε κλικ και σύρετε το στην περιοχή κώδικα και, στη συνέχεια, αφήστε το κάτω από το μπλοκ **όταν γίνει κλικ σε** και πάνω από το πρώτο μπλοκ **κινήσου 10 βήματα**.



Παρατηρήστε πώς αυξάνεται αυτόματα το μπλοκ σκήματος C για να περιβάλλει τα άλλα μπλοκ στην ακολουθία σας. Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία τώρα και θα δείτε γρήγορα τι κάνει το μπλοκ **για πάντα**: αντί να τρέχει μια φορά το πρόγραμμά σας και να τελειώσει, θα τρέχει ξανά και ξανά - κυριολεκτικά για πάντα. Στον προγραμματισμό, αυτό είναι γνωστό ως **άπειρος βρόχος** - κυριολεκτικά, ένας βρόχος που δεν τελειώνει ποτέ.

Εάν ο ήχος του συνεχούς νιαουρίσματος αρχίσει να σας ενοχλεί, κάντε κλικ στο κόκκινο οκτάγωνο δίπλα στην πράσινη σημαία πάνω από την περιοχή της σκηνής για να σταματήσετε το πρόγραμμά σας. Για να αλλάξετε τον τύπο βρόχου, κάντε κλικ και σύρετε το πρώτο μπλοκ **κινήσου 10 βήματα** και τραβήξτε αυτό και τα μπλοκ κάτω από το μπλοκ **για πάντα**, στη συνέχεια αφήστε τα κάτω από το μπλοκ **όταν γίνει κλικ σε** . Κάντε κλικ και σύρετε το μπλοκ **για πάντα** στην παλέτα των μπλοκ για να τη διαγράψετε και μετά κάντε κλικ και σύρετε το μπλοκ **επανάλαβε 10** κάτω από το μπλοκ **όταν γίνει κλικ σε**

όταν γίνει κλικ σε

επανάλαβε 10

κινήσου 10 βήματα

παίξε τον ήχο Niāou ▾

περίμενε 1 δευτερόλεπτα

κινήσου -10 βήματα

Κάνε κλικ στην πράσινη σημαία για να εκτελεστεί το νέο σας πρόγραμμα. Στην αρχή, φαίνεται να κάνει το ίδιο πράγμα με την αρχική σας έκδοση: επαναλαμβάνει την ακολουθία των οδηγιών σας ξανά και ξανά. Αυτή τη φορά, όμως, αντί να συνεχιστεί για πάντα, ο βρόχος θα τελειώσει μετά από δέκα επαναλήψεις. Αυτό είναι γνωστό ως **καθορισμένος βρόχος**: ορίζετε πότε θα τελειώσει. Οι βρόχοι είναι ισχυρά εργαλεία και τα περισσότερα προγράμματα - ειδικά τα παιχνίδια και τα προγράμματα ανίχνευσης - κάνουν μεγάλη χρήση τόσο των άπειρων όσο και των καθορισμένων βρόχων.



ΤΙ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΤΩΡΑ:

Τι συμβαίνει εάν αλλάξετε τον αριθμό στο μπλοκ βρόχου για να τον κάνετε μεγαλύτερο; Τι συμβαίνει εάν είναι μικρότερος; Τι συμβαίνει αν βάλετε τον αριθμό 0 στο μπλοκ βρόχου;



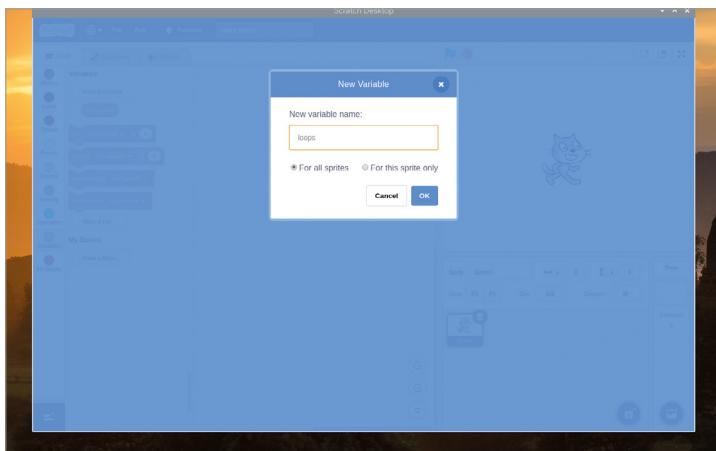
Μεταβλητές και προϋποθέσεις

Οι τελικές έννοιες που πρέπει να κατανοήσετε πριν αρχίσετε να κωδικοποιείτε τα προγράμματα Scratch με σταθερότητα σχετίζονται στενά με τις **μεταβλητές** και τις **υποθέσεις**. Μια μεταβλητή είναι, όπως υποδηλώνει το όνομα, μια τιμή που μπορεί να ποικίλει - με άλλα λόγια, να αλλάζει - με την πάροδο του χρόνου και υπό τον έλεγχο του προγράμματος. Μια μεταβλητή έχει δύο κύριες ιδιότητες: το όνομά της και την τιμή που

αποθηκεύει. Αυτή η τιμή δεν χρειάζεται να είναι αριθμός: μπορεί να είναι αριθμός, κείμενο, σωστό ή λάθος, ή να είναι τελείως άδεια - γνωστή και ως μηδενική τιμή.

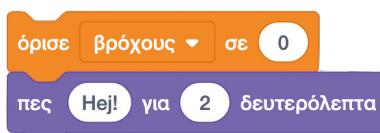
Οι μεταβλητές είναι ισχυρά εργαλεία. Σκεφτείτε τα πράγματα που πρέπει να παρακολουθείτε σε ένα παιχνίδι: την υγεία ενός χαρακτήρα, την ταχύτητα του κινούμενου αντικειμένου, το επίπεδο που παίζεται αυτήν τη στιγμή και το σκορ. Όλα αυτά παρακολουθούνται ως μεταβλητές.

Αρχικά, κάντε κλικ στο μενού Αρχείο και αποθηκεύστε το υπάρχον πρόγραμμά σας κάνοντας κλικ στο «Αποθήκευση στον υπολογιστή σας». Εάν έχετε ήδη αποθηκεύσει το πρόγραμμα νωρίτερα, θα ερωτηθείτε εάν θέλετε να το αντικαταστήσετε, αντικαθιστώντας το παλιό αποθηκευμένο αντίγραφο με τη νέα ενημερωμένη έκδοση. Στη συνέχεια, κάντε κλικ στο Αρχείο και στη συνέχεια Νέο για να ξεκινήσετε ένα νέο, κενό έργο (κάντε κλικ στο OK όταν σας ζητηθεί εάν θέλετε να αντικαταστήσετε τα περιεχόμενα του τρέχοντος έργου). Κάντε κλικ στην κατηγορία Μεταβλητές με σκούρο πορτοκαλί χρώμα στην παλέτα μπλοκ και, στη συνέχεια, στο κουμπί «Δημιουργία μεταβλητής». Πληκτρολογήστε «βρόχος» ως όνομα μεταβλητής (**Σχήμα 4-5**) και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο OK για να εμφανιστεί μια σειρά μπλοκ στην παλέτα των μπλοκ.

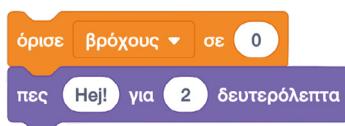


▲ **Σχήμα 4-5:** Δώστε ένα όνομα στη νέα σας μεταβλητή

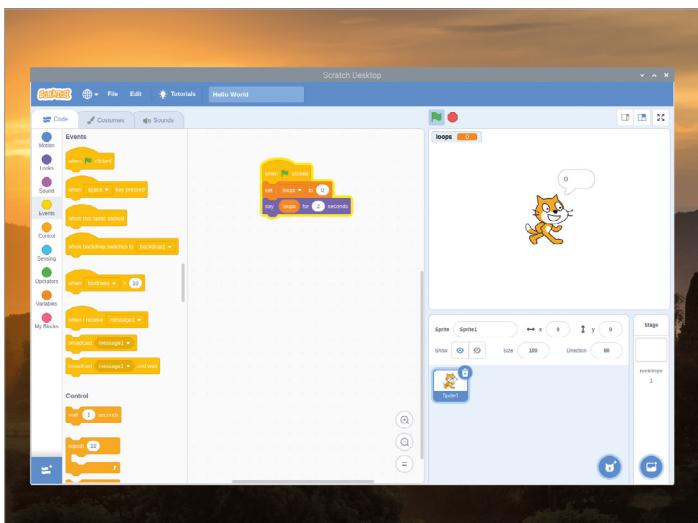
Κάντε κλικ και σύρετε το μπλοκ **όρισε loops σε 0** στην περιοχή κώδικα. Αυτό λέει στο πρόγραμμά σας να αρχικοποιήσει τη μεταβλητή με τιμή 0. Στη συνέχεια, κάντε κλικ στην κατηγορία Όψεις της παλέτας μπλοκ και σύρετε το μπλοκ **πες Γεια! για 2 δευτερόλεπτα** κάτω από το δικό σας μπλοκ **όρισε loops σε 0**.



Όπως είδατε νωρίτερα, τα μπλοκ **πες Γεια!** κάνουν το αντικείμενο-γάτα να λέει ό, τι είναι γραμμένο σε αυτά. Ωστόσο, αντί να γράψετε το μήνυμα στο μπλοκ, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μια μεταβλητή. Κάντε κλικ πίσω στην κατηγορία Μεταβλητές στην παλέτα μπλοκ και, στη συνέχεια, κάντε κλικ και σύρετε το στρογγυλεμένο μπλοκ **βρόχοι** - γνωστό ως μπλοκ αναφοράς το οποίο βρίσκεται στην κορυφή της λίστας, με ένα κουτάκι με σημείο ελέγχου δίπλα του - πάνω από τη λέξη "Γεια!" στο δικό σας μπλοκ **πες Γεια! για 2 δευτερόλεπτα**. Αυτό δημιουργεί ένα νέο, συνδυασμένο μπλοκ: **πες loops για 2 δευτερόλεπτα**.



Κάντε κλικ στην κατηγορία Συμβάντα της παλέτας μπλοκ, στη συνέχεια, κάντε κλικ και σύρετε το μπλοκ **όταν γίνει κλικ σε [flag]** για να το τοποθετήσετε πάνω από τη σειρά των μπλοκ σας. Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία πάνω από την περιοχή της σκηνής και θα δείτε το αντικείμενο-γάτα να λέει "0" (Σχήμα 4-6) - η τιμή που δώσατε στη μεταβλητή «βρόχοι».

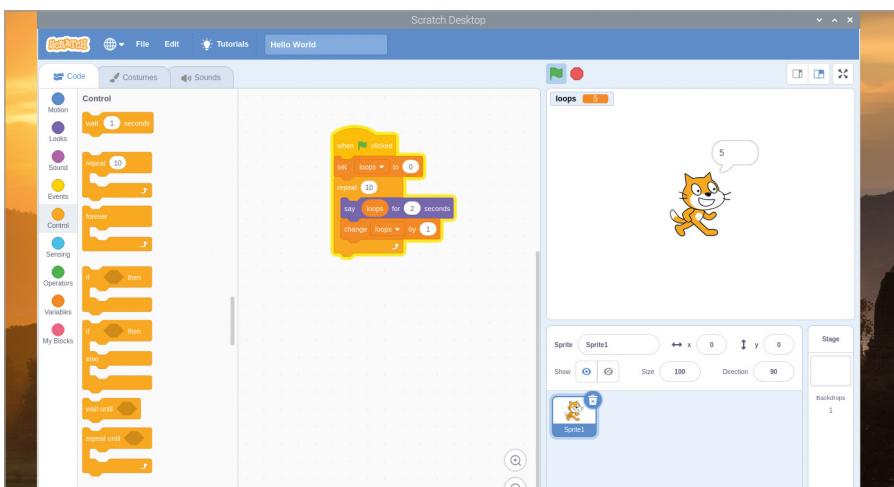


► **Σχήμα 4-6:** Αυτή τη φορά η γάτα θα πει την τιμή της μεταβλητής

Ωστόσο, οι μεταβλητές δεν αλλάζουν. Κάντε κλικ στην κατηγορία Μεταβλητές της παλέτας μπλοκ, στη συνέχεια, κάντε κλικ και σύρετε το μπλοκ **άλλαξε loop κατά 1** για να το τοποθετήσετε πάνω από τη σειρά των μπλοκ σας. Στη συνέχεια, κάντε κλικ στην κατηγορία Ελέγχου και μετά κάντε κλικ και σύρετε ένα μπλοκ **επανάλαβε 10** και ρίξτε το έτσι ώστε να ξεκινά ακριβώς κάτω από το δικό σας μπλοκ **όρισε loops σε 0** και να τυλιχτεί γύρω από τα υπόλοιπα μπλοκ στην ακολουθία σας.



Κάντε πάλι κλικ στην πράσινη σημαία. Αυτή τη φορά, θα δείτε τη γάτα να μετράει από το 0 ως το 9. Αυτό λειτουργεί επειδή το πρόγραμμά σας αλλάζει τώρα ή τροποποιεί, την ίδια τη μεταβλητή: κάθε φορά που εκτελείται ο βρόχος, το πρόγραμμα προσθέτει ένα στην τιμή της μεταβλητής «βρόχοι» (**Σχήμα 4-7**).



▲ **Σχήμα 4-7:** Χάρη στον βρόχο, η γάτα μετρά τώρα προς τα πάνω



ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΜΗΔΕΝ

Παρόλο που ο βρόχος που έχετε δημιουργήσει τρέχει δέκα φορές, το αντικείμενο γάτα μετρά έως και εννέα. Αυτό συμβαίνει επειδή ξεκινάμε με τιμή μηδέν για τη μεταβλητή μας. Συμπεριλαμβανομένου του μηδέν και του εννέα, υπάρχουν δέκα αριθμοί μεταξύ μηδέν και εννέα - οπότε το πρόγραμμα σταματά προτού η γάτα πει ποτέ «10». Για να το αλλάξετε αυτό θα μπορούσατε να ορίσετε την αρχική τιμή της μεταβλητής σε 1 αντί για 0.



Μπορείτε να κάνετε περισσότερα με μια μεταβλητή από το να την τροποποιήσετε. Κάντε κλικ και σύρετε το μπλοκ **πες loops για 2 δευτερόλεπτα** για να το σπάσετε από το **επανάλαβε 10** μπλοκ και αφήστε το κάτω από το μπλοκ **επανάλαβε 10**. Κάντε κλικ και σύρετε το μπλοκ **επανάλαβε 10** στην παλέτα των μπλοκ για να το διαγράψετε και μετά αντικαταστήστε το με ένα μπλοκ **επανάλαβε μέχρι** διασφαλίζοντας πως το μπλοκ συνδέεται με το κάτω μέρος του μπλοκ **όρισε loops σε 0** και περιβάλλει και τα άλλα δυο μπλοκ στην αλληλουχία σας. Κάντε κλικ στην κατηγορία Τελεστές στην παλέτα μπλοκ, με πράσινο χρώμα, και στη συνέχεια κάντε κλικ και σύρετε το μπλοκ σε σχήμα **I = 1** διαμαντιού και ρίξτε το στην αντίστοιχη τρύπα σε σχήμα ρόμβου στο **επανάλαβε μέχρι** μπλοκ.



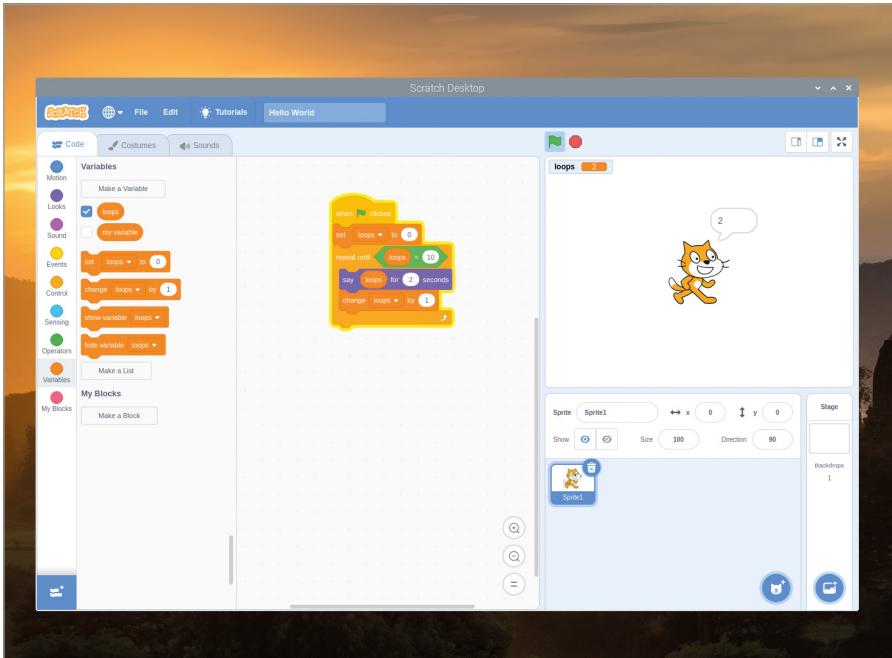
Αυτό το μπλοκ Τελεστές σάς επιτρέπει να συγκρίνετε δύο τιμές, συμπεριλαμβανομένων των μεταβλητών. Κάντε κλικ στην κατηγορία Μεταβλητές, σύρετε το μπλοκ **βρόχοι** αναφοράς στον κενό χώρο στο μπλοκ **I = 1** Τελεστές και στη συνέχεια κάντε κλικ στο κενό με το «50» και πληκτρολογήστε τον αριθμό «10».



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία πάνω από την περιοχή της σκηνής και θα δείτε ότι το πρόγραμμα λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο όπως πριν: το αντικείμενο γάτα μετράει από 0 έως 9 (**Σχήμα 4-8**) και μετά το πρόγραμμα σταματά. Αυτό συμβαίνει επειδή το μπλοκ

επανάλαβε μέχρι λειτουργεί με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως το μπλοκ

επανάλαβε 10 αλλά αντί να μετρά τον ίδιο τον αριθμό των βρόχων, συγκρίνει την τιμή της μεταβλητής «βρόχοι» με την τιμή που πληκτρολογήσατε στα δεξιά του μπλοκ. Όταν η μεταβλητή «βρόχος» φτάσει τα 10, το πρόγραμμα σταματά.



▲ Σχήμα 4-8:Χρησιμοποιώντας ένα μπλοκ «επαναλάβε ώσπου» με έναν συγκριτικό τελεστή

Αυτό είναι γνωστό ως συγκριτικός τελεστής: συγκρίνει κυριολεκτικά δύο τιμές. Κάντε κλικ στην κατηγορία Τελεστές της παλέτας μπλοκ και βρείτε τα δύο άλλα μπλοκ σχήματος ρόμβου πάνω και κάτω από εκείνο με το σύμβολο '='. Αυτοί είναι επίσης συγκριτικοί τελεστές: Το «<>» συγκρίνει δύο τιμές και ενεργοποιείται όταν η τιμή του αριστερού είναι μικρότερη από εκείνη στα δεξιά και το «>>» ενεργοποιείται όταν η τιμή στα αριστερά είναι μεγαλύτερη από εκείνη στα δεξιά.

Κάντε κλικ στην κατηγορία Έλεγχος της παλέτας μπλοκ, βρείτε το μπλοκ **αν τότε** και, στη συνέχεια, κάντε κλικ και σύρετε το στην περιοχή κώδικα πριν το αφήσετε ακριβώς κάτω από το μπλοκ **πες loops για 2 δευτερόλεπτα**. Θα περιβάλλει αυτόματα το μπλοκ **άλλαξε loop κατά 1**, οπότε κάντε κλικ και σύρετε το για να το μετακινήσετε ώστε να συνδεθεί στο κάτω μέρος του μπλοκ **αν τότε** σας. Στη συνέχεια, κάντε κλικ στην κατηγορία Όψεις της παλέτας μπλοκ και σύρετε το μπλοκ **πες Γεια! για 2 δευτερόλεπτα** για να το αφήσετε στο δικό σας μπλοκ **αν τότε**. Κάντε κλικ στην κατηγορία Τελεστές στην παλέτα μπλοκ και στη συνέχεια κάντε κλικ και σύρετε το μπλοκ **I = I** στην οπή σε σχήμα ρόμβου στο μπλοκ **αν τότε** σας.

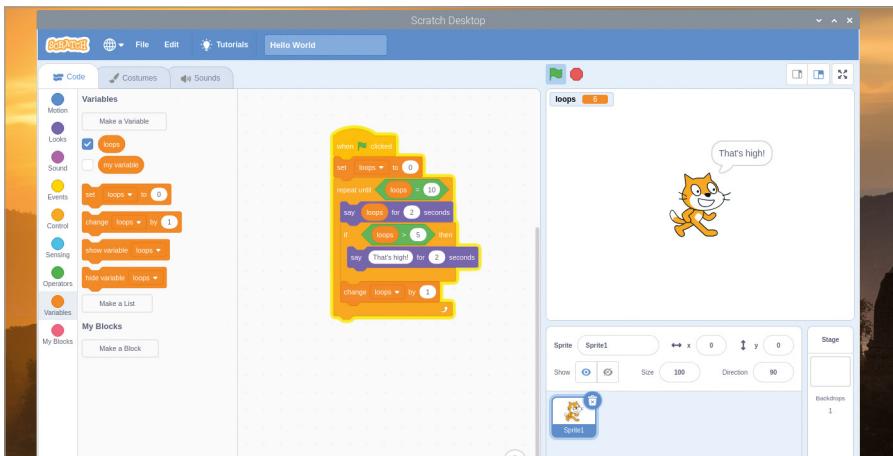


Το μπλοκ **αν τότε** είναι ένα μπλοκ υπό προϋποθέσεις, που σημαίνει ότι τα μπλοκ στο εσωτερικό του θα λειτουργούν μόνο εάν πληρείται μια συγκεκριμένη συνθήκη. Κάντε κλικ στην κατηγορία Μεταβλητές από την παλέτα των μπλοκ, σύρετε το μπλοκ αναφοράς **βρόχοι** στον κενό χώρο στο μπλοκ **I = I** σας και στη συνέχεια κάντε κλικ στο κενό με το «50» και πληκτρολογήστε τον αριθμό «5». Τέλος, κάντε κλικ στη λέξη "Γεια!" στο μπλοκ **πες Γεια! για 2 δευτερόλεπτα** σας και πληκτρολογήστε "Αυτό είναι υψηλό!".

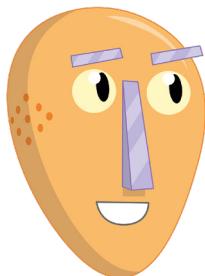


Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία. Στην αρχή, το πρόγραμμα θα λειτουργήσει όπως πριν με το αντικείμενο γάτα να μετρά προς τα πάνω από το μηδέν. Όταν ο αριθμός φτάσει

στο 6, ο πρώτος αριθμός που είναι μεγαλύτερος από 5, το μπλοκ **αν τότε** θα αρχίσει να ενεργοποιείται και το αντικείμενο γάτα θα σχολιάσει το πόσο ψηλά ανεβαίνουν οι αριθμοί (**Σχήμα 4-9**). Συγχαρητήρια: τώρα μπορείτε να εργαστείτε με μεταβλητές και προϋποθέσεις!



▲ **Σχήμα 4-9:** Η γάτα κάνει ένα σχόλιο όταν ο αριθμός φτάσει το 6



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΨΗΛΑ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΑ

Πώς θα μπορούσατε να αλλάξετε το πρόγραμμα, ώστε το αντικείμενο γάτα να σχολιάσει πόσο χαμηλοί είναι οι αριθμοί κάτω από 5; Μπορείτε να το αλλάξετε έτσι ώστε η γάτα να σχολιάζει τόσο τους υψηλούς όσο και τους χαμηλούς αριθμούς; Πειραματιστείτε με το **if then else** μπλοκ για να το κάνετε πιο εύκολο!



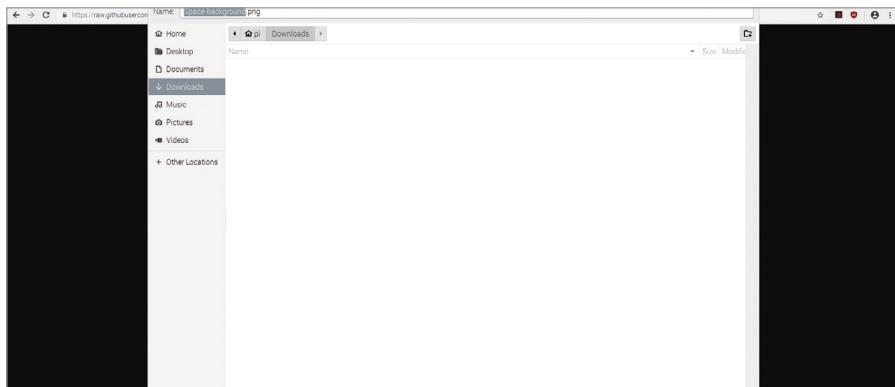
Έργο 1: Χρονόμετρο Αντίδρασης Αστροναύτη

Τώρα που καταλαβαίνετε πώς λειτουργεί το Scratch, ήρθε η ώρα να κάνετε κάτι λίγο πιο διαδραστικό: ένα χρονόμετρο αντίδρασης, σχεδιασμένο για να τιμήσει τον Βρετανό αστροναύτη ESA Tim Peake και τον χρόνο που πέρασε στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό.

Αποθηκεύστε το υπάρχον πρόγραμμά σας, αν θέλετε να το κρατήσετε, και ανοίξτε ένα νέο έργο στο Scratch, πατώντας Αρχείο και Νέο. Πριν ξεκινήσετε, δώστε του ένα όνομα κάνοντας κλικ στο Αρχείο και «Αποθήκευση στον υπολογιστή σας»: καλέστε το «Χρονόμετρο Αντίδρασης Αστροναύτη».

Αυτό το έργο βασίζεται σε δύο εικόνες - μία ως φόντο σκηνής, μία ως αντικείμενο - οι οποίες δεν περιλαμβάνονται στους ενσωματωμένους πόρους του Scratch. Για να τα κατεβάσετε, κάντε κλικ στο εικονίδιο του βατόμουρου για να φορτώσετε το μενού του λειτουργικού συστήματος Raspberry Pi, μετακινήστε τον κέρσορα του ποντικιού

στο Internet (Διαδίκτυο) και πατήστε το πρόγραμμα περιήγησης ιστού Chromium. Όταν ο περιηγητής φορτωθεί, πληκτρολογήστε [rpf.io/astronaut-backdrop](https://raw.githubusercontent.com/rpf/rpf.io/astronaut-backdrop.png) στη γραμμή διεύθυνσεων και, στη συνέχεια, πατήστε το πλήκτρο **ENTER**. Κάντε δεξί κλικ στην εικόνα του διαστήματος και πατήστε "Save image as..." (Αποθήκευση εικόνας ως...) και κατόπιν πατήστε Save (Αποθήκευση) (**Σχήμα 4-10**). Κάντε πάλι κλικ στη γραμμή διεύθυνσεων και πληκτρολογήστε [rpf.io/astronaut-sprite](https://raw.githubusercontent.com/rpf/rpf.io/astronaut-sprite) και, στη συνέχεια, πάτησε το πλήκτρο **ENTER**.



▲ **Σχήμα 4-10:** Αποθηκεύστε την εικόνα φόντου

Κάντε και πάλι δεξί κλικ στην εικόνα του Tim Peake και πατήστε 'Save image as...' (Αποθήκευση εικόνας ως...) και κατόπιν πατήστε τον φάκελο Downloads και πατήστε το κουμπί Save (Αποθήκευση). Με αυτές τις δύο εικόνες αποθηκευμένες, μπορείτε να κλείσετε το Chromium ή να το αφήσετε ανοιχτό και να χρησιμοποιήσετε τη γραμμή εργασιών για να επιστρέψετε στο Scratch 3.

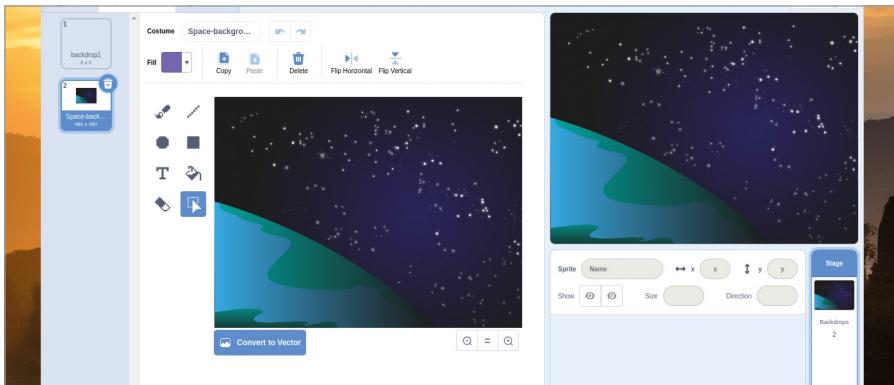


ΔΙΕΠΑΦΗ ΧΡΗΣΤΗ

Εάν παρακολουθείτε αυτό το κεφάλαιο από την αρχή, θα πρέπει να είστε εξοικειωμένοι με τη διεπαφή χρήστη Scratch 3. Οι ακόλουθες οδηγίες του έργου θα βασίζονται σε εօάς που γνωρίζετε πού βρίσκονται τα πράγματα. Αν ξεχάσετε πού να βρείτε κάτι, κοιτάξτε ξανά την εικόνα της διεπαφής χρήστη στην αρχή αυτού του κεφαλαίου για υπενθύμιση.

Κάντε δεξί κλικ στο αντικείμενο γάτα στη λίστα και κάντε κλικ στο «διαγραφή». Τοποθετήστε τον δείκτη του ποντικιού πάνω από το εικονίδιο Επιλογή σκηνικού και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο εικονίδιο Μεταφόρτωση σκηνικού από τη λίστα που εμφανίζεται. Βρείτε το αρχείο **Space-background.png** στον φάκελο Λήψεις, κάντε κλικ σε αυτό για να τον επιλέξετε και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο OK. Το απλό λευκό φόντο της σκηνής θα αλλάξει στην εικόνα του διαστήματος και η περιοχή κώδικα θα αντικατασταθεί από την περιοχή των σκηνικών (**Σχήμα 4-11**). Εδώ μπορείτε να σχεδιάσετε πάνω από το

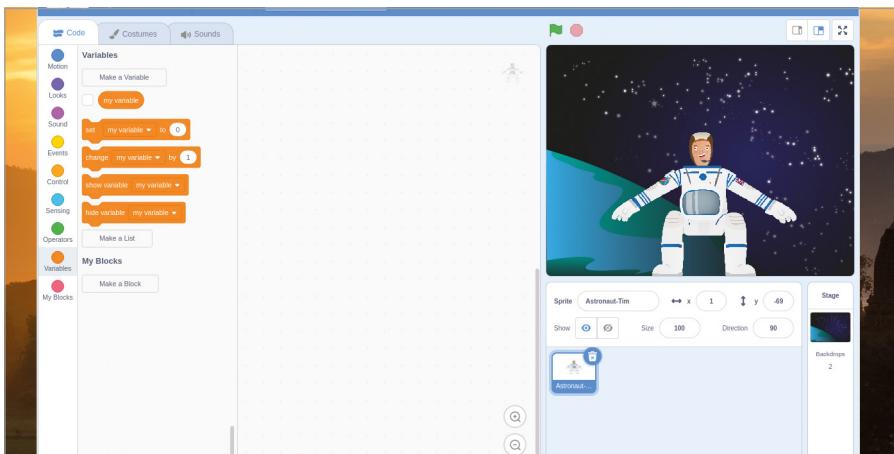
σκηνικό, αλλά προς το παρόν απλώς κάντε κλικ στην καρτέλα με την ένδειξη Code στο πάνω μέρος του παραθύρου Scratch 3.



▲ Σχήμα 4-11: Το φόντο του διαστήματος εμφανίζεται στη σκηνή

Ανεβάστε το νέο σας αντικείμενο τοποθετώντας τον δείκτη του ποντικιού πάνω από το εικονίδιο Επιλογή αντικειμένου και,

στη συνέχεια, κάντε κλικ στο εικονίδιο Μεταφόρτωση αντικειμένου από τη λίστα που εμφανίζεται. Βρείτε το αρχείο **Astronaut-Tim.png** στον φάκελο Λήψεις, κάντε κλικ για να το επιλέξετε και, στη συνέχεια πατήστε OK. Το αντικείμενο εμφανίζεται αυτόματα στη σκηνή, αλλά μπορεί να μην βρίσκεται στη μέση: κάντε κλικ και σύρετε το με το ποντίκι και αφήστε το έτσι ώστε να είναι κοντά στο κάτω μέσον (Σχήμα 4-12).



▲ Σχήμα 4-12: Σύρετε το αντικείμενο του αστροναύτη στο κάτω μέσον της σκηνής

Με το νέο σας φόντο και το αντικείμενο στη θέση του, είστε έτοιμοι να δημιουργήσετε το πρόγραμμά σας. Ξεκινήστε δημιουργώντας μια νέα μεταβλητή που ονομάζεται

«χρόνος», βεβαιωθείτε ότι έχει επιλεγεί «Για όλα τα αντικείμενα» πριν κάνετε κλικ στο OK. Κάντε κλικ στο αντικείμενό σας - είτε στη σκηνή είτε στο παράθυρο αντικειμένου - για να το επιλέξετε και, στη συνέχεια, προσθέστε ένα μπλοκ **όταν γίνει κλικ σε**  από την κατηγορία Συμβάντα στην περιοχή κώδικα. Στη συνέχεια, προσθέστε ένα μπλοκ **πες Γεια! για 2 δευτερόλεπτα** από την κατηγορία Όψεις και, στη συνέχεια, κάντε κλικ σε αυτήν για να την αλλάξετε για να πείτε «Γεια!» Βρετανός αστροναύτης ESA Tim Peake εδώ. Είστε έτοιμοι;

όταν γίνει κλικ σε 

πες Γειά σου! Είμαι Βρετανός αστροναύτης Tim Peake, από την ESA. Είσαι έτοιμος? για 2 δευτερόλεπτα

Προσθέστε ένα μπλοκ **περίμενε 1 δευτερόλεπτο** από την κατηγορία Έλεγχος, και στη συνέχεια ένα μπλοκ **πες Γεια!**. Αλλάξτε αυτό το μπλοκ για να πείτε "Πατήστε το πλήκτρο διαστήματος!" και στη συνέχεια, προσθέστε ένα μπλοκ **μηδένισε χρονόμετρο** από την κατηγορία Αισθήσεις. Αυτό ελέγχει μια ειδική μεταβλητή ενσωματωμένη στο Scratch για το χρονισμό των πραγμάτων, και θα χρησιμοποιηθεί για να χρονομετρήσει πόσο γρήγορα μπορείτε να αντιδράσετε στο παιχνίδι.

όταν γίνει κλικ σε 

πες Γειά σου! Είμαι Βρετανός αστροναύτης Tim Peake, από την ESA. Είσαι έτοιμος? για 2 δευτερόλεπτα

περίμενε 1 δευτερόλεπτα

πες Πατήστε το πλήκτρο διαστήματος!

μηδένισε χρονόμετρο

Προσθέστε ένα μπλοκ **περίμενε μέχρι** Έλεγχος και μετά σύρετε ένα μπλοκ **πατήθηκε το space;** Αισθήσεις στον λευκό του χώρου. Αυτό θα δημιουργήσει μια παύση στο πρόγραμμα μέχρι να πατήσετε το πλήκτρο **SPACE** (διάτημα) στο πληκτρολόγιο, αλλά ο χρονοδιακόπτης θα συνεχίσει να τρέχει - μετρώντας ακριβώς το χρονικό διάστημα μεταξύ του μηνύματος 'Hit Space!' και του πατήματος του πλήκτρου **SPACE**.

όταν γίνει κλικ σε 

πες Γειά σου! Είμαι Βρετανός αστροναύτης Tim Peake, από την ESA. Είσαι έτοιμος? για 2 δευτερόλεπτα

περίμενε 1 δευτερόλεπτα

πες Πατήστε το πλήκτρο διαστήματος!

μηδένισε χρονόμετρο

περίμενε ώσπου πατήθηκε πλήκτρο διάστημα ▶ ;

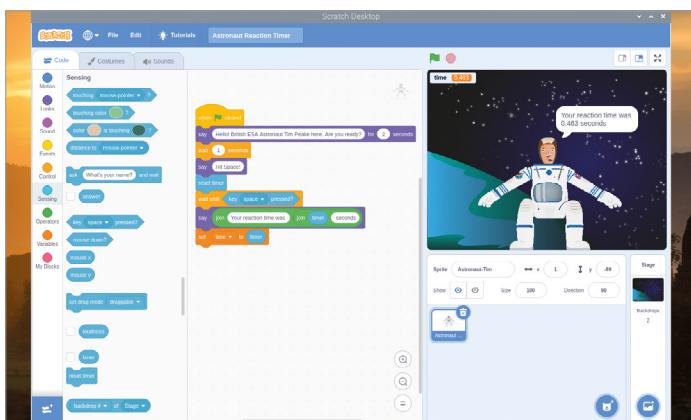
Τώρα ο Tim πρέπει να σας πει πόσος χρόνος σας χρειάστηκε για να πατήσετε το πλήκτρο **SPACE**, αλλά με τρόπο ευανάγνωστο. Για να το κάνετε αυτό, θα χρειαστείτε ένα μπλοκ

ένωσε Τελεστές. Χρειάζεται δύο τιμές, συμπεριλαμβανομένων των μεταβλητών, και τις συνδέει τη μία μετά την άλλη - αυτό είναι γνωστό ως αλληλουχία.

Ξεκινήστε με ένα μπλοκ **πες Γεια!**, έπειτα σύρετε και αποθέστε ένα μπλοκ **ένωσε**. Τελεστές πάνω από τη λέξη «Γεια!». Κάντε κλικ στο «μήλο» και πληκτρολογήστε «Ο χρόνος αντίδρασης ήταν», φροντίζοντας να προσθέσετε ένα κενό διάστημα στο τέλος και, στη συνέχεια, σύρετε ένα άλλο μπλοκ σύνδεσης πάνω από την «μπανάνα» στο δεύτερο πλαίσιο. Σύρετε ένα μπλοκ **χρονόμετρο** αναφοράς από την κατηγορία Αισθήσεις σε αυτό που είναι τώρα το μεσαίο πλαίσιο και πληκτρολογήστε "δευτερόλεπτα." στο τελευταίο κουτί - φροντίζοντας να συμπεριλάβετε ένα κενό διάστημα στην αρχή.



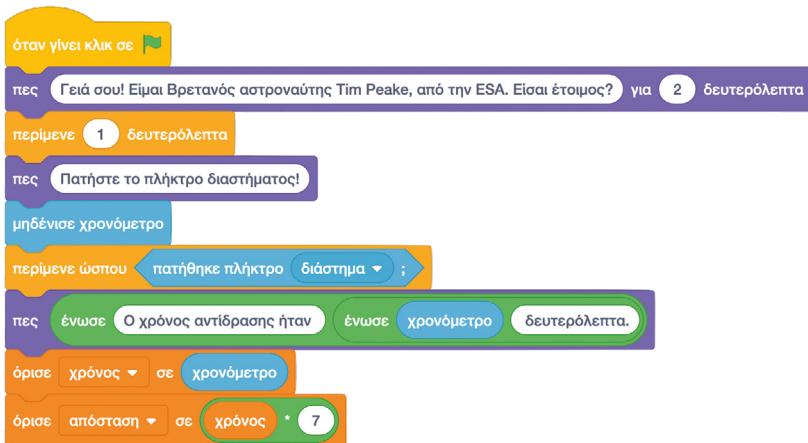
Τέλος, σύρετε ένα μπλοκ **όρισε τη μεταβλητή μου σε 0** Μεταβλητών στο τέλος της ακολουθίας σας. Κάντε κλικ στο αναπτυσσόμενο βέλος δίπλα στο "μεταβλητή μου" και κάντε κλικ στο "ώρα" από τη λίστα και, στη συνέχεια, αντικαταστήστε το "0" με ένα **χρονόμετρο** μπλοκ αναφοράς από την κατηγορία Αισθήσεις. Το παιχνίδι σας είναι τώρα έτοιμο για δοκιμή κάνοντας κλικ στην πράσινη σημαία πάνω από τη σκηνή. Ετοιμαστείτε και μόλις δείτε το μήνυμα "Hit Space!", Πατήστε το πλήκτρο **SPACE** όσο πιο γρήγορα μπορείτε (**Σχήμα 4-13**) - δείτε αν μπορείτε να κερδίσετε την υψηλή βαθμολογία μας!



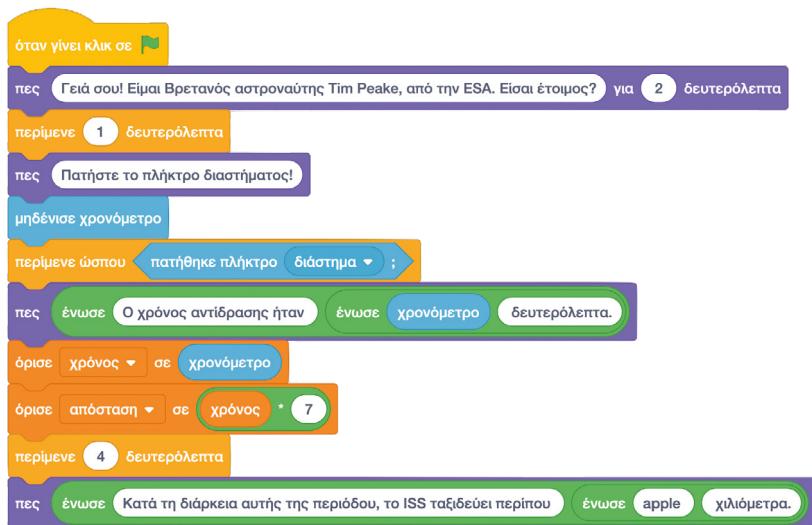
► **Σχήμα 4-13:** Ήρα να παίξετε το παιχνίδι!

Μπορείτε να επεκτείνετε αυτό το έργο περαιτέρω υπολογίζοντας περίπου πόσο μακριά έχει φτάσει ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός στο χρόνο που σας πήρε να πατήσετε το πλήκτρο **SPACE**, βάσει της δημοσιευμένης ταχύτητας του σταθμού που είναι επτά χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο. Αρχικά, δημιουργήστε μια νέα μεταβλητή που ονομάζεται «απόσταση». Παρατηρήστε πώς αλλάζουν αυτόματα τα μπλοκ στην κατηγορία Μεταβλητές για να εμφανιστεί η νέα μεταβλητή, αλλά τα υπάρχοντα **χρόνος** μπλοκ μεταβλητών στο πρόγραμμά σας παραμένουν τα ίδια.

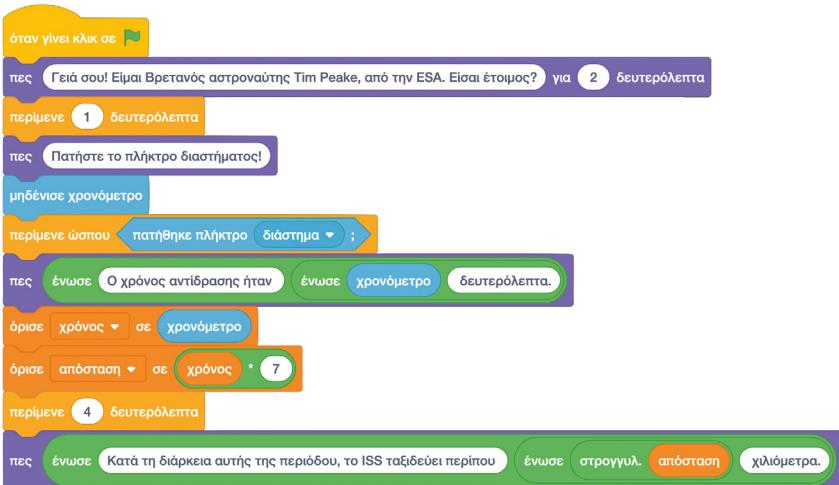
Προσθέστε ένα **όρισε απόσταση σε 0** μπλοκ, έπειτα σύρετε και αποθέστε ένα *** * μπλοκ Τελεστές** – το οποίο υποδεικνύει πολλαπλασιασμό – πάνω από το '0'. Σύρετε ένα **χρόνος** μπλοκ αναφοράς πάνω από τον πρώτο κενό χώρο και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε τον αριθμό «7» στο δεύτερο κενό. Όταν τελειώσετε, ο συνδυασμός μπλοκ έχει την ένδειξη **όρισε την απόσταση προς το χρονο * 7**. Αυτό θα πάρει το χρόνο που χρειαστήκατε για να πατήσετε το πλήκτρο **SPACE** και θα το πολλαπλασιάσει με επτά, για να προκύψει η απόσταση σε χιλιόμετρα που έχει διανύσει το ISS.



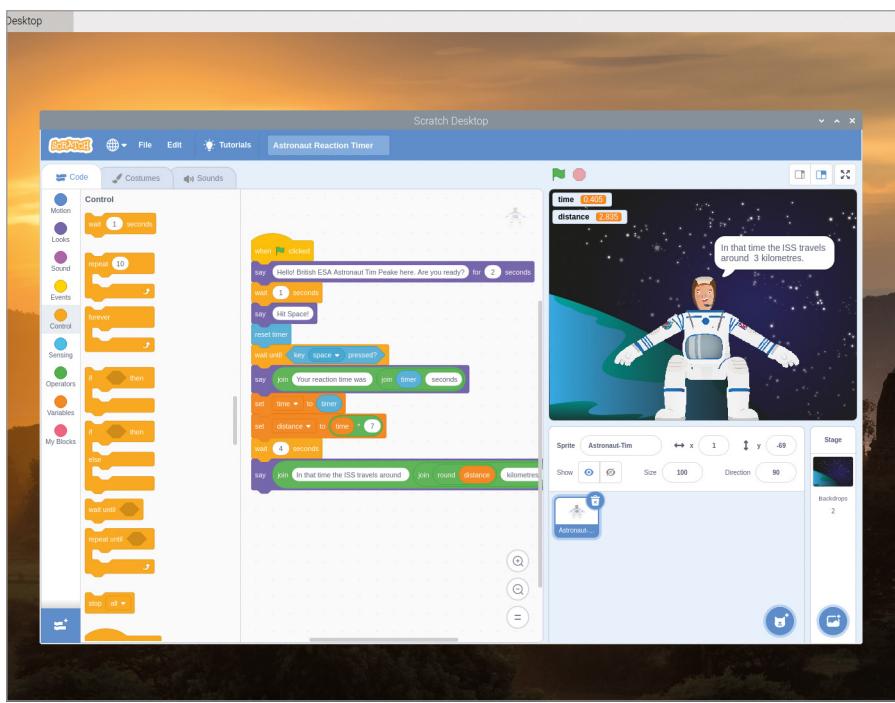
Προσθέστε ένα μπλοκ **περίμενε 1 δευτερόλεπτο** και αλλάξτε το «4». Τέλος, σύρετε ένα άλλο **πες Γεια!** μπλοκ στο τέλος της ακολουθίας σας και προσθέστε δύο **ένωσε** μπλοκ, όπως και πριν. Στον πρώτο χώρο, πάνω από τον τύπο «μήλο» πληκτρολογήστε «Σε αυτό το χρόνο το ISS ταξιδεύει», και θυμάστε να συμπεριλάβετε το κενό στο τέλος. Στον χώρο «μπανάνα», πληκτρολογήστε «χιλιόμετρα», ενθυμούμενοι πάλι τον χώρο στην αρχή.



Τέλος, σύρετε ένα μπλοκ **γύρω** Τελεστές στο κενό μεσαίο διάστημα και μετά σύρετε ένα μπλοκ **απόσταση** αναφοράς στο νέο κενό χώρο που δημιουργεί. Το μπλοκ **γύρω** στρογγυλοποιεί αριθμούς προς τα πάνω ή προς τα κάτω στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό τους, οπότε αντί για έναν υπερ-ακριβή αλλά δυσανάγνωστο αριθμό χιλιομέτρων θα λάβετε έναν ευανάγνωστο ακέραιο αριθμό.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να εκτελέσετε το πρόγραμμά σας και δείτε πόσο διανύει το ISS στο χρόνο που χρειάζεται για να πατήσετε το πλήκτρο **SPACE**. Θυμηθείτε να αποθηκεύσετε το πρόγραμμά σας όταν τελειώσετε, ώστε να μπορείτε να το φορτώσετε ξανά στο μέλλον χωρίς να χρειάζεται να ξεκινήσετε από την αρχή!



▲ Σχήμα 4-14: Ο Τιμ σας λέει πόσο μακριά έχει ταξιδέψει το ISS



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΠΟΙΟΣ ΕΙΝΑΙ ΓΡΗΓΟΡΟΣ;
Εκτός από τον αστροναύτη, ποια άλλα επαγγέλματα απαιτούν αντανακλαστικά σε επίπεδο κλάσματος δευτερολέπτου; Μπορείτε να σχεδιάσετε τα δικά σας αντικείμενα και φόντα για να δείξετε ένα από αυτά τα επαγγέλματα;



Έργο 2: Συγχρονισμένη κολύμβηση

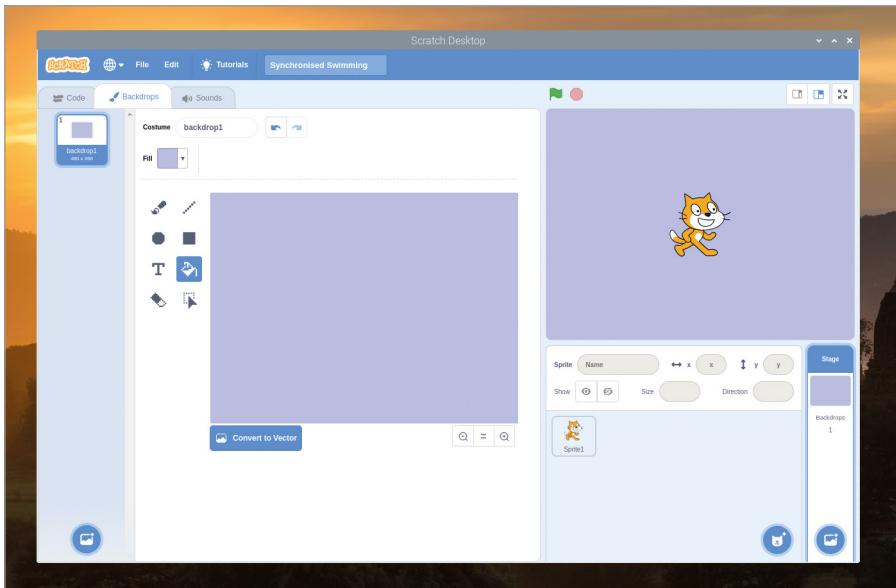
Τα περισσότερα παιχνίδια χρησιμοποιούν περισσότερα από ένα μόνο κουμπί και αυτό το έργο το αποδεικνύει προσφέροντας έλεγχο με δύο κουμπιά χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα ← και → στο πληκτρολόγιο.

ΕΡΓΟ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Αυτό το έργο είναι επίσης διαθέσιμο στο διαδίκτυο, στη διεύθυνση rpf.io/synchro-swimming

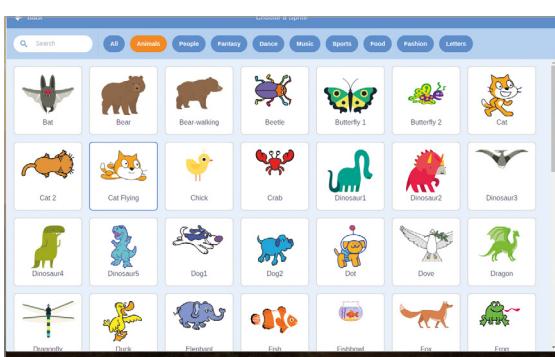
Δημιουργήστε ένα νέο έργο και αποθηκεύστε το ως «Συγχρονισμένη κολύμβηση». Κάντε κλικ στην ενότητα Stage στην ενότητα ελέγχου σκηνής και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στην

καρτέλα «Σκηνικά» επάνω αριστερά. Κάντε κλικ στο κουμπί Μετατροπή σε bitmap κάτω από το σκηνικό. Επιλέξτε ένα μπλε χρώμα που μοιάζει με νερό από την παλέτα πλήρωσης, κάντε κλικ στο εικονίδιο Πλήρωσης και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο καρό σκηνικό για να το γεμίσετε με μπλε (Σχήμα 4-15).



▲ Σχήμα 4-15: Γεμίστε το φόντο με μπλε χρώμα

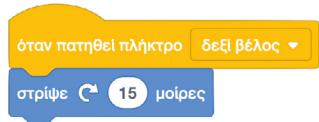
Κάντε δεξί κλικ στο αντικείμενο γάτα στη λίστα και κάντε κλικ στο «διαγραφή». Κάντε κλικ στο εικονίδιο «Επιλογή Αντικειμένου» για να δείτε μια λίστα με ενσωματωμένα αντικείμενα. Κάντε κλικ στην κατηγορία Ζώα και μετά στο «Cat Flying» (ιπτάμενη Γάτα) (Σχήμα 4-16), και κατόπιν OK. Αυτό το αντικείμενο λειτουργεί καλά και για προγράμματα κολύμβησης.



▲ Σχήμα 4-16: Επιλέξτε ένα αντικείμενο από τη βιβλιοθήκη

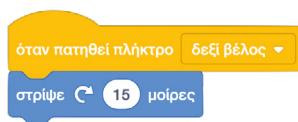
Κάντε κλικ στο νέο αντικείμενο και μετά σύρετε δύο **όταν πατηθεί το space** μπλοκ Συμβάντα στην περιοχή κώδικα. Κάντε κλικ στο μικρό κάτω βέλος δίπλα στη λέξη «κενό» στο πρώτο μπλοκ και επιλέξτε «αριστερό βέλος» από τη λίστα πιθανών επιλογών. Σύρετε ένα μπλοκ **στρίψε ↵ 15 μοίρες** Κίνηση κάτω από το δικό σας μπλοκ

όταν πατηθεί left arrow και, στη συνέχεια, κάντε το ίδιο με το δεύτερο μπλοκ Συμβάντα εκτός από την επιλογή «δεξί βέλος» από τη λίστα και χρησιμοποιώντας ένα **στρίψε C 15 μοίρες** Κίνηση στο μπλοκ.



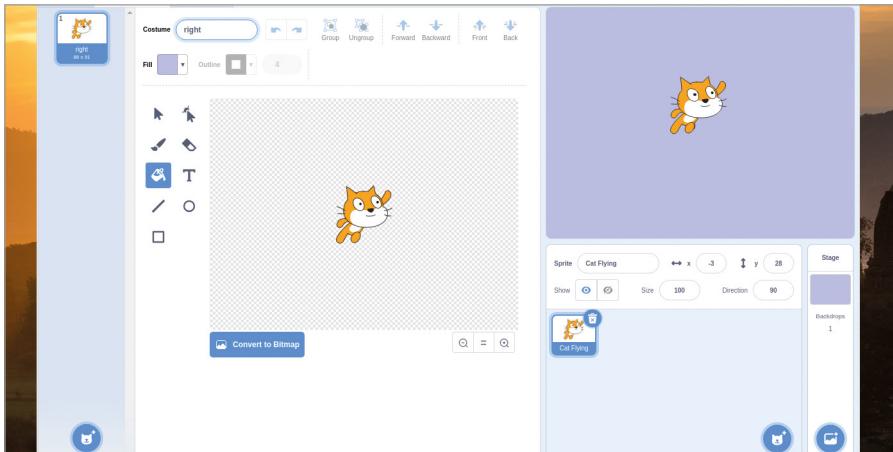
Πατήστε το πλήκτρο ← → για να δοκιμάσετε το πρόγραμμά σας. Θα δείτε το αντικείμενο γάτα να γυρίζει όπως εσείς, αντίστοιχα με την κατεύθυνση που επιλέγετε στο πληκτρολόγιο. Παρατηρήστε πώς δεν χρειάστηκε να κάνετε κλικ στην πράσινη σημαία αυτή τη φορά. Αυτό συμβαίνει επειδή τα μπλοκ ενεργοποίησης Συμβάντα που έχετε χρησιμοποιήσει είναι ενεργά ανά πάσα στιγμή, ακόμη και όταν το πρόγραμμα δεν εκτελείται υπό την κανονική έννοια.

Κάντε τα ίδια βήματα δύο ακόμα φορές, αλλά αυτή τη φορά επιλέγοντας «επάνω βέλος» και «κάτω βέλος» για τα μπλοκ ενεργοποίησης Συμβάντα, μετά **κινήσου 10 βήματα** και **κινήσου -10 βήματα** για τα μπλοκ Κίνηση. Πατήστε τα πλήκτρα βέλους τώρα και θα δείτε ότι η γάτα σας μπορεί να γυρίσει και να κολυμπήσει προς τα εμπρός και προς ταπίσω!



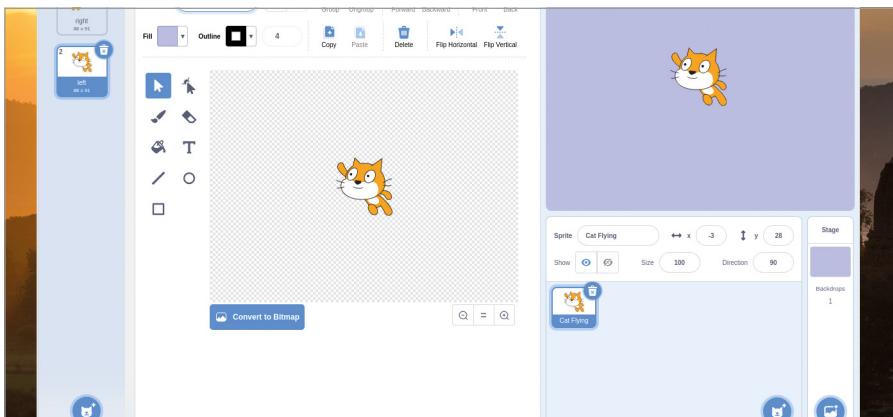
Για να κάνετε την κίνηση του αντικειμένου γάτας πιο ρεαλιστική, μπορείτε να αλλάξετε τον τρόπο εμφάνισής της - πράγμα που στο Scratch είναι γνωστό ως κοστούμι. Κάντε κλικ στο αντικείμενο γάτα και κατόπιν στην καρτέλα Κοστούμια πάνω από την παλέτα μπλοκ.

Κάντε κλικ στο κοστούμι «cat flying-a» και κάντε κλικ στο εικονίδιο X μέσα σε κάδο  που εμφανίζεται στην επάνω δεξιά γωνία για να το διαγράψετε. Στη συνέχεια, κάντε κλικ στο κοστούμι «η γάτα που πετάει β» και χρησιμοποιήστε το πλαίσιο ονόματος στο επάνω μέρος για να το μετονομάσετε σε «δεξί» (**Σχήμα 4-17**).



▲ **Σχήμα 4-17:** Μετονομάστε το κοστούμι ως «δεξί»

Κάντε δεξί κλικ στο πρόσφατα μετονομασμένο «δεξί» κοστούμι και κάντε κλικ στο «διπλότυπο» για να δημιουργήσετε ένα αντίγραφο. Κάντε κλικ σε αυτό το αντίγραφο για να το επιλέξετε, κάντε κλικ στο εικονίδιο Επιλογή , κάντε κλικ στο Flip Horizontal , στη συνέχεια μετονομάστε το σε «αριστερό» (**Σχήμα 4-18**). Θα τελειώσετε με δύο «κοστούμια» για το αντικείμενό σας, τα οποία είναι ακριβείς αντικατοπτρισμοί: ο ένας ονομάζεται «δεξιός» με τη γάτα στραμμένη προς τα δεξιά και ο άλλος ονομάζεται «αριστερός» με τη γάτα στραμμένη προς τα αριστερά.



▲ **Σχήμα 4-18:** Αντιγράψτε το κοστούμι, αναστρέψτε το και ονομάστε το "αριστερά"

Κάντε κλικ στην καρτέλα Κωδικός πάνω από την περιοχή του κοστουμιού και μετά σύρετε δύο **άλλαξε ενδυμασία προς τα αριστέρα** μπλοκ Όψεις κάτω από τα μπλοκ Συμβάντα του αριστερού και του δεξιού σας βέλους, αλλάζοντας αυτό που βρίσκεται κάτω από το δεξιό βέλος ώστε να έχει ένδειξη **άλλαξε ενδυμασία προς τα δεξιά**. Δοκιμάστε ξανά τα πλήκτρα βέλους, η γάτα τώρα φαίνεται να γυρίζει προς την κατεύθυνση που κολυμπά.



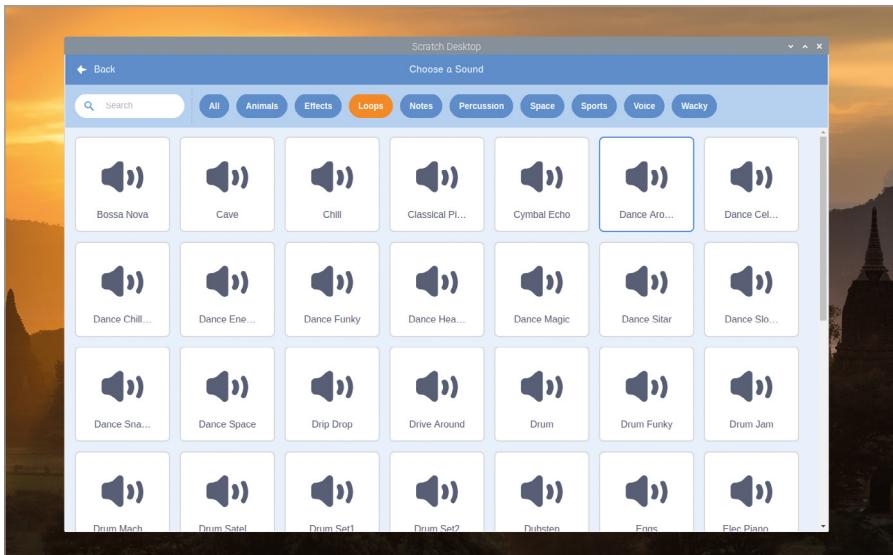
Ωστόσο, για συγχρονισμένη κολύμβηση επιπέδου Ολυμπιακών αγώνων, χρειαζόμαστε περισσότερους κολυμβητές και έναν τρόπο να επαναφέρουμε τη θέση του αντικειμένου γάτας. Πρόσθεσε ένα **όταν γίνει κλικ σε ** μπλοκ Συμβάντα και από κάτω προσθέστε ένα **πήγαινε σε θέση x: 0 y: 0** μπλοκ Κίνηση - αλλάζοντας τις τιμές αν χρειαστεί - και ένα **δείξε προς κατεύθυνση 90** μπλοκ Κίνηση. Τώρα, όταν κάνετε κλικ στην πράσινη σημαία, η γάτα θα μετακινηθεί στο κέντρο της σκηνής και θα δείχνει προς τα δεξιά.



Για να δημιουργήσετε περισσότερους κολυμβητές, προσθέστε ένα **επανάλαβε 6** μπλοκ - αλλάζοντας από την προεπιλεγμένη τιμή του '10' - και προσθέστε ένα **δημιούργησε κλώνο του εαυτού μου** μπλοκ Έλεγχος μέσα σε αυτό. Για να φροντίσετε ώστε οι κολυμβητές να μην κολυμπούν όλοι στην ίδια κατεύθυνση, προσθέστε ένα **στρίψε C 60 μοίρες** μπλοκ πάνω από το **δημιούργησε κλώνο** μπλοκ αλλά ακόμα μέσα στο **επανάλαβε 6** μπλοκ. Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και δοκιμάστε τα πλήκτρα βέλους τώρα για να δείτε τους κολυμβητές σας να ζωντανεύουν!

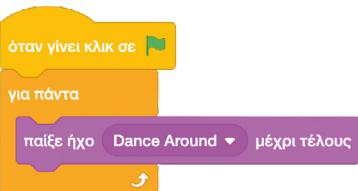


Για να ολοκληρώσετε την αίσθηση Ολυμπιακών αγώνων, θα πρέπει να προσθέσετε λίγη μουσική. Κάντε κλικ στην καρτέλα Ήχοι πάνω από την παλέτα μπλοκ και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο εικονίδιο "Επιλογή ήχου" . Κάντε κλικ στην κατηγορία Βρόχων και, στη συνέχεια, περιηγηθείτε στη λίστα (**Σχήμα 4-19**) μέχρι να βρείτε κάποια μουσική που σας αρέσει - έχουμε επιλέξει το "Dance Around". Κάντε κλικ στο κουμπί OK για να επιλέξετε τη μουσική και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στην καρτέλα Code για να ανοίξετε ξανά την περιοχή κώδικα.

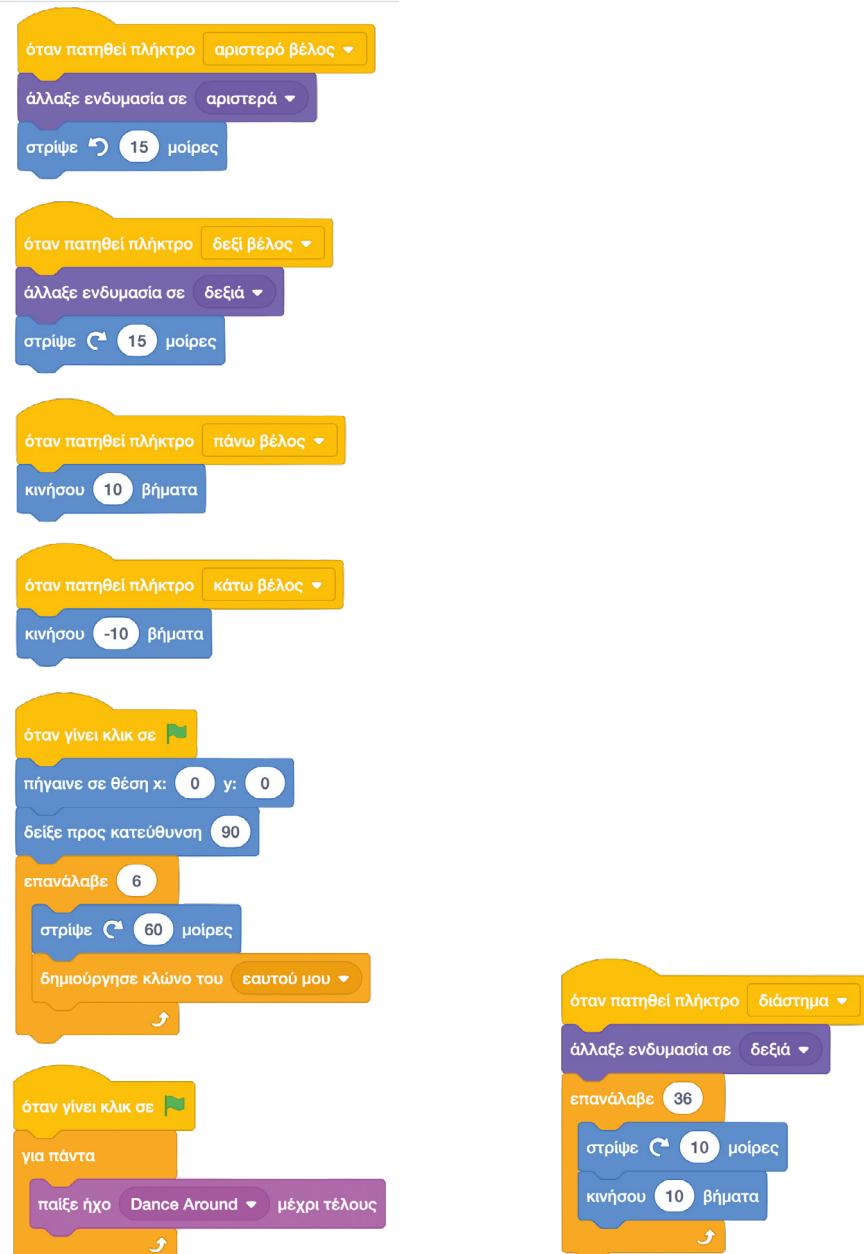


▲ **Σχήμα 4-19:** Επιλέξτε έναν μουσικό βρόχο από τη βιβλιοθήκη ήχων

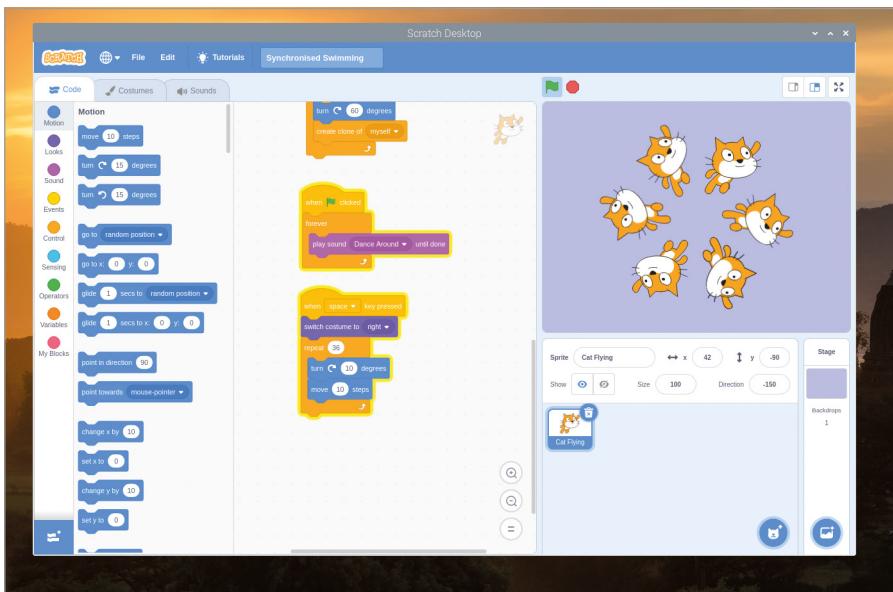
Προσθέστε ένα άλλο **όταν γίνει κλικ σε**  μπλοκ Συμβάντα στην περιοχή κώδικα σας και, στη συνέχεια, προσθέστε ένα **για πάντα** μπλοκ Έλεγχος. Μέσα σε αυτό το μπλοκ Έλεγχος, προσθέστε ένα **παίξε τον ήχο dance around μέχρι τέλους** μπλοκ - θυμηθείτε να αναζητήσετε το όνομα της μουσικής που επιλέξατε - και κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να δοκιμάσετε το νέο σας πρόγραμμα. Αν θέλετε να σταματήσετε τη μουσική, κάντε κλικ στο κόκκινο οκτάγωνο για να σταματήσετε το πρόγραμμα και να σιγήσετε τον ήχο!



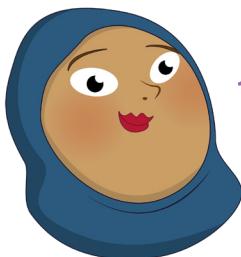
Τέλος, μπορείτε να προσομοιώσετε μια ολοκληρωμένη ρουτίνα χορού προσθέτοντας μια νέα ενεργοποίηση εκδήλωσης στο πρόγραμμά σας. Πρόσθεσε ένα **όταν πατηθεί το space** μπλοκ Συμβάντων και μετά ένα **άλλαξε ενδυμασία προς τα δεξιά** μπλοκ. Κάτω από αυτό, προσθέστε ένα **επανάλαβε 36** μπλοκ - Θυμηθείτε να αλλάξετε την τιμή από την προεπιλογή - και μέσα σε αυτό ένα **στρίψε ↵ 10 μοίρες** μπλοκ και ένα **κινήσου 10 βήματα** μπλοκ.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να ξεκινήσετε το πρόγραμμα και, στη συνέχεια, πατήστε το πλήκτρο **SPACE** για να δοκιμάσετε τη νέα ρουτίνα (**Σχήμα 4-20**, επάνω)! Μην ξεχάσετε να αποθηκεύσετε το πρόγραμμά σας όταν τελειώσετε.



◀ Σχήμα 4-20: Το ολοκληρωμένο πρόγραμμα συγχρονισμένης κολύμβησης



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΗ POYTINA



Μπορείτε να δημιουργήσετε τη δική σας συγχρονισμένη ρουτίνα κολύμβησης χρησιμοποιώντας βρόχους; Τι θα πρέπει να αλλάξετε εάν θέλετε περισσότερους κολυμβητές ή λιγότερους κολυμβητές; Μπορείτε να προσθέσετε πολλές ρουτίνες κολύμβησης που μπορούν να ενεργοποιηθούν χρησιμοποιώντας διαφορετικά πλήκτρα στο πληκτρολόγιο;

Έργο 3: Παιχνίδι τοξοβολίας

Τώρα που γίνεστε ειδικός στο Scratch, ήρθε η ώρα να δουλέψετε πάνω σε κάτι λίγο πιο δύσκολο: ένα παιχνίδι τοξοβολίας, όπου ο παίκτης πρέπει να χτυπήσει έναν στόχο με ένα τυχαία ταλαντευόμενο τόξο και βέλος.

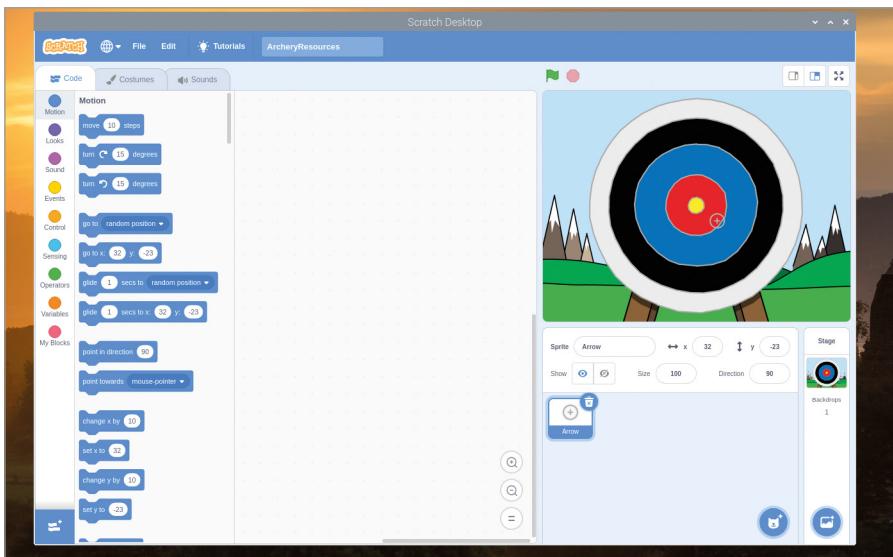
ΕΡΓΟ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Αυτό το έργο είναι επίσης διαθέσιμο στο διαδίκτυο, στη διεύθυνση rpf.io/archery



Ξεκινήστε ανοίγοντας το Chromium Web Browser και πληκτρολογώντας rpf.io/p/en/archery-go ακολουθούμενο από το πλήκτρο ENTER. Οι πόροι για τη λήψη του παιχνιδιού κατεβαίνουν ως αρχείο zip, οπότε θα πρέπει να το αποσυμπλέσετε (κάντε δεξί κλικ και επιλέξτε Εξαγωγή εδώ). Επιστρέψτε στο Scratch 3 και κάντε κλικ στο μενού Αρχείο και στη συνέχεια «Φόρτωση

από τον υπολογιστή σας». Κάντε κλικ στο **ArcheryResources.sb3** και μετά στο Άνοιγμα. Θα ερωτηθείτε εάν θέλετε να αντικαταστήσετε τα περιεχόμενα του τρέχοντος έργου σας: εάν δεν έχετε αποθηκεύσει τις αλλαγές σας, κάντε κλικ στο κουμπί Άκυρο και αποθήκευση, διαφορετικά κάντε κλικ στο OK



▲ **Σχήμα 4-21:** Το έργο πόρων φορτώθηκε για το παιχνίδι τοξοβολίας

Το έργο που μόλις φορτώσατε περιέχει ένα σκηνικό και ένα αντικείμενο (**Σχήμα 4-21**), αλλά κανέναν από τους πραγματικούς κωδικούς για να δημιουργήσετε ένα παιχνίδι: εσείς πρέπει να τους προσθέσετε. Ξεκινήστε προσθέτοντας ένα μπλοκ **όταν γίνει κλικ σε** , και στη συνέχεια ένα **μετάδωσε message1** μπλοκ. Κάντε κλικ στο κάτω βέλος στο τέλος του μπλοκ και, στη συνέχεια, "Νέο μήνυμα" και πληκτρολογήστε "νέο βέλος" πριν κάνετε κλικ στο κουμπί OK. Το μπλοκ σας τώρα έχει την ένδειξη **μετάδωσε new arrow**.

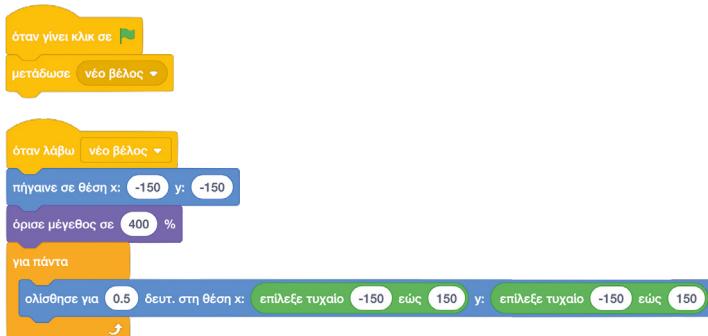


Μια μετάδοση είναι ένα μήνυμα από ένα μέρος του προγράμματος σας το οποίο μπορεί να ληφθεί από οποιδήποτε άλλο μέρος του προγράμματος σας. Για να κάνει κάτι πραγματικά, προσθέστε ένα μπλοκ **όταν λάβω message1** και αλλάξτε το ξανά ώστε να έχει την ένδειξη **όταν λάβω new arrow**. Αυτή τη φορά μπορείτε απλά να κάνετε κλικ στο κάτω βέλος και να επιλέξετε «νέο βέλος» από τη λίστα, δεν χρειάζεται να δημιουργήσετε ξανά το μήνυμα.

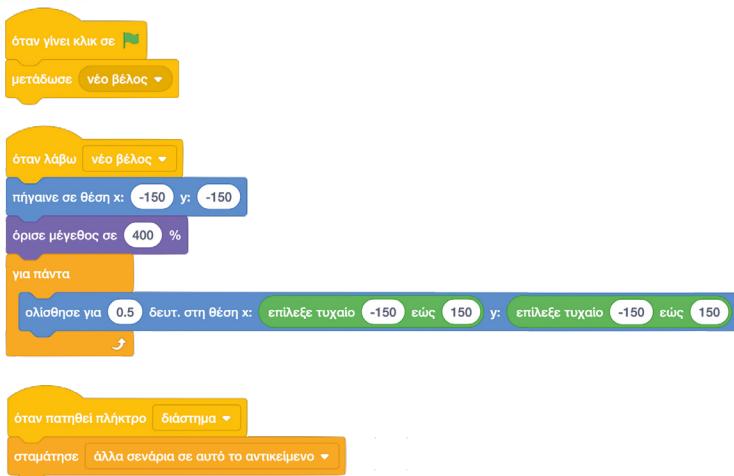
Κάτω από το δικό σας μπλοκ **όταν λάβω new arrow**, προσθέστε ένα μπλοκ **πήγαινε στη θέση x: -150 y: -150** και ένα μπλοκ **όρισε το μέγεθος σε 400 %**. Να θυμάστε ότι αυτές δεν είναι οι προεπιλεγμένες τιμές για αυτά τα μπλοκ, οπότε θα πρέπει να τις αλλάξετε μόλις τις σύρετε στην περιοχή κώδικα. Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να δείτε τι έχετε κάνει μέχρι τώρα: το βέλος που χρησιμοποιεί το αντικείμενο για να στοχεύσει στο στόχο, θα μεταβεί στο κάτω αριστερό μέρος της σκηνής και θα τετραπλασιαστεί σε μέγεθος.



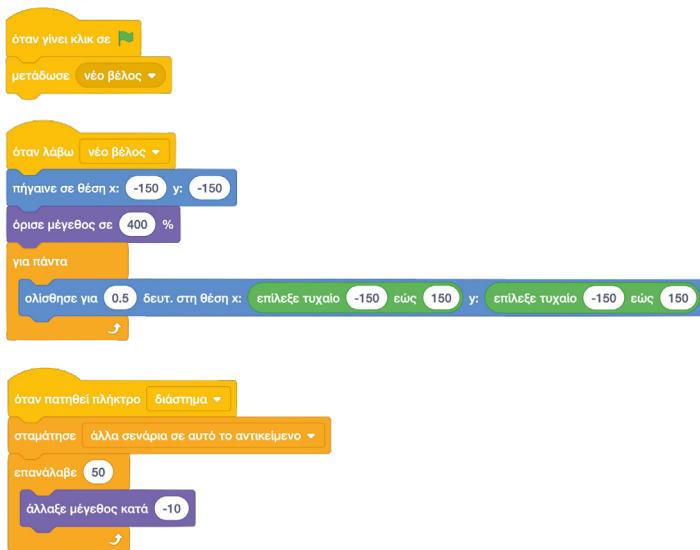
Για να δώσετε στον πάικτη μια πρόκληση, προσθέστε κίνηση που προσομοιώνει την ταλάντευση καθώς τραβιέται το τόξο και ο τοξότης στοχεύει. Σύρετε ένα **για πάντα** μπλοκ, ακολουθούμενο από ένα **ολίσθησε 1 δευτερόλεπτο προς το x: -150 y: -150** μπλοκ. Επεξεργαστείτε το πρώτο λευκό πλαίσιο για να πείτε «0.5» αντί για «1» και, στη συνέχεια, βάλτε ένα **επίλεξε τυχαίο -150 ως 150** μπλοκ Τελεστές σε κάθε ένα από τα άλλα δύο λευκά κουτιά. Αυτό σημαίνει ότι το βέλος θα μετακινθεί γύρω από τη σκηνή σε τυχαία κατεύθυνση, για τυχαία απόσταση - καθιστώντας πολύ πιο δύσκολο να χτυπήσετε τον στόχο!



Κάντε ξανά κλικ στην πράσινη σημαία και θα δείτε τι κάνει αυτό το μπλοκ: το αντικείμενο βέλους σας παρασύρεται τώρα γύρω από τη σκηνή, καλύπτοντας διάφορα μέρη του στόχου. Προς το παρόν, ωστόσο, δεν έχετε τρόπο να χάσετε το βέλος στον στόχο. Σύρετε ένα **όταν πατηθεί το space** μπλοκ στην περιοχή κωδικών σας, ακολουθούμενο από ένα **σταμάτησε τα όλα** μπλοκ Έλεγχος. Κάντε κλικ στο κάτω βέλος στο τέλος του μπλοκ και αλλάξτε το σε ένα **σταμάτησε τα άλλα script στο sprite** μπλοκ.

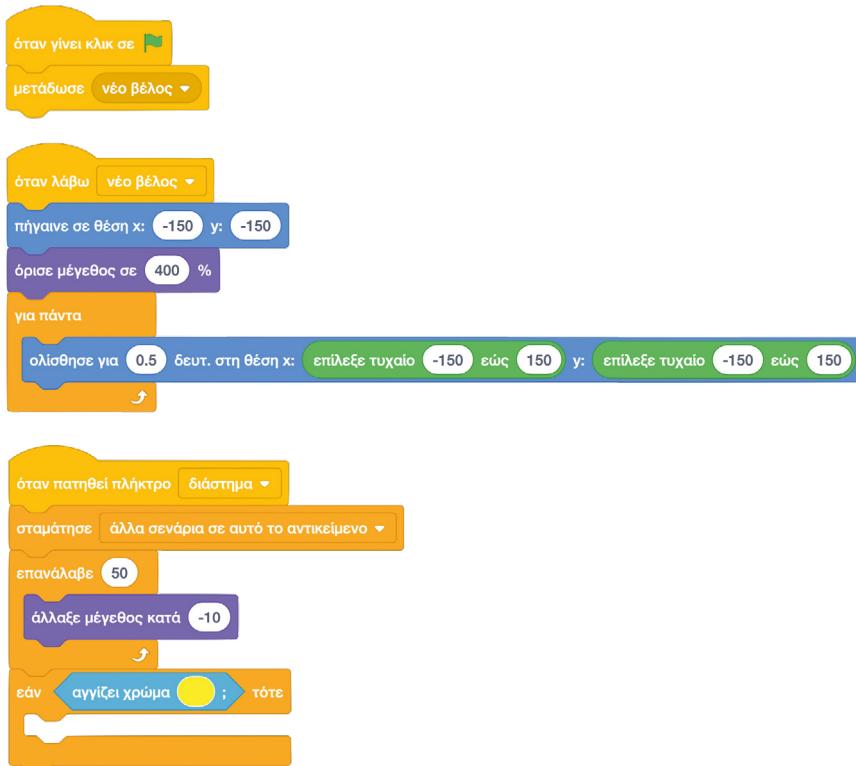


Εάν είχατε σταματήσει το πρόγραμμά σας για να προσθέσετε τα νέα μπλοκ, κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να το ξεκινήσετε ξανά και, στη συνέχεια, πατήστε το πλήκτρο **SPACE**: Θα δείτε το αντικείμενο βέλος να σταματά να κινείται. Αυτό είναι μια αρχή, αλλά πρέπει να το κάνετε να μοιάζει με το βέλος που πετά στον στόχο. Προσθέστε ένα **επανάλαβε 50** μπλοκ ακολουθούμενο από ένα **άλλαξε μέγεθος -10** μπλοκ και στη συνέχεια, κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να δοκιμάσετε ξανά το παιχνίδι σας. Αυτή τη φορά, το βέλος φαίνεται να πετάει μακριά από εσάς και προς τον στόχο.

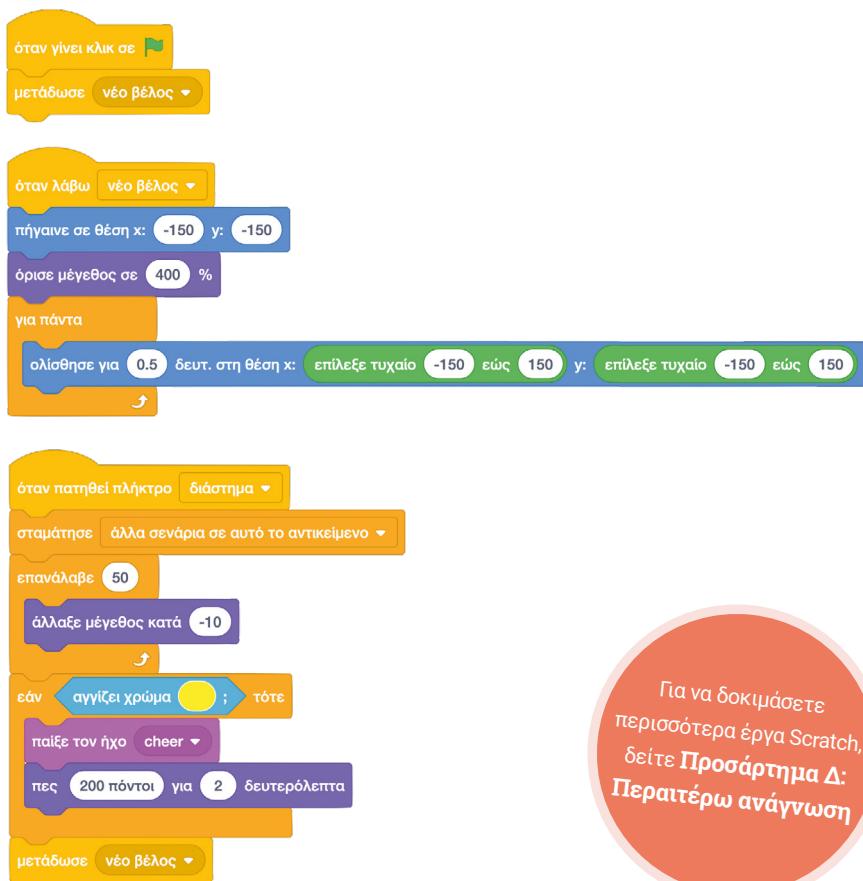


Για να κάνετε το παιχνίδι διασκεδαστικό, πρέπει να προσθέσετε έναν τρόπο για να υπολογίζετε το σκορ. Ακόμα στην ίδια στοίβα μπλοκ, προσθέστε ένα **αν τότε** μπλοκ, βεβαιωθείτε ότι είναι κάτω από το **επανάλαβε 50** μπλοκ και όχι μέσα του, με ένα

αγγίζει χρώμα; μπλοκ Αισθήσεις στο κενό που έχει σε σχήμα ρόμβου. Για να επιλέξετε το σωστό χρώμα, κάντε κλικ στο έγχρωμο πλαίσιο στο τέλος του μπλοκ Αισθήσεις και, στη συνέχεια, το εικονίδιο του σταγονόμετρου και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στον κίτρινο στόχο στη σκηνή.



Για να γνωρίζει ο παίκτης ότι έχει σκοράρει, προσθέστε ένα **ξεκίνησε τον ήχο cheer** μπλοκ και ένα **πες 200 points για 2 δευτερόλεπτα** μπλοκ μέσα στο **αν τότε** μπλοκ. Τέλος, προσθέστε ένα **μετάδωσε new arrow** μπλοκ στο κάτω μέρος της στοίβας μπλοκ, κάτω και έξω από το **αν τότε** μπλοκ, για να πάρνει ο παίκτης κι άλλο βέλος κάθε φορά που ρίχνει ένα. Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να ξεκινήσετε το παιχνίδι σας και προσπαθήστε να χτυπήσετε το κέντρο του κίτρινου στόχου: όταν το κάνετε, θα ανταμειφθείτε με επευφημίες από το πλήθος και με σκορ 200 πόντων!



Για να δοκιμάσετε περισσότερα έργα Scratch, δείτε **Προσάρτημα Δ: Περαιτέρω ανάγνωση**

Το παιχνίδι λειτουργεί, αλλά είναι λίγο προκλητικό. Χρησιμοποιώντας ό, τι έχετε μάθει σε αυτό το κεφάλαιο, δοκιμάστε να το επεκτείνετε για να προσθέσετε βαθμολογίες όταν χτυπάτε μέρη του στόχου εκτός από το κέντρο: 100 βαθμοί για κόκκινο, 50 βαθμοί για μπλε και ούτε καθεξής.



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΤΟ ΒΕΛΤΙΩΣΕΤΕ;

Πώς θα κάνατε το παιχνίδι πιο εύκολο; Πώς θα κάνατε το παιχνίδι πιο δύσκολο; Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μεταβλητές για να αυξήσετε τη βαθμολογία του παίκτη καθώς ρίχνει περισσότερα βέλη; Μπορείτε να προσθέσετε ένα χρονόμετρο αντίστροφης μέτρησης για να ασκήσετε μεγαλύτερη πίεση στον παίκτη;



Κεφάλαιο 5

Προγραμματισμός με Python

Τώρα που εξοικειωθήκατε με το Scratch, θα σας δείξουμε πώς να κάνετε κωδικοποίηση που βασίζεται σε κείμενο με Python

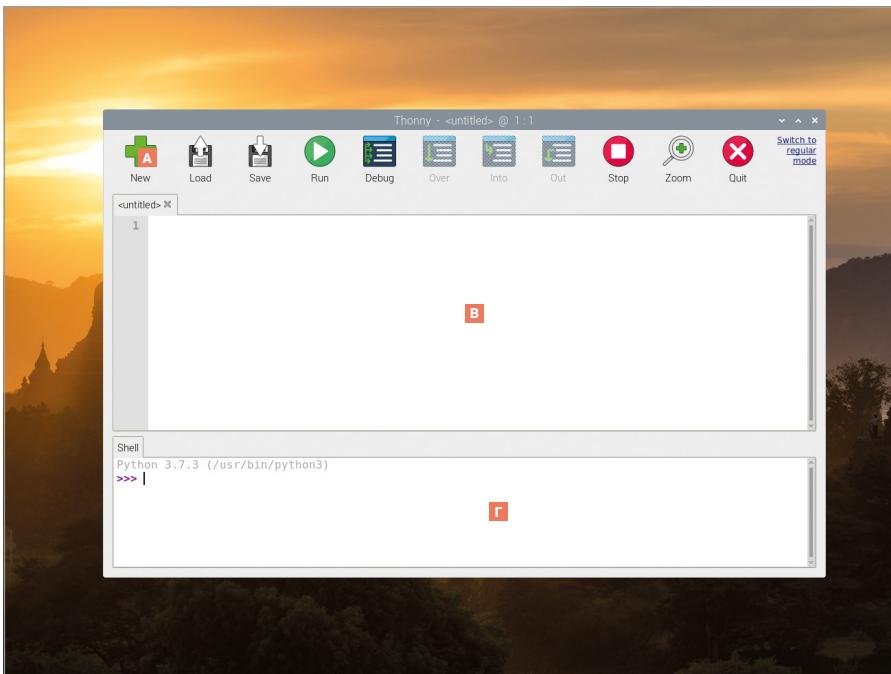


HPython κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το 1991. Ο δημιουργός της, Γκίντο βαν Ρόσον, την ονόμασε έτσι από την κωμική ομάδα Monty Python. Ξεκίνησε ως ένα χόμπι και έχει εξελιχθεί σε μια πάρα πολύ αγαπημένη γλώσσα προγραμματισμού με την οποία πραγματοποιούνται πολλά και διάφορα έργα. Σε αντίθεση με το οπτικό περιβάλλον του Scratch, η Python βασίζεται σε κείμενο: χρησιμοποιώντας μια απλοποιημένη γλώσσα και συγκεκριμένη μορφή, γράφετε οδηγίες τις οποίες στη συνέχεια εκτελεί ο υπολογιστής.

Για όσους έχουν ήδη χρησιμοποιήσει το Scratch, η Python είναι το ιδανικό επόμενο βήμα, καθώς προσφέρει αυξημένη ευελιξία και ένα πιο "παραδοσιακό" περιβάλλον προγραμματισμού. Αυτό δεν σημαίνει ότι είναι δύσκολο να τη μάθει κανείς. Με λίγη εξάσκηση, ο καθένας μπορεί να γράψει προγράμματα σε Python για ό,τι μπορεί να φανταστεί: από απλούς υπολογισμούς έως απίστευτα περίπλοκα παιχνίδια.

Αυτό το κεφάλαιο βασίζεται σε όρους και έννοιες που παρουσιάστηκαν στο **Κεφάλαιο 4: Προγραμματισμός με Scratch 3**. Εάν δεν έχετε ασχοληθεί ακόμα με τις ασκήσεις σε αυτό το κεφάλαιο, καλύτερα να επιστρέψετε πρώτα στο προηγούμενο κεφάλαιο και να κάνετε τις ασκήσεις, ώστε αυτό να σας φανεί ευκολότερο.

Παρουσίαση του Thonny Python IDE



A Γραμμή εργαλείων - Το περιβάλλον εργασίας "Simple Mode" (Απλή λειτουργία) του Thonny έχει στο μενού του μια γραμμή απλών εικονιδίων, επιτρέποντάς σας να δημιουργήσετε, να αποθηκεύσετε, να φορτώσετε και να εκτελέσετε τα προγράμματα σας με Python, καθώς και να τα δοκιμάσετε με διάφορους τρόπους.

B Περιοχή κειμένου – Η περιοχή κειμένου σίνει εκεί που γράφονται τα προγράμματα Python. Είναι χωρισμένη σε μια κύρια

περιοχή για το πρόγραμμά σας και ένα μικρό περιθώριο στο πλάι για την εμφάνιση των αριθμών γραμμής.

G Κέλυφος της Python - Το κέλυφος της Python σας επιτρέπει να πληκτρολογείτε μεμονωμένες οδηγίες που στη συνέχεια εκτελούνται μόλις πατήσετε το πλήκτρο **ENTER**. Παρέχει επίσης πληροφορίες σχετικά με την εκτέλεση προγραμμάτων.

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ THONNY

Το Thonny έχει δύο εκδόσεις όσον αφορά το περιβάλλον εργασίας: "Regular Mode" (Τυπική λειτουργία) και "Simple Mode" (Απλή λειτουργία) που είναι καλύτερη για αρχάριους. Σε αυτό το κεφάλαιο χρησιμοποιείται η έκδοση Simple Mode, η οποία φορτώνεται ως προεπιλογή όταν ανοίγετε το Thonny από την ενότητα Programming (Προγραμματισμός) του μενού raspberry.



Το πρώτο σας πρόγραμμα με Python: Γεια σου, κόσμε!

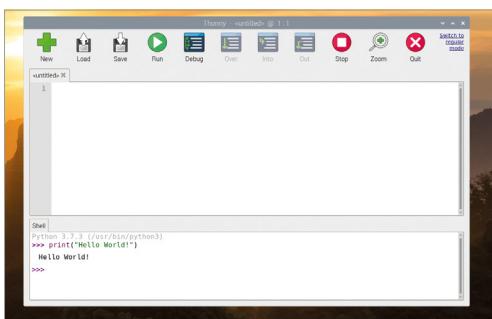
Όπως και τα άλλα προεγκατεστημένα προγράμματα στο Raspberry Pi, μπορείτε να βρείτε το Thonny από το μενού: κάντε κλικ στο εικονίδιο του βατόμουρου, μετακινήστε το δρομέα στο τμήμα "Προγραμματισμός" και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο Thonny Python IDE. Μετά από λίγα δευτερόλεπτα, θα φορτωθεί το περιβάλλον εργασίας χρήστη του Thonny (με την Απλή λειτουργία ως προεπιλογή).

To Thonny είναι ένα πακέτο γνωστό ως ενσωματωμένο περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού (*IDE*). Το όνομά του είναι πολύπλοκο, αλλά είναι πολύ απλό να καταλάβουμε τι κάνει: συγκεντρώνει, ή ενσωματώνει, όλα τα διαφορετικά εργαλεία που χρειάζεστε για να γράψετε ή να αναπτύξετε λογισμικό σε μία μόνο διεπαφή χρήστη, ή περιβάλλον εργασίας χρήστη. Υπάρχουν πολλά διαθέσιμα IDE, μερικά από τα οποία υποστηρίζουν πολλές διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού, ενώ άλλα, όπως το Thonny, υποστήριζουν μία μόνο γλώσσα.

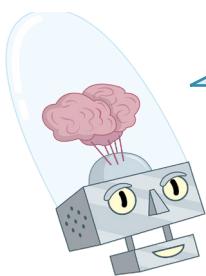
Σε αντίθεση με το Scratch, το οποίο σας δίνει οπτικά μπλοκ δόμησης ως βάση για το πρόγραμμά σας, η Python είναι μια πιο παραδοσιακή γλώσσα προγραμματισμού, με την οποία πρέπει να γράψετε τα πάντα. Ξεκινήστε το πρώτο σας πρόγραμμα κάνοντας κλικ στην περιοχή κελύφους της Python στο κάτω μέρος του παραθύρου του Thonny και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε την ακόλουθη εντολή και πατήστε το πλήκτρο **ENTER**:

```
print("Γεια σου, κόσμε!")
```

Μόλις πατήσετε το **ENTER**, θα δείτε ότι το πρόγραμμά σας ξεκίνησε να λειτουργεί άμεσα: Η Python θα ανταποκριθεί, στην ίδια περιοχή κελύφους, με το μήνυμα "Γεια σου, κόσμε!" (**Εικόνα 5-1**), ακριβώς όπως ήταν και η εντολή που δώσατε. Αυτό συμβαίνει επειδή το κέλυφος αποτελεί μια απευθείας σύνδεση με τον ερμηνευτή (interpreter) της Python, η δουλειά του οποίου είναι να παρακολουθεί τις εντολές σου και να ερμηνεύει το νόημά τους. Αυτή η διαδικασία είναι γνωστή ως διαδραστική λειτουργία (interactive mode). Σκεφθείτε την σαν μια ζωντανή συνομιλία με κάποιον: μόλις ολοκληρώσετε αυτό που λέτε, το άλλο άτομο θα απαντήσει και, στη συνέχεια, περιμένει για αυτό που πρόκειται να πείτε εσείς.



▲ **Εικόνα 5-1:** Η Python τυπώνει το μήνυμα "Γεια σου, κόσμε!" στην περιοχή κελύφους



ΣΦΑΛΜΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ



Εάν το πρόγραμμά σας δεν εκτελείται αλλά τυπώνει ένα μήνυμα "σφάλμα σύνταξης" στην περιοχή κελύφους, υπάρχει κάποιο λάθος κάπου σε αυτό που έχετε γράψει. Η Python χρειάζεται οι οδηγίες της να είναι γραμμένες με έναν πολύ συγκεκριμένο τρόπο. Αν παραλείψετε μια αγκύλη ή ένα εισαγωγικό, αν γράψετε λάθος την εντολή "print" ή τη γράψετε με κεφαλαίο Ρ ή αν προσθέσετε επιπλέον σύμβολα κάπου στην οδηγία, δεν πρόκειται να εκτελεστεί. Προτού πατήσετε το πλήκτρο **ENTER**, δοκιμάστε να πληκτρολογήσετε ξανά την οδηγία και βεβαιωθείτε ότι ταιριάζει με την έκδοση που παρουσιάζεται σε αυτό το βιβλίο!

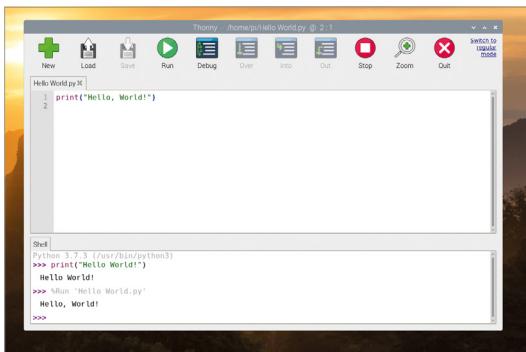
Ωστόσο, δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσετε την Python σε διαδραστική λειτουργία. Κάντε κλικ στην περιοχή κειμένου στο μέσο του παραθύρου του Thonny και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε ξανά το πρόγραμμά σας:

```
print("Γεια σου, κόσμε!")
```

Αυτήν τη φορά, όταν πατήσετε το πλήκτρο **ENTER**, δεν συμβαίνει τίποτα, παρά μόνο ότι παρουσιάζεται μια νέα, κενή γραμμή στην περιοχή κειμένου. Για να λειτουργήσει αυτή η έκδοση του προγράμματός σας, πρέπει να κάνετε κλικ στο εικονίδιο Run (Εκτέλεση) ➤ στη γραμμή εργαλείων του Thonny. Όταν το πατήσετε, θα σας ζητηθεί να αποθηκεύσετε πρώτα το πρόγραμμά σας. Πληκτρολογήστε ένα περιγραφικό όνομα, όπως "Γεια σου κόσμε" και κάντε κλικ στο κουμπί Save (Αποθήκευση). Μόλις το πρόγραμμά σας αποθηκευτεί, θα εμφανιστούν δύο μηνύματα στην περιοχή κελύφους της Python (**Εικόνα 5-2**):

```
>>> %Run 'Γεια σου κόσμε.py'
```

Γεια σου, κόσμε!



▲ **Εικόνα 5-2:** Εκτέλεση του απλού προγράμματός σας

Η πρώτη από αυτές τις γραμμές είναι μια εντολή από τον Thonny που λέει στον ερμηνευτή της Python να εκτελέσει το πρόγραμμα που μόλις αποθηκεύσατε. Το

δεύτερο είναι η έξοδος του προγράμματος, το μήνυμα που ζητήσατε από την Python να τυπώσει. Συγχαρητήρια, γράψατε και εκτελέσατε το πρώτο σας πρόγραμμα με Python σε διαδραστική λειτουργία και σε λειτουργία κειμένου!



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΝΕΟ ΜΗΝΥΜΑ



Μπορείτε να αλλάξετε το μήνυμα που τυπώνει το πρόγραμμα με Python ως έξοδο; Εάν θέλατε να προσθέσετε περισσότερα μηνύματα, θα χρησιμοποιούσατε διαδραστική λειτουργία ή λειτουργία κειμένου; Τι θα γίνει αν αφαιρέσετε τις αγκύλες ή τα εισαγωγικά από το πρόγραμμα και, στη συνέχεια, δοκιμάσετε να το εκτελέσετε;

Επόμενα βήματα: βρόχοι και εσοχή κώδικα

Όπως το Scratch χρησιμοποιεί στοιβές μπλοκ που μοιάζουν με παζλ για να ελέγχει ποια κομμάτια του προγράμματος είναι συνδεδεμένα με άλλα bits, η Python έχει τον δικό της τρόπο ελέγχου της ακολουθίας στην οποία εκτελούνται τα προγράμματα, την εσοχή. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα κάνοντας κλικ στο εικονίδιο New (Νέο) στη γραμμή εργαλείων του Thonny. Δεν πρόκειται να καθεί το υπάρχον πρόγραμμά σας. Το Thonny θα δημιουργήσει μια νέα καρτέλα πάνω από την περιοχή κειμένου. Ξεκινήστε πληκτρολογώντας τα εξής:

```
print("Εναρξη βρόχου!")
for i in range(10):
```

Η πρώτη γραμμή τυπώνει ένα απλό μήνυμα στο κέλυφος, όπως ακριβώς έγινε και με το πρόγραμμα "Γεια σου, κόσμε". Η δεύτερη ξεκινά έναν ορισμένο βρόχο, ο οποίος λειτουργεί όπως ακριβώς στο Scratch: ένας μετρητής, **i**, εκκωχείται στον βρόχο και έχει μια σειρά αριθμών για να μετρήσει. Η σειρά αριθμών είναι η εντολή **range** (εύρος), η οποία έχει προγραμματιστεί να ξεκινάει από τον αριθμό 0 και να ανεβαίνει, αλλά δεν φτάνει ποτέ τον αριθμό 10. Το σύμβολο της άνω και κάτω τελείας (**:**) λέει στην Python ότι η επόμενη εντολή πρέπει να είναι μέρος του βρόχου.

Στο Scratch, οι εντολές που πρέπει να περιλαμβάνονται στον βρόχο περιλαμβάνονται κυριολεκτικά μέσα στο μπλοκ σχήματος C. Η Python χρησιμοποιεί μια διαφορετική προσέγγιση, την εσοχή κώδικα. Η επόμενη γραμμή ξεκινά με τέσσερα κενά διαστήματα, τα οποία πρόσθεσε το Thonny όταν πατήσατε το πλήκτρο **ENTER** μετά τη γραμμή 2:

```
print("Αριθμός βρόχου", i)
```

Τα κενά διαστήματα ωθούν αυτήν τη γραμμή προς τα μέσα, δημιουργώντας μια εσοχή ως προς τις άλλες γραμμές. Αυτή η εσοχή είναι ο τρόπος με τον οποίο η Python κατανοεί

τη διαφορά μεταξύ των εντολών εκτός του βρόχου και των εντολών εντός του βρόχου. Ο κώδικας εσοχής είναι γνωστός ως ένθετο (nested).

Θα παρατηρήσετε ότι όταν πατάτε το πλήκτρο **ENTER** στο τέλος της τρίτης γραμμής, το Thonny τοποθετεί αυτόματα σε εσοχή την επόμενη γραμμή, υποθέτοντας ότι θα είναι μέρος του βρόχου. Για να την αφαιρέσετε, πατήστε απλώς το πλήκτρο **BACKSPACE** μία φορά προτού πληκτρολογήσετε την τέταρτη γραμμή:

```
print("Ολοκλήρωση βρόχου")
```

Έχετε πλέον ολοκληρώσει το πρόγραμμα τεσσάρων γραμμών. Η πρώτη γραμμή βρίσκεται έξω από τον βρόχο και θα εκτελεστεί μόνο μία φορά. Η δεύτερη γραμμή δημιουργεί τον βρόχο. Η τρίτη βρίσκεται μέσα στον βρόχο και θα εκτελείται κάθε φορά που ο βρόχος επαναλαμβάνεται. Η τέταρτη γραμμή βρίσκεται επίσης έξω από τον βρόχο.

```
print("Εναρξη βρόχου!")
for i in range(10):
    print("Αριθμός βρόχου", i)
print("Ολοκλήρωση βρόχου")
```

Κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run, αποθηκεύστε το πρόγραμμα ως **Εσοχή** και δείτε την περιοχή κελύφους για την έξοδό του (**Εικόνα 5-3**):

Έναρξη βρόχου!

Αριθμός βρόχου 0

Αριθμός βρόχου 1

Αριθμός βρόχου 2

Αριθμός βρόχου 3

Αριθμός βρόχου 4

Αριθμός βρόχου 5

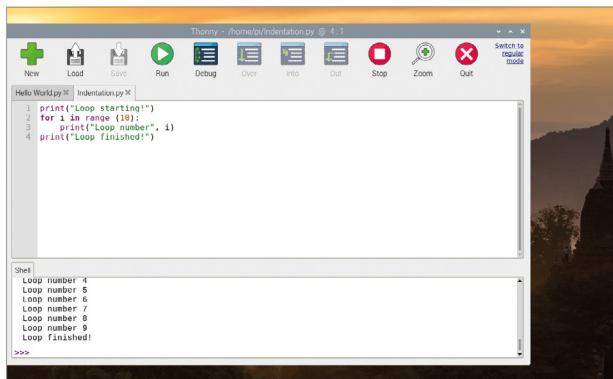
Αριθμός βρόχου 6

Αριθμός βρόχου 7

Αριθμός βρόχου 8

Αριθμός βρόχου 9

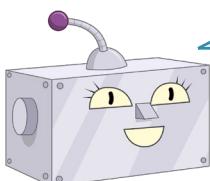
Ολοκλήρωση βρόχου!



▲ Εικόνα 5-3: Εκτέλεση βρόχου

ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΜΗΔΕΝ

Η Python είναι μια γλώσσα με δεικτή 0. Αυτό σημαίνει ότι αρχίζει να μετράει από το 0, όχι από το 1. Για αυτό ακριβώς, το πρόγραμμά σας τυπώνει τους αριθμούς 0 έως 9 αντί για 1 έως 10. Εάν θέλετε, θα μπορούσατε να αλλάξετε αυτήν τη συμπεριφορά αλλάζοντας την εντολή `range(10)` σε `range(1, 11)` ή σε όποιους άλλους αριθμούς θέλετε.



Η εσοχή είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της Python και ένας από τους πιο συνηθισμένους λόγους σε περίπτωση που ένα πρόγραμμα δεν λειτουργεί όπως περιμένατε. Όταν αναζητούμε προβλήματα σε ένα πρόγραμμα, μια διαδικασία γνωστή ως **αποσφαλμάτωση** (debugging) ελέγχει πάντα την εσοχή, ειδικά όταν αρχίζετε να τοποθετείτε ένθετους βρόχους μέσα σε άλλους βρόχους.

Η Python υποστηρίζει επίσης ατέρμονες βρόχους, οι οποίοι λειτουργούν χωρίς να ολοκληρώνονται. Για να αλλάξετε το πρόγραμμά σας από ορισμένο βρόχο σε ατέρμονα βρόχο, πρέπει να επεξεργαστείτε τη γραμμή 2 ως εξής:

```
while True:
```

Εάν τώρα κάνετε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run, θα εμφανιστεί ένα σφάλμα: **name 'i' is not defined**. Αυτό συμβαίνει επειδή διαγράψατε τη γραμμή που δημιούργησε και εκχώρησε μια τιμή στη μεταβλητή **i**. Για να το διορθώσετε, πρέπει απλώς να επεξεργαστείτε τη γραμμή 3, ώστε να μην χρησιμοποιεί πλέον τη μεταβλητή:

```
print("Εκτέλεση βρόχου!")
```

Κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run και μπορεί και να προλάβετε να δείτε το μήνυμα "Έναρξη βρόχου!" που ακολουθείται από μια ατελείωτη συμβολοσειρά μηνυμάτων "Έναρξη βρόχου" (**Εικόνα 5-4**). Το μήνυμα "Ολοκλήρωση βρόχου!" δεν θα τυπωθεί ποτέ, καθώς ο βρόχος δεν έχει τέλος: κάθε φορά που η Python τελειώνει την εμφάνιση του μηνύματος "Έναρξη βρόχου!", επιστρέφει στην αρχή του βρόχου και το εμφανίζει ξανά.



► **Εικόνα 5-4:** Ένας ατέρμων βρόχος συνεχίζει μέχρι να σταματήσετε το πρόγραμμα

Κάντε κλικ στο εικονίδιο Stop (Τερματισμός) στη γραμμή εργαλείων του Thonny, για να δώσετε εντολή στο πρόγραμμα να σταματήσει αυτό που κάνει. Αυτή η διαδικασία είναι γνωστή ως "διακοπή του προγράμματος". Θα δείτε ένα μήνυμα να εμφανίζεται στην περιοχή κελύφους Python και το πρόγραμμα θα τερματιστεί, χωρίς να φτάσει ποτέ στη γραμμή 4.



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΒΑΛΕ ΒΡΟΧΟ ΣΤΟΝ ΒΡΟΧΟ

3

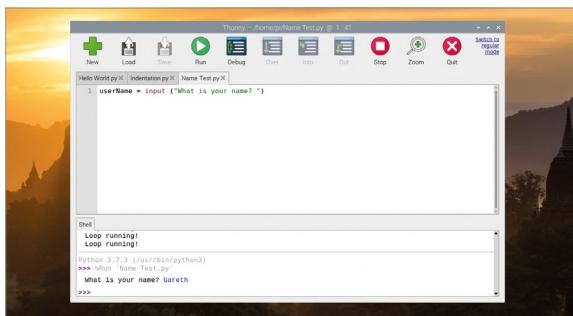
Μπορείτε να μετατρέψετε ξανά τον βρόχο σε έναν ορισμένο βρόχο; Μπορείτε να προσθέσετε έναν δεύτερο ορισμένο βρόχο στο πρόγραμμα; Πώς θα προσθέτατε έναν βρόχο μέσα σε έναν άλλον βρόχο και πώς θα περιμένατε να λειτουργήσει;

Συνθήκες και μεταβλητές

Όπως σε κάθε γλώσσα προγραμματισμού, οι μεταβλητές δεν υπάρχουν μόνο για τον έλεγχο των βρόχων. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα κάνοντας κλικ στο εικονίδιο New στη γραμμή εργαλείων του Thonny και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε το παρακάτω στην περιοχή κειμένου:

```
userName = input ("Πώς σε λένε ")
```

Κάνε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run, αποθηκεύστε το πρόγραμμά σας ως **Δοκιμή ονόματος** και παρακολουθήστε τι συμβαίνει στην περιοχή κελύφους: θα σας ζητηθεί το όνομά σας. Πληκτρολογήστε το όνομά σας στην περιοχή κελύφους και, στη συνέχεια, πατήστε το πλήκτρο **ENTER**. Επειδή αυτή είναι η μοναδική εντολή που έχει καταχωρηθεί στο πρόγραμμά σας, δεν θα συμβεί τίποτα άλλο (**Εικόνα 5-5**). Αν θέλετε να προβείτε σε κάποια ενέργεια με τα δεδομένα που έχετε καταχωρήσει στη μεταβλητή, θα χρειαστείτε περισσότερες γραμμές στο πρόγραμμά σας.



▲ **Εικόνα 5-5:** Η λειτουργία εισαγωγής σας επιτρέπει να ζητάτε από έναν χρήστη την εισαγωγή κειμένου

Για να κάνετε το πρόγραμμά σας να κάνει κάτι χρήσιμο με το όνομα, προσθέστε μια υποθετική εντολή πληκτρολογώντας τα εξής:

```
if userName == "Κλαρκ Κεντ":
    print("Είσαι ο Σούπερμαν!")
else:
    print("Δεν είσαι ο Σούπερμαν!")
```

Να θυμάστε ότι όταν το Thonny βλέπει ότι ο κώδικάς σας πρέπει να έχει εσοχή, θα την εφαρμόζει αυτόματα. Ωστόσο, δεν γνωρίζει πότε πρέπει να σταματήσει η εφαρμογή εσοχής στον κώδικα, οπότε θα πρέπει εσείς να διαγράψετε τα κενά διαστήματα.

Κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run και, στην συνέχεια, πληκτρολογήστε το όνομά σας στην περιοχή κελύφουντς. Εκτός αν το όνομά σας είναι Clark Kent, θα δείτε το μήνυμα "Δεν είσαι ο Σούπερμαν!". Κάντε ξανά κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run και, αυτήν τη φορά, πληκτρολογήστε το όνομα "Κλαρκ Κεντ", φροντίζοντας να το γράψετε ακριβώς όπως στο πρόγραμμα, με κεφαλαία και τα δύο Κ. Αυτήν τη φορά, το πρόγραμμα αναγνωρίζει ότι είστε πράγματι ο Σούπερμαν (**Εικόνα 5-6**).

```
useName = input ("What is your name? ")
if useName == "Clark Kent":
    print("You are Superman!")
else:
    print("You are not Superman!")
```

```
What is your name? Gareth
You are not Superman!
>>> Run 'Name Test.py'
What is your name? Clark Kent
You are Superman!
>>>
```

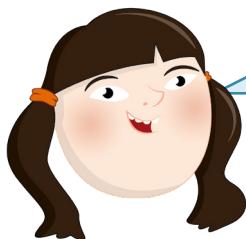
▲ **Εικόνα 5-6:** Δεν θα έπρεπε να σώζεις τον κόσμο;

Τα σύμβολα == λένε στην Python να κάνει μια άμεση σύγκριση, για να εξακριβώσει αν η μεταβλητή **userName** ταιριάζει με το κείμενο -γνωστό ως συμβολοσειρά (string)– στο πρόγραμμά σας. Εάν εργάζεστε με αριθμούς, υπάρχουν και άλλες συγκρίσεις που μπορείτε να κάνετε, χρησιμπολιώντας τα παρακάτω σύμβολα: >, για να δείτε εάν ένας αριθμός είναι μεγαλύτερος από έναν άλλο, < για να δείτε αν είναι μικρότερος από, => για να δείτε αν είναι ίσος ή μεγαλύτερος από, =< για να δείτε αν είναι ίσος ή μικρότερος από. Υπάρχει επίσης και το !=, που σημαίνει ότι ο αριθμός δεν είναι ίσος με –είναι ακριβώς το αντίθετο του ==. Αυτά τα σύμβολα είναι τεχνικά γνωστά ως τελεστές σύγκρισης.

```
useName = input ("What is your name? ")
while useName != "Clark Kent":
    print("You are not Superman - try again!")
    useName = input ("What is your name? ")
print("You are Superman!")
```

```
What is your name? Gareth
You are not Superman - try again!
What is your name? Clark Kent
You are not Superman - try again!
What is your name? Clark Kent
You are Superman!
```

▲ **Εικόνα 5-7:** Θα συνεχίσει να ζητάει το όνομά σας μέχρι να δηλώσετε ότι είστε ο "Κλαρκ Κεντ"

**ΧΡΗΣΗ = KAI ==**

Το σημαντικό στη χρήση μεταβλητών είναι να καταλάβετε τη διαφορά μεταξύ του = και του ==. Να θυμάστε: Το σύμβολο = σημαίνει "κάνε αυτήν τη μεταβλητή ίση με αυτήν την τιμή", ενώ το σύμβολο == σημαίνει "έλεγχε αν η μεταβλητή είναι ίση με αυτήν την τιμή". Αν τα μπερδέψετε, είναι σίγουρο ότι θα καταλήξετε με ένα πρόγραμμα που δεν θα λειτουργεί!

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε τους τελεστές σύγκρισης και σε βρόχους. Διαγράψτε τις γραμμές 2 έως 5 και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε στη θέση των διαγραμμένων σειρών τα εξής:

```
while userName != "Κλαρκ Κεντ":
    print("Δεν είσαι ο Σούπερμαν, προσπάθησε ξανά!")
    userName = input ("Πώς σε λένε;")
print("Είσαι ο Σούπερμαν!")
```

Κάντε ξανά κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run. Αυτήν τη φορά, αντί να τερματιστεί, το πρόγραμμα θα συνεχίσει να ζητά το όνομά σας μέχρι να επιβεβαιώσει ότι είστε ο Σούπερμαν (**Εικόνα 5-7**). Σκεφθείτε το σαν μια διαδικασία εισαγωγής ενός πολύ απλού κωδικού πρόσβασης. Για να τερματίσετε τον βρόχο, πληκτρολογήστε "Κλαρκ Κεντ" ή κάντε κλικ στο εικονίδιο Stop, στη γραμμή εργαλείων του Thonny. Συγχαρητήρια, πλέον έχετε μάθει πώς να χρησιμοποιείτε τις συνθήκες και τους τελεστές σύγκρισης!

**ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΠΡΟΣΩΗΚΗ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ**

Μπορείτε να αλλάξετε το πρόγραμμα ώστε να θέτει περισσότερες από μία ερωτήσεις, αποθηκεύοντας τις απαντήσεις σε πολλές μεταβλητές; Μπορείτε να δημιουργήσετε ένα πρόγραμμα που χρησιμοποιεί συνθήκες και τελεστές σύγκρισης για να τυπώσετε κατά πόσο ένας αριθμός που πληκτρολογείται από τον χρήστη είναι μεγαλύτερος ή μικρότερος από το 5, όπως το πρόγραμμα που δημιουργήσατε στο **Κεφάλαιο 4, Προγραμματισμός με Scratch**;

Έργο 1: Χιονονιφάδες με τη χελώνα

Τώρα που έχετε καταλάβει πώς λειτουργεί η Python, ήρθε η ώρα να παίξετε με γραφικά και να δημιουργήσετε μια νιφάδα χιονιού χρησιμοποιώντας ένα εργαλείο γνωστό ως *turtle* (χελώνα).

ΕΡΓΟ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Αυτό το έργο είναι επίσης διαθέσιμο στο διαδίκτυο, στη διεύθυνση rpf.io/turtle-snowflakes

Οι χελώνες, φυσικά ρομπότ με σχήμα όπως τα ομώνυμα ζώα, έχουν σχεδιαστεί για να κινούνται σε ευθεία γραμμή, να στρίβουν και να ανυψώνουν και να καμηλώνουν ένα στυλό. Με απλά λόγια, στην ψηφιακή μορφή, μπορούν να ξεκινούν ή να σταματούν τον σχεδιασμό γραμμών καθώς κινούνται. Σε αντίθεση με ορισμένες άλλες γλώσσες προγραμματισμού, όπως η Logo και οι πολλές παραλλαγές της, η Python δεν έχει ενσωματωμένο εργαλείο turtle, αλλά διαθέτει μια βιβλιοθήκη (library) με πρόσθετο κώδικα με τον οποίο γίνεται χρήση του εργαλείου turtle. Οι βιβλιοθήκες είναι δέσμες κώδικα οι οποίες προσθέτουν νέες εντολές που διευρύνουν τις δυνατότητες της Python και εισάγονται στα προγράμματά σας χρησιμοποιώντας μια εντολή εισαγωγής.

Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα κάνοντας κλικ στο εικονίδιο New και, στη συνέχεια,  πληκτρολογήστε το εξής:

```
import turtle
```

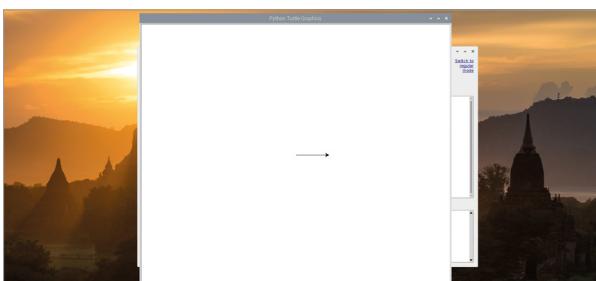
Όταν χρησιμοποιείτε εντολές που περιλαμβάνονται στη βιβλιοθήκη, πρέπει να χρησιμοποιήσετε το όνομα της βιβλιοθήκης ακολουθούμενο από μια τελεία και, στη συνέχεια, το όνομα της εντολής. Μπορεί να είναι ενοχλητικό να πρέπει να το πληκτρολογείτε κάθε φορά, οπότε μπορείτε να αντιστοιχίσετε ένα μικρότερο όνομα μεταβλητής. Μπορεί να είναι μόνο ένα γράμμα, αλλά θα ήταν ωραίο να το γράψετε δύο φορές για τη χελώνα, ως όνομα κατοικιδίου. Πληκτρολογήστε τα εξής:

```
pat = turtle.Turtle()
```

Για να δοκιμάσετε το πρόγραμμά σας, θα πρέπει να αναθέσετε στη χελώνα σας μια ενέργεια. Πληκτρολογήστε:

```
pat.forward(100)
```

Κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run και, στη συνέχεια, αποθηκεύστε το πρόγραμμά σας ως **Turtle Snowflakes**. Μόλις το πρόγραμμα αποθηκευτεί, θα εμφανιστεί ένα νέο παράθυρο με το όνομα "Turtle Graphics" και θα δείτε το αποτέλεσμα του προγράμματός σας: η χελώνα σας, η Pat, θα κινηθεί προς τα εμπρός 100 μονάδες, σχεδιάζοντας μια ευθεία γραμμή (**Εικόνα 5-8**).



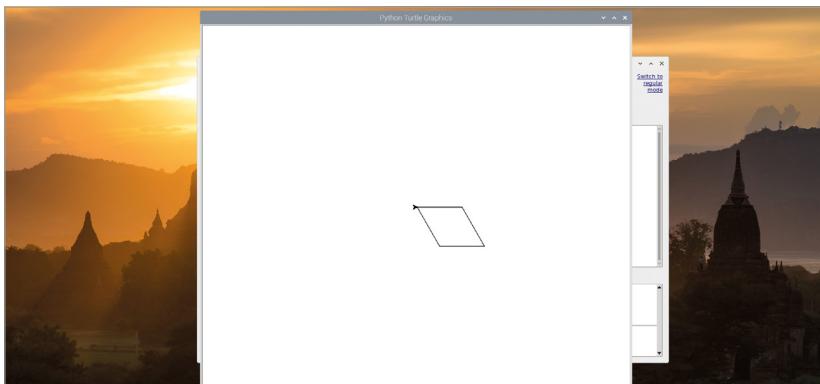
► **Εικόνα 5-8:** Η χελώνα κινείται προς τα εμπρός για να σχεδιάσει μια ευθεία γραμμή

Πηγαίνετε πίσω στο κύριο παράθυρο του Thonny –εάν είναι κρυμμένο πίσω από το παράθυρο του Turtle Graphics, κάντε κλικ στο κουμπί ελαχιστοποίησης στο παράθυρο του Turtle Graphics ή κάντε κλικ στην καταχώριση του Thonny, στη γραμμή εργασιών στο επάνω μέρος της οθόνης— και κάντε κλικ στο κουμπί Stop για να κλείσει το παράθυρο Turtle Graphics.

Αν έπρεπε να πληκτρολογήσετε κάθε μία εντολή κίνησης θα ήταν κουραστικό, οπότε διαγράψτε τη γραμμή 3 και δημιουργήστε έναν βρόχο που θα εκτελέσει την κοπιαστική εργασία δημιουργίας σχημάτων:

```
for i in range(2):
    pat.forward(100)
    pat.right(60)
    pat.forward(100)
    pat.right(120)
```

Εκτελέστε το πρόγραμμά σας και η Pat θα σχεδιάσει ένα μόνο παραλληλόγραμμο (**Εικόνα 5-9**).



► **Εικόνα 5-9:** Μπορείτε να σχεδιάσετε σχήματα συνδυάζοντας στροφές και κινήσεις

Για να μετατρέψετε αυτό το παραλληλόγραμμο σε σχήμα νιφάδας χιονιού, κάντε κλικ στο εικονίδιο Stop στο κύριο παράθυρο του Thonny και, στη συνέχεια, δημιουργήστε έναν βρόχο γύρω από τον βρόχο σας, προσθέτοντας την ακόλουθη γραμμή ως γραμμή 3:

```
for i in range(10):
```

...καθώς και την ακόλουθη στο κάτω μέρος του προγράμματός σας:

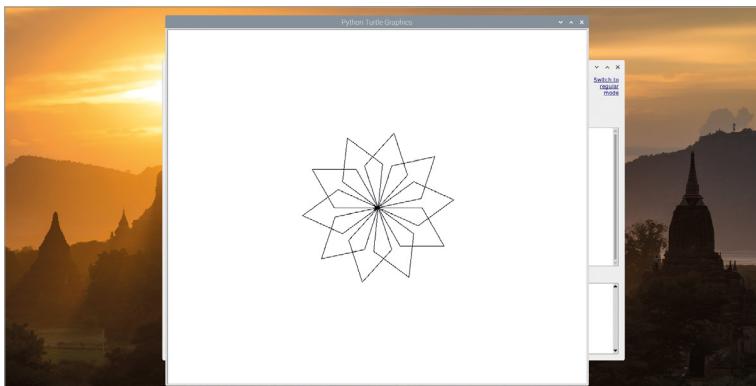
```
    pat.right(36)
```

Το πρόγραμμά σας δεν μπορεί να εκτελεστεί έτσι, επειδή ο υπάρχων βρόχος δεν έχει τοποθετηθεί με σωστή εσοχή. Για να το διορθώσετε, κάντε κλικ στην αρχή κάθε γραμμής στον

υπάρχοντα βρόχο –γραμμές 4 έως 8– και πατήστε το πλήκτρο **SPACE** τέσσερις φορές για να τοποθετήσετε τη σωστή εσοχή. Το πρόγραμμά σας θα πρέπει τώρα να φαίνεται ως εξής:

```
import turtle  
pat = turtle.Turtle()  
for i in range(10):  
    for i in range(2):  
        pat.forward(100)  
        pat.right(60)  
        pat.forward(100)  
        pat.right(120)  
    pat.right(36)
```

Κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run και παρακολουθήστε τη xελώνα: Θα σχεδιάσει ένα παραλληλόγραμμο, όπως πριν, αλλά όταν τελειώσει, θα γυρίσει 36 μοίρες και θα σχεδιάσει ακόμα ένα, μετά ένα άλλο και ούτω καθεξής, μέχρι να δημιουργηθούν δέκα αλληλεπικαλυπτόμενα παραλληλόγραμμα στην οθόνη – ένα σχήμα που θα μοιάζει λίγο σαν νιφάδα χιονιού (**Εικόνα 5-10**).

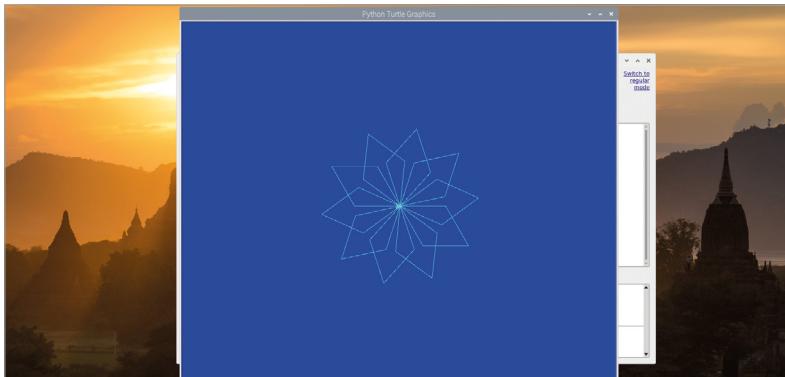


▲ **Εικόνα 5-10:** Επανάληψη του σχήματος ώστε να γίνει πιο περίπλοκο

Ενώ μια ρομποτική xελώνα σχεδιάζει με ένα μόνο χρώμα σε ένα μεγάλο κομμάτι χαρτί, η προσσομοιωμένη xελώνα της Python μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορα χρώματα. Προσθέστε μια νέα γραμμή 3 και 4, ωθώντας τις υπάρχουσες γραμμές προς τα κάτω:

```
turtle.Screen().bgcolor("blue")  
pat.color("cyan")
```

Εκτελέστε ξανά το πρόγραμμά σας και θα δείτε το αποτέλεσμα του νέου σας κώδικα: Το χρώμα φόντου του παραθύρου Turtle Graphics έχει αλλάξει σε μπλε και η νιφάδα χιονιού είναι πλέον κυανή (**Εικόνα 5-11**).



► **Εικόνα 5-11:** Αλλαγή των χρωμάτων του φόντου και της νιφάδας χιονιού

Μπορείτε επίσης να επιλέξετε τα χρώματα τυχαία από μια λίστα, χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη **random** (τυχαία). Πηγαίνετε πίσω στο πάνω μέρος του προγράμματός σας και τοποθετήστε το παρακάτω ως γραμμή 2:

```
import random
```

Αλλάξτε το χρώμα φόντου σε αυτό που τώρα είναι η γραμμή 4 από μπλε σε γκρι και, στη συνέχεια, δημιουργήστε μια νέα μεταβλητή με το όνομα "colours" εισαγάγοντας μια νέα γραμμή 5:

```
colours = ["cyan", "purple", "white", "blue"]
```



ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑ ΑΓΓΛΙΚΩΝ ΗΠΑ

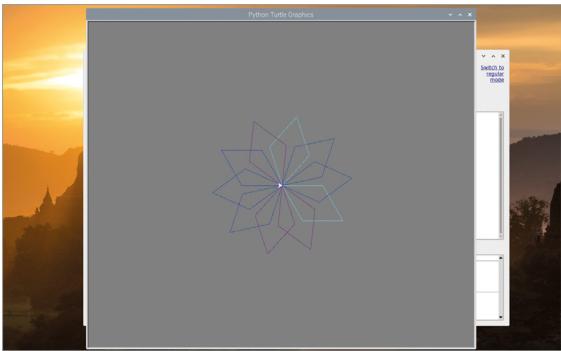
Πολλές γλώσσες προγραμματισμού, όπως και η Python, χρησιμοποιούν ως προς την ορθογραφία τα αγγλικά των ΗΠΑ. Η εντολή για αλλαγή του χρώματος στο στυλό του εργαλείου turtle είναι γραμμένη σε αγγλικά ΗΠΑ: *color*. Αν τη γράψεις με την ορθογραφία των βρετανικών αγγλικών, *colour*, το πρόγραμμα δεν θα λειτουργήσει. Οι μεταβλητές, ωστόσο, μπορεί να είναι γραμμένες με οποιοδήποτε τρόπο θέλετε και γι' αυτό μπορείτε να ονομάσετε τη νέα σας μεταβλητή *colours* και η Python να την καταλάβει.



Αυτός ο τύπος μεταβλητής είναι γνωστός ως λίστα και επισημαίνεται με αγκύλες. Σε αυτήν την περίπτωση, η λίστα είναι γεμάτη με πιθανά χρώματα για τα τμήματα της νιφάδας χιονιού, αλλά και πάλι πρέπει να ορίσετε την Python να επιλέγει ένα χρώμα κάθε φορά που επαναλαμβάνεται ο βρόχος. Στο τέλος του προγράμματος, γράψτε τα ακόλουθα, φροντίζοντας να υπάρχει εσοχή με τέσσερα κενά διαστήματα, ώστε να αποτελεί μέρος του εξωτερικού βρόχου, ακριβώς όπως η γραμμή πάνω από αυτόν:

```
pat.color(random.choice(colours))
```

Κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run και θα σχηματιστεί ξανά η νιφάδα χιονιού σε σχήμα αστεριού νίντζα. Αυτήν τη φορά, ωστόσο, η Python θα επιλέξει ένα τυχαίο χρώμα από τη λίστα σας, καθώς θα σχεδιάζει το κάθε πέταλο – προσθέτοντας στη νιφάδα χιονιού ένα ευχάριστο, πολύχρωμο φινίρισμα (**Εικόνα 5-12**).



▲ **Εικόνα 5-12:** Χρήση τυχαίων χρωμάτων για τα "πέταλα"

Για να κάνετε τη νιφάδα χιονιού να μοιάζει λιγότερο με αστέρι νίντζα και περισσότερο σαν πραγματική νιφάδα χιονιού, προσθέστε μια νέα γραμμή 6, ακριβώς κάτω από τη λίστα **colours** και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε τα εξής:

```
pat.penup()  
pat.forward(90)  
pat.left(45)  
pat.pendown()
```

Οι εντολές **penup** και **pendown** θα μετακινούσαν ένα πραγματικό στυλό πάνω στο χαρτί εάν χρησιμοποιούσατε ένα ρομπότ χελώνα. Ωστόσο, στον εικονικό κόσμο απλώς πείτε στη χελώνα σας να σταματά και να ξεκινά να σχεδιάζει γραμμές. Αυτήν τη φορά όμως, αντί να χρησιμοποιήσετε έναν βρόχο, θα δημιουργήσετε μια συνάρτηση (function), δηλαδή ένα τμήμα κώδικα που μπορείτε να χρησιμοποιείτε ανά πάσα στιγμή, σαν να δημιουργείτε τη δική σας εντολή Python.

Ξεκινήστε διαγράφοντας τον κώδικα για τη σχεδίαση των νιφάδων χιονιού που βασίζονται στο παραλληλόγραμμο, δηλαδή τα πάντα, αρχίζοντας από την εντολή **pat.** **color("cyan")** στη γραμμή 10 έως και την εντολή **pat.right(36)** στη γραμμή 17. Κρατήστε την εντολή **pat.color(random.choice(colours))**, αλλά προσθέστε ένα σύμβολο κατακερματισμού (#) στην αρχή της γραμμής. Αυτό είναι γνωστό ως τοποθέτηση μιας εντολής εκτός και σημαίνει ότι η Python θα την αγνοήσει. Μπορείτε να χρησιμοποιήσεις σχόλια για να προσθέσετε εξηγήσεις στον κώδικά σας, κάτι που θα σας διευκολύνει πολύ να τον κατανοήσετε, όταν ξαναδείτε το πρόγραμμα μερικούς μήνες αργότερα ή αν το στείλετε σε κάποιον άλλο!

Δημιουργήστε τη συνάρτησή σας, η οποία θα ονομάζεται "branch" (διακλάδωση), πληκτρολογώντας τις παρακάτω οδηγίες στη γραμμή 10, κάτω από την εντολή **pat**.
pendown():

```
def branch():
```

Αυτή η ενέργεια ορίζει τη συνάρτησή σας, δηλαδή τη **διακλάδωση**. Όταν πατήσετε το πλήκτρο **ENTER**, το Thonny θα προσθέσει αυτόματα εσοχή για τις εντολές της συνάρτησης. Πληκτρολογήστε τα εξής, προσέχοντας ιδιαίτερα την εσοχή, γιατί σε ένα σημείο, θα τοποθετήσετε ένθετο κώδικα σε τρία επίπεδα εσοχής!

```
    for i in range(3):
        for i in range(3):
                pat.forward(30)
                pat.backward(30)
                pat.right(45)
                pat.left(90)
                pat.backward(30)
                pat.left(45)
                pat.right(90)
                pat.forward(90)
```

Τέλος, δημιουργήστε έναν νέο βρόχο στο κάτω μέρος του προγράμματός σας –αλλά πάνω από την χρωματική γραμμή που σχολιάστηκε – για να πραγματοποιηθεί εκτέλεση, ή αλλιώς κλήση (call), της νέας συνάρτησης:

```
for i in range(8):
        branch()
        pat.left(45)
```

Το ολοκληρωμένο πρόγραμμά σας πρέπει τώρα να φαίνεται ως εξής:

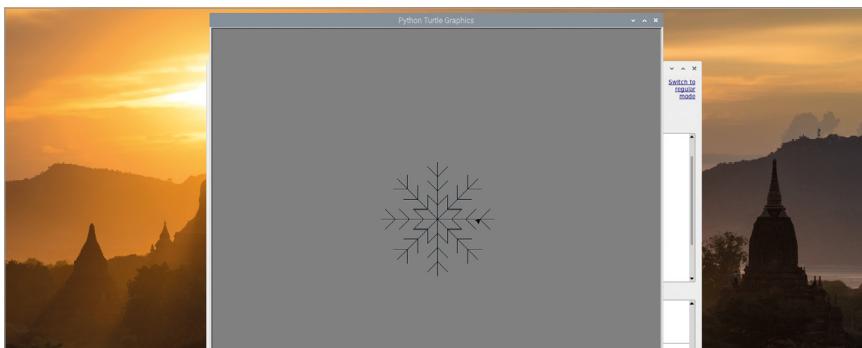
```
import turtle
import random
pat = turtle.Turtle()
turtle.Screen().bgcolor("grey")
colours = ["cyan", "purple", "white", "blue"]
pat.penup()
pat.forward(90)
pat.left(45)
pat.pendown()
```

```

def branch():
    for i in range(3):
        for i in range(3):
            pat.forward(30)
            pat.backward(30)
            pat.right(45)
            pat.left(90)
            pat.backward(30)
            pat.left(45)
            pat.right(90)
            pat.forward(90)
    for i in range(8):
        branch()
        pat.left(45)
#    pat.color(random.choice(colours))

```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεση, Run και παρακολουθήστε το παράθυρο γραφικών, καθώς η Pat θα σχεδιάζει ακολουθώντας τις εντολές σας. Συγχαρητήρια, η νιφάδα χιονιού σας μοιάζει πλέον με νιφάδα χιονιού πολύ περισσότερο από πριν (**Εικόνα 5-13**)!



▲ **Εικόνα 5-13:** Οι επιπλέον διακλαδώσεις την κάνουν να μοιάζει με νιφάδα χιονιού



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΕΠΟΜΕΝΟ;

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή που τοποθετήθηκε εκτός για να σχεδιάσετε τα τμήματα της νιφάδας χιονιού σε διαφορετικά χρώματα; Μπορείτε να δημιουργήσετε μια συνάρτηση "νιφάδα χιονιού" και να τη χρησιμοποιήσετε για να σχεδιάσετε πολλές νιφάδες χιονιού στην οθόνη; Μπορείτε να κάνετε το πρόγραμμά σας να αλλάξει το μέγεθος και το χρώμα των νιφάδων χιονιού τυχαία;



Έργο 2: Τρομακτικό παιχνίδι βρες τη διαφορά

Η Python μπορεί επίσης να χειριστεί εικόνες και ήχους, καθώς και γραφικά που βασίζονται στο εργαλείο turtle. Μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε όλα αυτά με εξαιρετικό αποτέλεσμα ως φάρσα στους φίλους σας—ένα παιχνίδι βρες-τη διαφορά με ένα τρομακτικό μυστικό στον πυρήνα του, ιδανικό για το Χάλογουιν!

ΕΡΓΟ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Αυτό το έργο είναι επίσης διαθέσιμο στο διαδίκτυο, στη διεύθυνση rpf.io/scary-spot



Για αυτό το έργο χρειάζονται δύο εικόνες, η εικόνα βρες-τη διαφορά και μία "τρομακτική" εικόνα-έκπληξη, καθώς και ένα αρχείο ήχου. Κάντε κλικ στο εικονίδιο του βατόμουρου για να φορτώσετε το μενού του λειτουργικού συστήματος Raspberry Pi, διαλέξτε την κατηγορία Internet (Διαδίκτυο) και κάντε κλικ στο πρόγραμμα περιήγησης Iστού Chromium. Όταν φορτωθεί, πληκτρολογήστε το rpf.io/spot-pic στη γραμμή διευθύνσεων και, στη συνέχεια, πατήστε το πλήκτρο **ENTER**. Κάντε δεξί κλικ στην εικόνα και, στη συνέχεια, στην επιλογή "Save image as..." (Αποθήκευση εικόνας ως...). Επιλέξτε τον φάκελο Home (Αρχικός) από τη λίστα στην αριστερή πλευρά και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στην επιλογή Save (Αποθήκευση). Κάντε κλικ ξανά στη γραμμή διευθύνσεων του Chromium, πληκτρολογήστε το rpf.io/scary-pic και, στη συνέχεια, πατήστε το πλήκτρο **ENTER**. Όπως και πριν, κάντε δεξί κλικ στην εικόνα και, στη συνέχεια, στην επιλογή "Save image as...", επιλέξτε τον φάκελο Home και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στην επιλογή Save. Τώρα μπορείτε να κλείσετε το παράθυρο του Chromium.

Για το αρχείο ήχου που θα χρειαστείτε, κάντε κλικ ξανά στη γραμμή διευθύνσεων, πληκτρολογήστε το rpf.io/scream και, στη συνέχεια, πατήστε το πλήκτρο **ENTER**. Αυτό το αρχείο, ο ήχος δηλαδή μιας κραυγής που θα ξαφνιάσει τον παίκτη του παιχνιδιού σας, θα αναπαραχθεί αυτόματα. Θα πρέπει, ωστόσο, να το αποθηκεύσετε για να μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε. Κάντε δεξί κλικ στο μικρό πρόγραμμα αναπαραγωγής ήχου, έπειτα στην επιλογή "Save as...", επιλέξτε τον φάκελο Home και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στην επιλογή Save. Τώρα μπορείτε να κλείσετε το παράθυρο του Chromium.

Κάντε κλικ στο εικονίδιο New στη γραμμή εργαλείων του Thonny για να δημιουργήσετε ένα νέο πρόγραμμα. Όπως και πριν, πρόκειται να χρησιμοποιήσετε μια βιβλιοθήκη για να διευρύνετε τις δυνατότητες της Python και συγκεκριμένα, τη βιβλιοθήκη Pygame, η οποία, όπως υποδηλώνει το όνομα, δημιουργήθηκε με γνώμονα τα παιχνίδια. Πληκτρολογήστε τα εξής:

```
import pygame
```

Θα χρειαστείτε ορισμένα τμήματα άλλων βιβλιοθηκών, καθώς και τμήμα από μια υποενότητα της βιβλιοθήκης Pygame. Μπορείτε να τοποθετήσετε αυτά τα στοιχεία πληκτρολογώντας τα εξής:

```
from pygame.locals import *
from time import sleep
from random import randrange
```

Η εντολή **from** (από) λειτουργεί διαφορετικά από την εντολή **import** (εισαγωγή), επιτρέποντάς σας να εισαγάγετε μόνο τα τμήματα μιας βιβλιοθήκης που χρειάζεστε και όχι ολόκληρη τη βιβλιοθήκη. Στη συνέχεια, πρέπει να ρυθμίσετε τη βιβλιοθήκη Pygame. Αυτή η διαδικασία είναι γνωστή ως **αρχικοποίηση** (initialisation). Η Pygame πρέπει να γνωρίζει το πλάτος και το ύψος της οθόνης ή της τηλεόρασης του παίκτη, ένα στοιχείο γνωστό ως **ανάλυση** (resolution). Πληκτρολογήστε τα εξής:

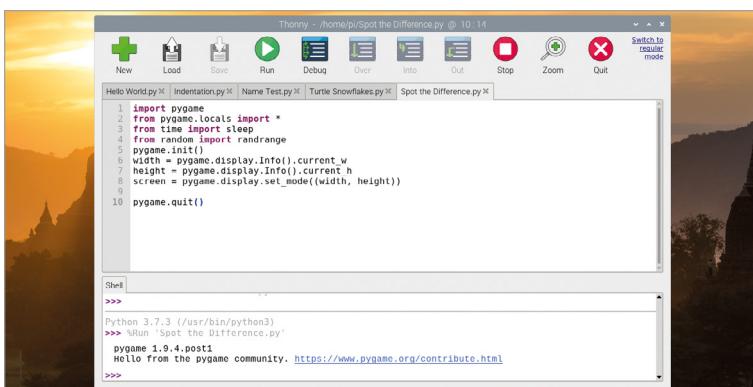
```
pygame.init()
width = pygame.display.Info().current_w
height = pygame.display.Info().current_h
```

Το τελευταίο βήμα στη ρύθμιση της Pygame είναι να δημιουργήσετε το παράθυρό της, το οποίο η Pygame ονομάζει screen (οθόνη). Πληκτρολογήστε τα εξής:

```
screen = pygame.display.set_mode((width, height))

pygame.quit()
```

Παρατηρήστε την κενή γραμμή στη μέση. Εδώ θα τοποθετηθεί το πρόγραμμά σας. Προς το παρόν, όμως, κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run, αποθηκεύστε το πρόγραμμά σας με το όνομα **Βρες τη διαφορά** και παρακολουθήστε την εξής διαδικασία: Η Pygame θα δημιουργήσει ένα παράθυρο, γεμίζοντάς το με μαύρο φόντο, το οποίο θα εξαφανιστεί σχεδόν αμέσως μόλις φτάσει στην εντολή για διακοπή. Εκτός από ένα σύντομο μήνυμα στο κέλυφος (**Εικόνα 5-14**), το πρόγραμμα δεν έχει επιτύχει πολλά μέχρι τώρα.



▲ **Εικόνα 5-14:** Το πρόγραμμά σας είναι λειτουργικό, αλλά δεν μπορεί ακόμα να επιτύχει πολλά

Για να εμφανίσετε την εικόνα του προγράμματός σας βρες-τη-διαφορά, πληκτρολογήστε την ακόλουθη γραμμή στο παραπάνω κενό διάστημα **pygame.quit()**:

```
difference = pygame.image.load('spot_the_diff.png')
```

Για να βεβαιωθείτε ότι η εικόνα γεμίζει την οθόνη, θα πρέπει να προσαρμόσετε το μέγεθός της ώστε να ταιριάζει με την ανάλυση της οθόνης ή της τηλεόρασής σας. Πληκτρολογήστε τα εξής:

```
difference = pygame.transform.scale(difference, (width, height))
```

Τώρα που η εικόνα βρίσκεται στη μνήμη, πρέπει να ζητήσετε από την Pygame να την εμφανίσει στην οθόνη –μια διαδικασία γνωστή ως *blitting* (μαζική μετακίνηση στη μνήμη) ή μεταφορά *bit*. Πληκτρολογήστε τα εξής:

```
screen.blit(difference, (0, 0))  
pygame.display.update()
```

Η πρώτη από αυτές τις γραμμές αντιγράφει την εικόνα στην οθόνη, ξεκινώντας από την επάνω αριστερή γωνία. Η δεύτερη λέει στην Pygame να ξανασχεδιάσει την οθόνη. Χωρίς τη δεύτερη γραμμή, η εικόνα θα είναι στη σωστή θέση στη μνήμη, αλλά δεν θα τη δείτε ποτέ!

Κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run και η εικόνα θα εμφανιστεί για λίγο στην οθόνη (**Εικόνα 5-15**).



▲ **Εικόνα 5-15:** Η εικόνα του προγράμματός σας βρες-τη-διαφορά

Για να δείτε την εικόνα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, προσθέστε την ακόλουθη γραμμή ακριβώς πάνω από το **pygame.quit()**:

```
sleep(3)
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και η εικόνα θα παραμείνει στην οθόνη για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Προσθέστε την εικόνα-έκπληξη πληκτρολογώντας τα παρακάτω ακριβώς κάτω από τη γραμμή `pygame.display.update()`:

```
zombie = pygame.image.load('scary_face.png')
zombie = pygame.transform.scale(zombie, (width, height))
```

Προσθέστε το στοιχείο της χρονοκαθυστέρησης, έτσι ώστε η εικόνα του ζόμπι να μην εμφανίζεται αμέσως:

`sleep(3)`

Στη συνέχεια, μετακινήστε την εικόνα στην οθόνη και κάντε ενημέρωση ώστε να εμφανίζεται στην οθόνη του παίκτη το εξής:

```
screen.blit(zombie, (0,0))
pygame.display.update()
```

Κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσεις, Run και δείτε τι θα συμβεί: Η Pygame θα φορτώσει την εικόνα του προγράμματός σας βρες-τη-διαφορά, αλλά μετά από τρία δευτερόλεπτα θα αντικατασταθεί από την εικόνα με το τρομακτικό ζόμπι (**Εικόνα 5-16**)!



▲ **Εικόνα 5-16:** Θα κάνει κάποιον να τα χάσει

Ωστόσο, η ρύθμιση της χρονοκαθυστέρησης στα τρία δευτερόλεπτα κάνει τα πράγματα λίγο προβλέψιμα. Αλλάξτε τη γραμμή `sleep(3)` πάνω από το `screen.blit(zombie, (0,0))` σε:

```
sleep(randrange(5, 15))
```

Με αυτόν τον τρόπο, επιλέγεται ένας τυχαίος αριθμός μεταξύ 5 και 15 και καθυστερεί την εκτέλεση του προγράμματος για το αντίστοιχο χρονικό διάστημα. Στη συνέχεια,

προσθέστε την ακόλουθη γραμμή ακριβώς πάνω από τη εντολή **sleep**, για τη φόρτωση του αρχείου ώχου με την κραυγή:

```
scream = pygame.mixer.Sound('scream.wav')
```

Πηγαίνετε πιο κάτω από την οδηγία **sleep** και πληκτρολογήστε τα ακόλουθα σε μια νέα γραμμή για να ξεκινήσει η αναπαραγωγή ώχου, έτσι ώστε να ξεκινά ακριβώς πριν από την προβολή της τρομακτικής εικόνας στην οθόνη του παικτη:

```
scream.play()
```

Τέλος, πείτε στην Pygame να σταματήσει να παίζει τον ήχο πληκτρολογώντας την παρακάτω γραμμή ακριβώς πάνω από το **pygame.quit()**:

```
scream.stop()
```

Κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run και θαυμάστε το έργο σας: μετά από λίγα δευτερόλεπτα διασκέδασης με το πρόγραμμά σας, το τρομακτικό ζόμπι θα εμφανιστεί παράλληλα με μια φωνή που παγώνει το αίμα – είναι σίγουρο ότι οι φίλοι σας θα κατατρομάξουν! Εάν διαπιστώσετε ότι η εικόνα ζόμπι εμφανίζεται πριν αρχίσει να παίζει ο ήχος, μπορείτε να το αντισταθμίσετε προσθέτοντας μια μικρή χρονοκαθυστέρηση αμέσως μετά την εντολή **scream.play()** και πριν από τη δική σας εντολή **screen.blit**:

```
sleep(0.4)
```

Το ολοκληρωμένο πρόγραμμά σας πρέπει τώρα να φαίνεται ως εξής:

```
import pygame
from pygame.locals import *
from time import sleep
from random import randrange
pygame.init()
width = pygame.display.Info().current_w
height = pygame.display.Info().current_h
screen = pygame.display.set_mode((width, height))
difference = pygame.image.load('spot_the_diff.png')
difference = pygame.transform.scale(difference, (width, height))
screen.blit(difference, (0, 0))
pygame.display.update()
zombie = pygame.image.load('scary_face.png')
zombie = pygame.transform.scale(zombie, (width, height))
```

```

scream = pygame.mixer.Sound('scream.wav')
sleep(randrange(5, 15))
scream.play()
screen.blit(zombie, (0,0))
pygame.display.update()
sleep(3)
scream.stop()
pygame.quit()

```

Τώρα το μόνο που μένει είναι να προσκαλέσεις τους φίλους σου να παίξουν το πρόγραμμα βρες-τη-διαφορά – και να βεβαιωθείς φυσικά ότι τα ηχεία είναι ενεργοποιημένα!



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΑΛΛΑΞΕ ΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ

Μπορείτε να αλλάξετε τις εικόνες ώστε να κάνετε τη φάρσα πιο κατάλληλη και για άλλες εκδηλώσεις, όπως τα Χριστούγεννα; Μπορείτε να σκεδιάσετε τις δικές σας τρομακτικές εικόνες αλλά και εικόνες για παιχνίδι βρες-τη-διαφορά (χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα επεξεργασίας γραφικών όπως το GIMP); Θα μπορούσατε να ανιχνεύσετε έναν χρήστη όταν κάνει κλικ σε μια διαφορά, για να γίνει πιο πειστικό;



Έργο 3: Λαβύρινθος RPG

Τώρα που εξοικειώνεστε με την Python, ήρθε η ώρα να χρησιμοποιήσετε την Pygame για να κάνετε κάτι πιο περίπλοκο: ένα πλήρως λειτουργικό παιχνίδι λαβυρίνθου βασισμένο σε κείμενο, που θα στηρίζεται σε κλασικά παιχνίδια ρόλων. Γνωστά ως περιπέτειες κειμένου ή διαδραστική φαντασία, αυτά τα παιχνίδια δημιουργήθηκαν όταν οι υπολογιστές δεν μπορούσαν να χειριστούν τα γραφικά. Αυτά τα παιχνίδια έχουν ακόμα πιστούς θαυμαστές που υποστηρίζουν ότι κανένα γραφικό δεν θα είναι ποτέ τόσο ζωντανό όσο αυτά που έχουμε στη φαντασία μας!

ΕΡΓΟ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ



Αυτό το έργο είναι επίσης διαθέσιμο στο διαδίκτυο, στη διεύθυνση rpf.io/python-rpg

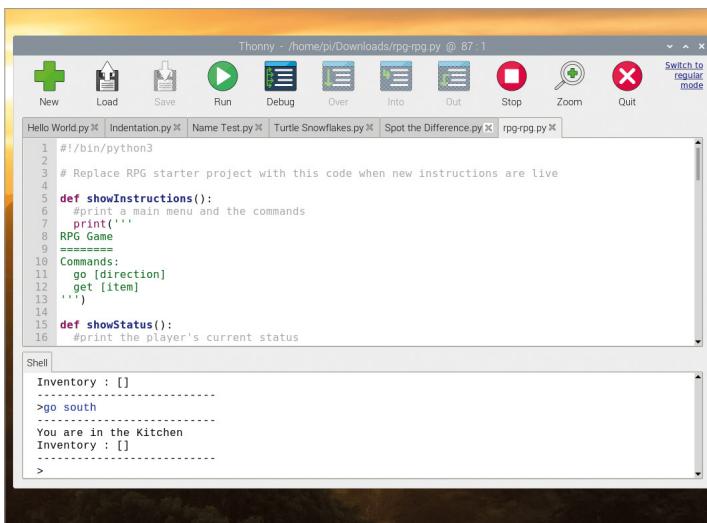
Αυτό το πρόγραμμα είναι αρκετά πιο περίπλοκο από τα άλλα που είδαμε σε αυτό το κεφάλαιο, οπότε για να διευκολύνουμε λίγο τα πράγματα, θα ξεκινήσετε με μια έκδοση που είναι ήδη γραμμένη ως ένα σημείο. Ανοίξτε το πρόγραμμα περιήγησης ιστού Chromium και πληκτρολογήστε την παρακάτω διεύθυνση: rpf.io/p/el-GR/rpg-go.

Το πρόγραμμα περιήγησης ιστού Chromium θα κατεβάσει αυτόματα τον κώδικα για το πρόγραμμα στον φάκελο Downloads (Λήψεις). Κατά τη λήψη, θα εμφανιστεί προειδοποίηση ότι ο τύπος αρχείου –ένα πρόγραμμα Python– μπορεί να βλάψει τον υπολογιστή σας. Έχετε

κατεβάσει το αρχείο από το Raspberry Pi Foundation, μια αξιόπιστη πηγή, οπότε κάντε κλικ στο κουμπί Keep (Συνέχεια/Διατήρηση αρχείων) του προειδοποιητικού μηνύματος που εμφανίζεται στο κάτω μέρος της οθόνης. Πηγαίνετε ξανά στο Thonny και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο εικονίδιο Load (Φόρτωση) . Βρείτε το αρχείο **rpg.py** στον φάκελο **Downloads** και κάντε κλικ στο κουμπί Load.

Ξεκινήστε κάνοντας κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run για να εξοικειωθείτε με τον τρόπο λειτουργίας μιας περιπτέτειας κεφένου. Η έξδος του παιχνιδιού εμφανίζεται στην περιοχή κελύφους στο κάτω μέρος του παραθύρου του Thonny. Μεγεθύνετε το παράθυρο του Thonny, κάνοντας κλικ στο κουμπί μεγιστοποίησης για ευκολότερη ανάγνωση.

Το παιχνίδι, στην προσωρινή του μορφή, είναι πολύ απλό. Υπάρχουν δύο δωμάτια και καθόλου αντικείμενα. Ο παίκτης ξεκινά στο Χωλ, το πρώτο από τα δύο δωμάτια. Για να μεταβείτε στην Κουζίνα, απλώς πληκτρολογήστε "πήγαινε νότια" και, στη συνέχεια, πάτησε το πλήκτρο **ENTER** (**Εικόνα 5-17**). Όταν βρίσκεστε στην Κουζίνα, μπορείτε να πληκτρολογήσετε "πήγαινε βόρεια" για να επιστρέψετε στο Χωλ. Μπορείτε επίσης να δοκιμάσετε να πληκτρολογήσετε "πήγαινε δυτικά" και "πήγαινε ανατολικά", αλλά καθώς δεν υπάρχουν δωμάτια προς αυτές τις κατευθύνσεις, το παιχνίδι θα εμφανίσει ένα μήνυμα σφάλματος.



▲ **Εικόνα 5-17:** Μέχρι τώρα, υπάρχουν μόνο δύο δωμάτια

Κάντε κύλιση προς τα κάτω στη γραμμή 29 του προγράμματος, στην περιοχή κειμένου, για να βρείτε μια μεταβλητή που ονομάζεται **rooms** (δωμάτια). Αυτός ο τύπος μεταβλητής είναι γνωστός ως λεξικό (dictionary), και δείχνει στο παιχνίδι τα δωμάτια, τις εξόδους τους και σε ποιο δωμάτιο οδηγεί κάθε έξοδος.

Για να κάνετε το παιχνίδι πιο ενδιαφέρον, προσθέστε ένα ακόμα δωμάτιο: μια Τραπεζαρία, ανατολικά του Χωλ. Βρείτε τη μεταβλητή **rooms** στην περιοχή κειμένων και

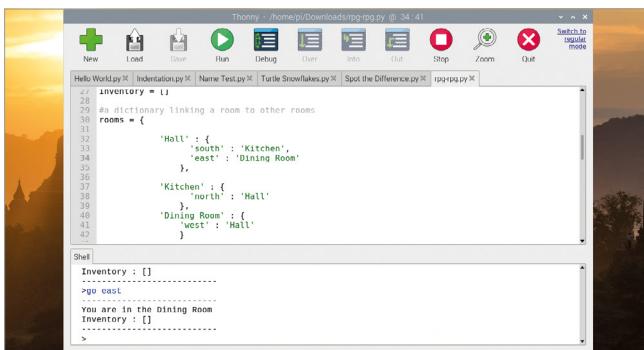
επέκτεινετέ την προσθέτοντας ένα σύμβολο (,) (κόμμα) μετά το } στη γραμμή 38 και, στη συνέχεια, πληκτρολογώντας τα εξής (η ακριβής εσοχή δεν είναι απαραίτητη σε ένα λεξικό):

```
'Τραπεζαρία' : {  
    'δυτικά' : 'Χωλ'  
}
```

Θα χρειαστείτε επίσης μια νέα έξοδο στο Χωλ, καθώς δεν δημιουργείται αυτόματα. Πηγαίνετε στο τέλος της γραμμής 33, προσθέστε ένα κόμμα και, στη συνέχεια, προσθέστε την ακόλουθη γραμμή:

```
'ανατολικά' : 'Τραπεζαρία'
```

Κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run και δοκιμάστε το νέο σας δωμάτιο. Πληκτρολογήστε "go east" (πήγαινε ανατολικά) ενώ βρίσκεστε στο Χωλ, για να μπείτε στην Τραπεζαρία (**Εικόνα 5-18**, στην επόμενη σελίδα) και πληκτρολογήστε "go west" (πήγαινε δυτικά) ενώ βρίσκεστε στην Τραπεζαρία, για να μπείτε στο Χωλ. Συγχαρητήρια, δημιουργήσατε ένα δικό σας δωμάτιο!



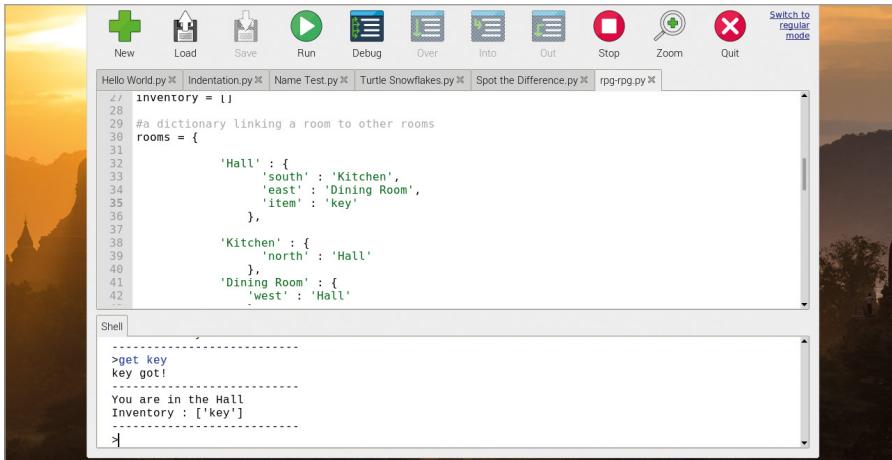
► Εικόνα 5-18: Προσθέστε ένα ακόμα δωμάτιο

Τα άδεια δωμάτια όμως δεν είναι διασκεδαστικά. Για να προσθέσετε ένα αντικείμενο σε ένα δωμάτιο, θα πρέπει να τροποποιήσετε το λεξικό αυτού του δωματίου. Σταματήστε το πρόγραμμα κάνοντας κλικ στο εικονίδιο Stop. Βρείτε το λεξικό **Χωλ** στην περιοχή κειμένων, προσθέστε ένα κόμμα στο τέλος της γραμμής '**ανατολικά**' : '**Τραπεζαρία**' και, στη συνέχεια, πατήστε το πλήκτρο **ENTER** και πληκτρολογήστε την ακόλουθη γραμμή:

```
'αντικείμενο' : 'κλειδί'
```

Κάντε ξανά κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run. Αυτήν τη φορά, το παιχνίδι θα σας ενημερώσει ότι μπορείτε να δείτε το νέο σας αντικείμενο, ένα κλειδί. Πληκτρολογήστε

"πάρε κλειδί" (**Εικόνα 5-19**) και μπορείτε να το πάρετε, προσθέτοντάς το στη λίστα αντικειμένων που μεταφέρετε, γνωστή ως απόθεμα (inventory). Το απόθεμά παραμένει μαζί σας όσο θα μετακινείστε από δωμάτιο σε δωμάτιο.



▲ **Εικόνα 5-19:** Το κλειδί που βρήκατε προστίθεται στο απόθεμά σας

Κάντε κλικ στο εικονίδιο Stop και κάντε το παιχνίδι πιο ενδιαφέρον, προσθέτοντας ένα τέρας που θα πρέπει να αποφύγετε. Βρείτε το λεξικό **Κουζίνα** και προσθέστε ένα αντικείμενο 'monster' με τον ίδιο τρόπο που προσθέσατε το αντικείμενο 'key' – μην ξεχάσετε να προσθέσετε κόμμα στο τέλος της παραπάνω γραμμής:

'αντικείμενο' : 'τέρας'

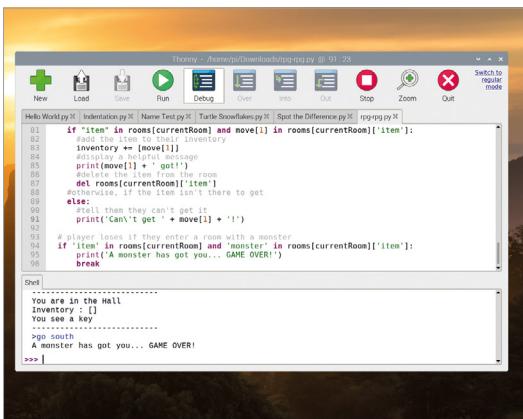
Για να μπορεί το τέρας να επιτεθεί στον παίκτη, θα πρέπει να εφαρμόσετε κάποια λογική στο παιχνίδι. Πηγαίνετε στο κάτω μέρος του προγράμματος στην περιοχή κειμένου και προσθέστε τις ακόλουθες γραμμές –συμπεριλαμβανομένου του σχολίου που έχει επισημανθεί με ένα σύμβολο κατακερματισμού, το οποίο θα σας βοηθήσει να κατανοήσετε το πρόγραμμα όταν το ξαναδείτε κάποια άλλη μέρα – και φροντίστε να τοποθετήσετε εσοχή στις γραμμές:

```

# ο παίκτης χάνεται, αν μπει σε δωμάτιο με τέρας
if 'αντικείμενο' in rooms[currentRoom] and 'τέρας' in
rooms[currentRoom][ 'αντικείμενο' ]:
    print("Ένα τέρας σε έπιασε... ΤΕΛΟΣ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ!")
    break

```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεση, Run και δοκιμάστε να μεταβείτε στο δωμάτιο Kitchen (Κουζίνα) (**Εικόνα 5-20**) – μην ανησυχείτε, το τέρας δεν θα σας δώσει πολλή σημασία!



► Εικόνα 5-20: Μην σας νοιάζουν τα ποντίκια, υπάρχει ένα τέρας στην κουζίνα

Για να μετατρέψετε αυτήν την περιπέτεια σε ένα πραγματικό παιχνίδι, θα χρειαστείτε περισσότερα αντικείμενα, ακόμα ένα δωμάτιο και τη δυνατότητα να κερδίσετε φεύγοντας από το σπίτι με όλα τα αντικείμενα αποθηκευμένα με ασφάλεια στο απόθεμά σας.

Ξεκινήστε προσθέτοντας ακόμα ένα δωμάτιο, όπως κάνατε με την Τραπεζαρία. Αυτήν τη φορά θα είναι ένας Κήπος. Προσθέστε μια έξιδο από το λεξικό Τραπεζαρία, φροντίζοντας να προσθέσετε ένα κόμμα στο τέλος της παραπάνω γραμμής:

'νότια' : 'Κήπος'

Στη συνέχεια, προσθέστε το νέο σου δωμάτιο στο κεντρικό λεξικό **rooms**, φροντίζοντας και πάλι να προσθέσετε κόμμα μετά το } στην παραπάνω γραμμή, όπως και πριν:

'Κήπος' : {
 'βόρεια' : 'Τραπεζαρία'
 }

Προσθέστε ένα αντικείμενο **'potion'** (φίλτρο) στο λεξικό Dining Room (Τραπεζαρία), φροντίζοντας ξανά να προσθέσετε το απαραίτητο κόμμα στην παραπάνω γραμμή:

'αντικείμενο' : 'φίλτρο'

Τέλος, πηγαίνετε στο κάτω μέρος του προγράμματος και προσθέστε τη λογική που απαιτείται για να ελέγχετε αν ο παίκτης έχει όλα τα αντικείμενα και, εάν ναι, πείτε του ότι έχει κερδίσει το παιχνίδι:

```

# ο παίκτης κερδίζει, αν βγει στον κήπο με ένα κλειδί και ένα φίλτρο
if currentRoom == 'Κήπος' and 'κλειδί' in απόθεμα and
    
```

'φίλτρο' in απόθεμα:

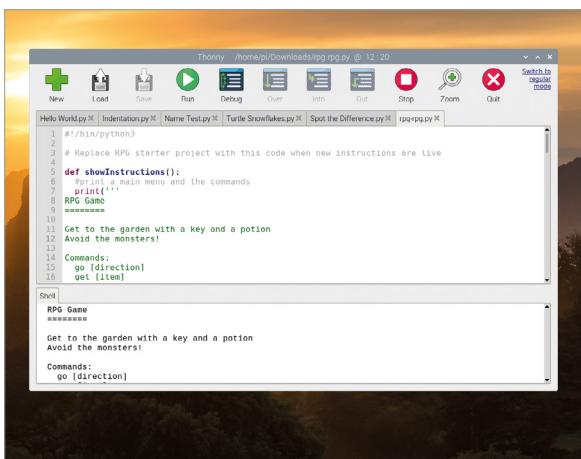
```
print('Βγήκες από το σπίτι... ΚΕΡΔΙΣΕΣ! ')
break
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και προσπαθήστε να τερματίσετε το παιχνίδι, παίρνοντας το κλειδί και το φίλτρο πριν να πάτε στον Κήπο. Μην ξεχάσετε ότι δεν πρέπει να μπείτε στην Κουζίνα, γιατί εκεί βρίσκεται το τέρας!

Ως μια τελευταία πινελιά στο παιχνίδι, προσθέστε μερικές οδηγίες που θα λένε στον παίκτη πώς να ολοκληρώσει το παιχνίδι. Πηγαίνετε στο πάνω μέρος του προγράμματος, όπου ορίζεται η συνάρτηση **showInstructions()** και, στη συνέχεια, προσθέστε τα ακόλουθα:

**Βγες στον Κήπο με ένα κλειδί κι ένα φίλτρο
Απόφυγε τα τέρατα!**

Εκτελέστε το παιχνίδι για μια τελευταία φορά και θα δείτε τις νέες σας εντολές να εμφανίζονται από την αρχή (**Εικόνα 5-21**). Συγχαρητήρια, δημιουργήσατε ένα διαδραστικό παιχνίδι λαβυρίνθου που βασίζεται σε κείμενο!



► **Εικόνα 5-21:** Τώρα ο παίκτης ξέρει τι πρέπει να κάνοει



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΜΕΓΑΛΩΣΕ ΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ

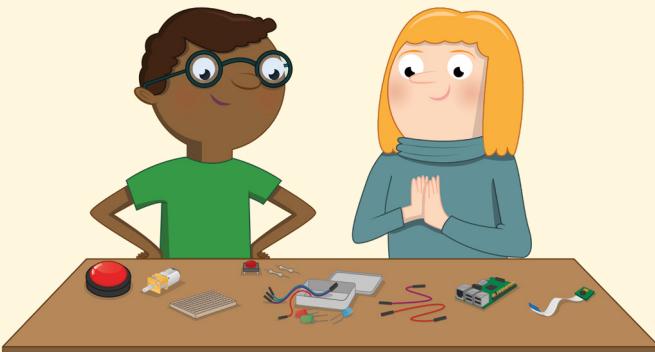
Μπορείτε να προσθέσετε περισσότερα δωμάτια για να μεγαλώσετε τη διάρκεια του παιχνιδιού; Μπορείτε να προσθέσετε ένα αντικείμενο για να σας προστατεύσει από το τέρας; Πώς θα προσθέτατε ένα όπλο για να σκοτώσετε το τέρας; Μπορείτε να προσθέσετε δωμάτια που βρίσκονται πάνω και κάτω από τα υπάρχοντα δωμάτια, με πρόσβαση από σκάλες;



Κεφάλαιο 6

Φυσική υπολογιστική με Scratch και Python

Η κωδικοποίηση δεν χρησιμεύει μόνο για να εκτελείτε ενέργειες στην οθόνη. Μπορείτε επίσης να ελέγξετε ηλεκτρονικά εξαρτήματα που είναι συνδεδεμένα στις ακίδες GPIO του Raspberry Pi



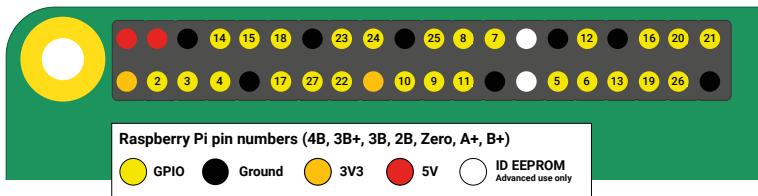
Όταν ο κόσμος σκέφτεται τις λέξεις "προγραμματισμός" ή "κωδικοποίηση", συνήθως σκέφτονται -και είναι λογικό- το λογισμικό. Η κωδικοποίηση μπορεί να αφορά περισσότερα πράγματα εκτός από το λογισμικό. Μπορεί να επηρεάσει τον πραγματικό κόσμο μέσω του υλικού. Αυτό είναι γνωστό ως φυσική υπολογιστική (physical computing).

Όπως υποδηλώνει και το όνομα, φυσική υπολογιστική αφορά τον έλεγχο των πραγμάτων στον πραγματικό κόσμο μέσω των προγραμμάτων, τον έλεγχο δηλαδή του υλικού αντί για του λογισμικού. Όταν ρυθμίζετε ένα πρόγραμμα στο πλυντήριο, αλλάζετε τη θερμοκρασία στον προγραμματιζόμενο θερμοστάτη ή πατάτε ένα κουμπί στα φανάρια για να διασχίσετε τον δρόμο με ασφάλεια, ουσιαστικά χρησιμοποιείτε την φυσική υπολογιστική.

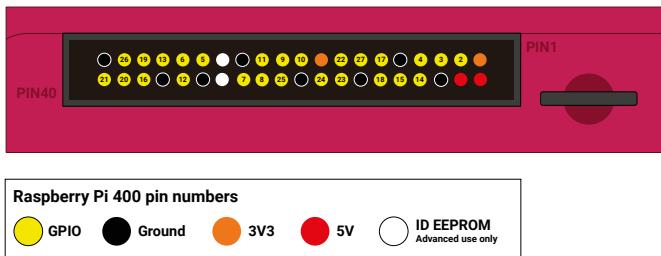
To Raspberry Pi είναι μια εξαιρετική συσκευή εκμάθησης φυσικής υπολογιστικής, χάρη σε ένα βασικό χαρακτηριστικό: την κεφαλή εισόδου/εξόδου γενικής χρήσης (General Purpose Input/Output – GPIO).

Παρουσιάζουμε την κεφαλή GPIO

Η κεφαλή GPIO βρίσκεται στο πάνω άκρο της πλακέτας του Raspberry Pi ή στο πίσω μέρος του Raspberry Pi 400 και μοιάζει με δύο μεγάλες σειρές μεταλλικών ακίδων. Με την GPIO μπορείτε να συνδέσετε υλικό, όπως λυχνίες LED και διακόπτες, στο Raspberry Pi, ώστε να το ελέγχετε με προγράμματα που δημιουργείτε. Οι ακίδες μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο ως είσοδος όσο και ως έξοδος.



Η κεφαλίδα GPIO του Raspberry Pi αποτελείται από 40 αρσενικές ακίδες. Ορισμένες ακίδες είναι διαθέσιμες για χρήση στα έργα φυσικής υπολογιστικής, κάποιες άλλες παρέχουν ισχύ, ενώ άλλες προορίζονται για επικοινωνία με πρόσθετο υλικό όπως το Sense HAT (βλέπε **Κεφάλαιο 7**).



Το Raspberry Pi 400 έχει την ίδια κεφαλίδα GPIO με όλες τις ίδιες ακίδες, αλλά είναι αντιστραμένο σε σύγκριση με άλλα μοντέλα Raspberry Pi. Αυτό το σχεδιάγραμμα δείχνει την κεφαλίδα GPIO από το πίσω μέρος του Raspberry Pi 400. Ελέγχετε πάντοτε τις καλωδιώσεις όταν συνδέετε οτιδήποτε με την κεφαλίδα GPIO του Raspberry Pi 400 – είναι εύκολο να ξεχαστείτε, παρά τις ετικέτες "Pin 40" και "Pin 1" στη θήκη!

ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ GPIO

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την κεφαλίδα GPIO του Raspberry Pi 400 έτσι όπως είναι, αλλά μπορεί να σας διευκολύνει να χρησιμοποιήσετε μια επέκταση. Με μια επέκταση, μπορείτε να μετακινήσετε τις ακίδες στο πλάι του Raspberry Pi 400, που σημαίνει ότι μπορείτε να ελέγχετε και να προσαρμόσετε την καλωδίωση χωρίς να χρειάζεται να κοιτάτε συνέχεια από πίσω.

Συμβατές επεκτάσεις περιλαμβάνουν τη σειρά Black HAT Hack3r από το pimoroni.com και το Pi T-Cobbler Plus από το adafruit.com.

Εάν αγοράσετε μια επέκταση, ελέγχετε πάντα την καλωδίωση, καθώς ορισμένες επεκτάσεις, όπως το Pi T-Cobbler Plus, έχουν διαφορετική διάταξη των ακιδών GPIO. Σε περίπτωση αμφιβολίας, να συμβουλεύεστε πάντα τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες τύπων ακίδων, καθεμία από τις οποίες έχει μια συγκεκριμένη λειτουργία:

3V3	Ισχύς 3,3 volt	Μόνιμα ενεργοποιημένη πηγή ισχύος 3,3 V, η ίδια τάση δηλαδή με την οποία το Raspberry Pi λειτουργεί εσωτερικά
5V	Ισχύς 5 volt	Μόνιμα ενεργοποιημένη πηγή ισχύος 5 V, η ίδια τάση δηλαδή την οποία δέχεται το Raspberry Pi στον σύνδεσμο του micro USB
Ground (GND)	Γείωση 0 βολτ	Γείωση που χρησιμοποιείται για την ολοκλήρωση ενός κυκλώματος συνδεδεμένου με την πηγή ισχύος
GPIO XX	Αριθμός ακίδας εισόδου/εξόδου γενικής χρήσης "XX"	Οι ακίδες GPIO που διατίθενται για τα προγράμματά σας, με αριθμό αναγνώρισης από 2 έως 27
ID EEPROM	Ακίδες προορισμένες για ειδική χρήση	Ακίδες που προορίζονται για χρήση με το Υλικό προσαρτώμενο στο επάνω μέρος (Hardware Attached on Top – HAT) και άλλα εξαρτήματα

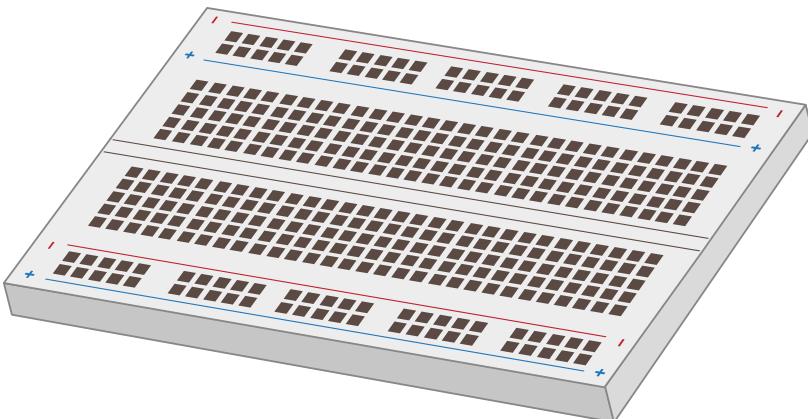
ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!

Η κεφαλίδα GPIO του Raspberry Pi είναι ένας διασκεδαστικός και ασφαλής τρόπος για να πειραματιστείτε με την φυσική υπολογιστική, αλλά πρέπει να δείξειτε προσοχή. Φροντίστε να μην λυγίσετε τις ακίδες όταν συνδέτε και αποσυνδέτε το υλικό. Ποτέ μην συνδέετε δύο ακίδες απευθείας, τυχαία ή σκόπιμα, εκτός εάν ζητείται ρητά από τις οδηγίες ενός έργου. Αυτό είναι γνωστό ως βραχυκύλωμα και, ανάλογα με τις ακίδες, μπορεί να προκαλέσει μόνιμη βλάβη στο Raspberry Pi.



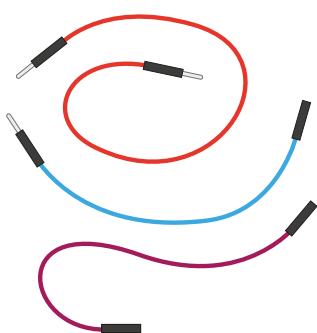
Ηλεκτρονικά εξαρτήματα

Η κεφαλίδα GPIO είναι μόνο ένα μέρος αυτού που θα χρειαστείτε για να ξεκινήσετε να πραγματοποιείτε εργασίες με φυσική υπολογιστική. Το άλλο μισό αποτελείται από ηλεκτρικά εξαρτήματα, τις συσκευές δηλαδή που θα ελέγχετε με την κεφαλίδα GPIO. Υπάρχουν χιλιάδες διαφορετικά εξαρτήματα διαθέσιμα, αλλά τα περισσότερα έργα με GPIO πραγματοποιούνται χρησιμοποιώντας τα παρακάτω απλά εξαρτήματα.

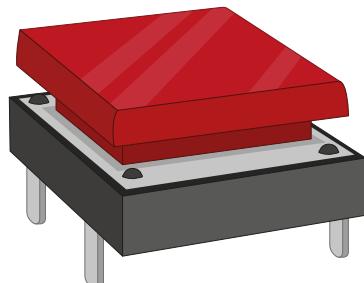


Με μια πλακέτα δοκιμών (breadboard), γνωστή επίσης και ως πλακέτα διασύνδεσης χωρίς κόλληση (solderless breadboard), τα έργα φυσικής υπολογιστικής θα γίνουν πολύ πιο εύκολα. Αντί να έχετε πολλά ξεχωριστά εξαρτήματα που πρέπει να συνδέονται με καλώδια, μια πλακέτα δοκιμών θα σας επιτρέψει να εισάγετε εξαρτήματα και να τα συνδέετε μέσω μεταλλικών γραμμών που είναι κρυμμένες κάτω από την επιφάνειά της. Πολλές πλακέτες δοκιμών περιλαμβάνουν επίσης τμήματα για διανομή ισχύος, διευκολύνοντας την κατασκευή των κυκλωμάτων. Δεν χρειάζεστε πλακέτα δοκιμών για να ξεκινήσετε εργασίες με φυσική υπολογιστική, αλλά σίγουρα είναι σημαντική βοήθεια.

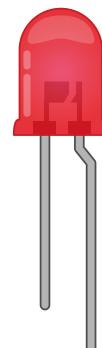
Τα καλώδια βραχυκυκλωτήρα (jumper wires), γνωστά και ως καλώδια εκκίνησης (jumper leads), συνδέουν τα εξαρτήματα στο Raspberry Pi και, εάν δεν χρησιμοποιείτε την πλακέτα δοκιμών, συνδέουν εξαρτήματα μεταξύ τους. Διατίθενται σε τρεις εκδόσεις: αρσενικό-σε-θηλυκό (M2F), το οποίο θα χρειαστεί για να συνδέεστε μια πλακέτα δοκιμών με τις ακίδες GPIO, θηλυκό-σε-θηλυκό (F2F), το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση μεμονωμένων εξαρτημάτων μεταξύ τους, εάν δεν χρησιμοποιείτε πλακέτα δοκιμών, και αρσενικό-σε-αρσενικό (M2M), το οποίο χρησιμοποιείται για τη σύνδεση από το ένα τμήμα της πλακέτας δοκιμών στο άλλο. Ανάλογα με το έργο σας, μπορεί να χρειαστείτε και τους τρεις τύπους καλωδίων βραχυκυκλωτήρα. Εάν χρησιμοποιείτε μια πλακέτα δοκιμών, συνήθως αρκούν μόνο τα καλώδια M2F και M2M.



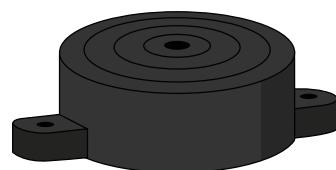
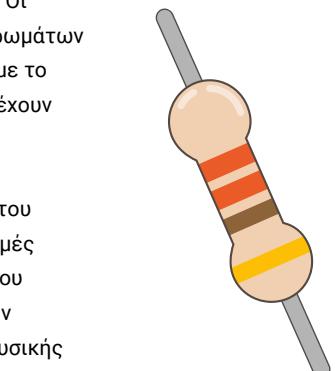
Έναν διακόπτη με κουμπί (push-button switch), γνωστό επίσης ως διακόπτης ON-OFF (momentary switch), είναι ο τύπος του διακόπτη που θα χρησιμοποιούσατε για τον έλεγχο μιας κονσόλας παιχνιδιών. Συνήθως διατίθεται με δύο ή τέσσερεις βάσεις – κάθε τύπος λειτουργεί με το Raspberry Pi. Ο διακόπτης με κουμπί είναι μια συσκευή εισόδου: μπορείτε να ζητήσετε από το πρόγραμμά σας να αναμένει το πάτημα του διακόπτη και, στη συνέχεια, να εκτελεί μια εργασία. Ένας άλλος κοινός τύπος διακόπτη είναι ο διακόπτης μανδάλωσης/ασφάλισης (latching switch). Ενώ ο διακόπτης με κουμπί είναι ενεργός μόνο όταν τον κρατάτε πατημένο, ο διακόπτης μανδάλωσης – όπως ακριβώς λειτουργεί και ο διακόπτης για τα φώτα – ενεργοποιείται όταν τον πατάτε μία φορά και μετά παραμένει ενεργός μέχρι να τον πατήσετε ξανά.



Μια λυχνία LED (δίοδος εκπομπής φωτός – Light Emitting Diode) είναι μια συσκευή εξόδου. Ελέγχεται απευθείας από το πρόγραμμά σας. Μια λυχνία LED ανάβει όταν είναι ενεργοποιημένη. Θα τις βρείτε σε όλο το σπίτι σας, από τις μικρές λυχνίες που σας ενημερώνουν όταν έχετε αφήσει το πλυντήριο ενεργοποιημένο, έως τις μεγάλες που μπορεί να χρησιμοποιείτε για φωτισμό στα δωμάτια. Οι λυχνίες LED διατίθενται σε ένα ευρύ φάσμα σχημάτων, χρωμάτων και μεγεθών, αλλά δεν είναι όλες κατάλληλες για χρήση με το Raspberry Pi. Μην χρησιμοποιήσετε όσες αναφέρουν ότι έχουν σχεδιαστεί για τροφοδοτικά 5 V ή 12 V.



Οι αντιστάσεις είναι εξαρτήματα που ελέγχουν τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος και διατίθενται σε διαφορετικές τιμές που μετρώνται χρησιμοποιώντας μια μονάδα μέτρησης που ονομάζεται ohm (Ω). Όσο υψηλότερος είναι ο αριθμός των ohm, τόσο περισσότερη αντίσταση παρέχεται. Για έργα φυσικής υπολογιστικής με το Raspberry Pi, η συνηθέστερη χρήση της αντίστασης είναι να προστατεύει τις λυχνίες LED από την υπερβολική λήψη ρεύματος και την πιθανή πρόκληση βλάβης στα ίδια ή στο Raspberry Pi. Για αυτόν τον σκοπό, χρειάζεστε αντιστάσεις με ονομαστική τιμή περίπου 330 Ω , αν και πολλοί προμηθευτές ηλεκτρικών ειδών πωλούν εύχρηστα πακέτα που περιέχουν διάφορες αντιστάσεις με συχνά χρησιμοποιούμενες τιμές, για να προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία.



Ο πιεζοηλεκτρικός βομβητής, που συνήθως ονομάζεται απλώς βομβητής, αποτελεί επίσης μια συσκευή εξόδου. Ενώ μια λυχνία LED παράγει φως, ένας βομβητής παράγει έναν θόρυβο, για την ακρίβεια έναν βόμβο. Μέσα στο πλαστικό περίβλημα του βομβητή υπάρχει ένα ζευγάρι μεταλλικών πλακών. Όταν είναι ενεργοποιημένες, αυτές οι πλάκες δονούνται μεταξύ τους για να παράγουν τον βόμβο. Υπάρχουν δύο τύποι βομβητών: ενεργοί βομβητές και παθητικοί βομβητές. Βεβαιωθείτε ότι έχετε προμηθευτεί έναν ενεργό βομβητή, καθώς είναι πιο απλοί στη χρήση.

Άλλα κοινά ηλεκτρικά εξαρτήματα περιλαμβάνουν κινητήρες, οι οποίοι χρειάζονται μια ειδική πλακέτα ελέγχου για να μπορούν να συνδεθούν με το Raspberry Pi, υπέρυθρους αισθητήρες που ανιχνεύουν κινήσεις, αισθητήρες θερμοκρασίας και υγρασίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη του καιρού και φωτο-εξαρτώμενες αντιστάσεις (LDR), οι οποίες είναι συσκευές εισόδου που λειτουργούν σαν αντίστροφες λυχνίες LED, ανιχνεύοντας φως.

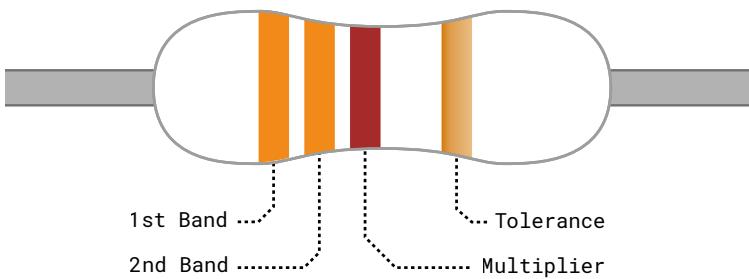
Οι πωλητές σε όλο τον κόσμο παρέχουν εξαρτήματα για φυσική υπολογιστική με το Raspberry Pi, είτε ως μεμονωμένα κομμάτια είτε σε σετ που παρέχουν όλα όσα χρειάζεστε για να ξεκινήσετε. Για να βρείτε πωλητές, επισκεφθείτε τη διεύθυνση rpf.io/products, κάντε κλικ στο Raspberry Pi 4 και θα εμφανιστεί μια λίστα με τα διαδικτυακά καταστήματα που συνεργαζόνται με τη Raspberry Pi (εγκεκριμένοι μεταπωλητές) για τη χώρα ή την περιοχή σας.

Για να ολοκληρώσετε τα έργα σε αυτό το κεφάλαιο, θα πρέπει να έχετε τουλάχιστον τα εξής:

- 3 λυχνίες LED: κόκκινο, πράσινο και κίτρινο ή πορτοκαλί
- 2 διακόπτες με κουμπί
- 1 ενεργό βομβητή
- Καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-αρσενικό (M2F) και θηλυκό-σε-θηλυκό (F2F)
- Προαιρετικά, μια πλακέτα δοκιμών και καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-αρσενικό (M2M)

Κατανόηση των κωδικών χρώματος της αντίστασης

Οι αντιστάσεις διατίθενται σε ένα ευρύ φάσμα τιμών, από εκδόσεις μηδενικής αντίστασης, που ουσιαστικά είναι απλώς κομμάτια καλώδια, έως και εκδόσεις υψηλής αντίστασης σε πολύ μεγάλο μέγεθος. Ωστόσο, πολύ λίγες από αυτές τις αντιστάσεις έχουν τις τιμές τους τυπωμένες με αριθμούς. Αντ' αυτού, χρησιμοποιούν έναν ειδικό κωδικό που αποτυπώνεται με χρωματιστές ρίγες ή ταινίες γύρω από το σώμα της αντίστασης.



	1st/2nd Band	Multiplier	Tolerance
Black	0	$\times 10^0$	-
Brown	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$
Red	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
Orange	3	$\times 10^3$	-
Yellow	4	$\times 10^4$	-
Green	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$
Blue	6	$\times 10^6$	$\pm 0.25\%$
Violet	7	$\times 10^7$	$\pm 0.1\%$
Grey	8	$\times 10^8$	$\pm 0.05\%$
White	9	$\times 10^9$	-
Gold	-	$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
Silver	-	$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$
None	-	-	$\pm 20\%$

Για να κατανοήσετε την τιμή μιας αντίστασης, τοποθετήστε την έτσι ώστε οι ζώνες που είναι μαζί να είναι προς τα αριστερά και η μονή ζώνη να είναι προς τα δεξιά. Ξεκινώντας από την πρώτη ζώνη, ψάξτε το χρώμα της στη στήλη "1η/2η ζώνη" του πίνακα για να βρείτε το πρώτο και το δεύτερο ψηφίο. Το συγκεκριμένο παράδειγμα έχει δύο πορτοκαλί ζώνες, που και οι δύο σημαίνουν μια τιμή 3 για ένα σύνολο 33. Εάν η αντίστασή σας έχει τέσσερις ζώνες ομαδοποιημένες αντί για τρεις, σημειώστε την τιμή και της τρίτης ζώνης (για αντιστάσεις πέντε/έξι ζωνών, δείτε εδώ: rpf.io/5-6band).

Προχωρώντας στην τελευταία ζώνη της ομάδας –την τρίτο ή την τέταρτη– δείτε το χρώμα της στη στήλη "Πολλαπλασιαστής". Αυτή η στήλη σας εξηγεί με ποιον αριθμό πρέπει να πολλαπλασιάσετε τον τρέχοντα αριθμό σας, για να βρείτε την πραγματική τιμή της αντίστασης. Το συγκεκριμένο παράδειγμα έχει μια καφέ ζώνη, που σημαίνει $\times 10^1$. Μπορεί να σας μπερδεύει λίγο, αλλά πρόκειται απλώς για επιστημονική σημειογραφία (αριθμητική παράσταση): " $\times 10^1$ " σημαίνει απλώς ότι πρέπει να προσθέσετε ένα μηδενικό στο τέλος του αριθμού σας. Εάν ήταν μπλε, για $\times 10^6$, θα σήμαινε ότι πρέπει να προσθέσετε έξι μηδενικά στο τέλος του αριθμού σας.

Το 33 από τις πορτοκαλί ζώνες, καθώς και το προστιθέμενο μηδενικό από την καφέ ζώνη, μας δίνει το 330, δηλαδή την τιμή της αντίστασης, μετρούμενη σε ohm. Η τελευταία

ζώνη, στα δεξιά, είναι η ανοχή της αντίστασης. Αυτό σημαίνει απλώς το πόσο κοντά είναι πιθανό να βρίσκεται στην ονομαστική τιμή της. Οι φθηνότερες αντιστάσεις μπορεί να έχουν μια ασημένια ζώνη, υποδηλώνοντας ότι ανοχή της αντίστασης μπορεί να είναι 10% υψηλότερη ή χαμηλότερη από την ονομαστική τιμή της, ή καμία τελευταία ζώνη στα δεξιά, υποδηλώνοντας ότι μπορεί να είναι 20% υψηλότερη ή χαμηλότερη. Οι πιο ακριβές αντιστάσεις έχουν μια γκρίζα ζώνη, υποδηλώνοντας ότι η ανοχή θα κυμαίνεται 0,05% πάνω-κάτω από την ονομαστική τιμή της. Για ερασιτεχνικά έργα, η απόλυτη ακρίβεια δεν είναι τόσο σημαντική: οποιαδήποτε ανοχή συνήθως λειτουργεί με επάρκεια.

Εάν η τιμή της αντίστασης υπερβαίνει τα 1000 ohm (1000 Ω), συνήθως η βαθμονόμηση αναγράφεται σε kilohm (kΩ). Αν υπερβαίνει το ένα εκατομμύριο ohm, τότε η τιμή αναγράφεται σε megohm (MΩ). Η τιμή μιας αντίστασης 2200 Ω θα γράφεται ως 2,2 kΩ, ενώ μιας αντίστασης 2200000 Ω θα γράφεται ως 2,2 MΩ.



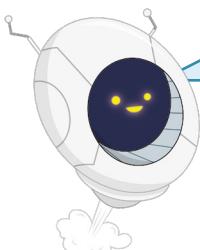
ΜΠΟΡΕΙΣ ΝΑ ΤΟ ΒΡΕΙΣ;

Ποια χρώματα θα είχε στις ζώνες της μια αντίσταση 100 Ω; Ποια χρώματα θα είχε στις ζώνες της μια αντίσταση 2,2 MΩ; Αν θέλατε να βρείτε τις φθηνότερες αντιστάσεις, ποια χρώματα θα αναζητούσατε στις ζώνες ανοχής;



Το πρώτο σας πρόγραμμα φυσικής υπολογιστικής: Γεια σου, LED!

Όταν τυπώσατε στην οθόνη τη φράση "Γεια σου, κόσμε" κάνατε ένα φανταστικό πρώτο βήμα στην εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού. Τώρα που θα κάνετε μια λυχνία LED να ανάψει, θα βιώσετε την παραδοσιακή εισαγωγή στη εκμάθηση του φυσικής υπολογιστικής. Για αυτό το έργο, θα χρειαστείτε μια λυχνία LED και μια αντίσταση 330 ohm (330 Ω), ή όσο πιο κοντά στα 330 Ω μπορείτε να βρείτε, καθώς και καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου θηλυκό-σε-θηλυκό (F2F).



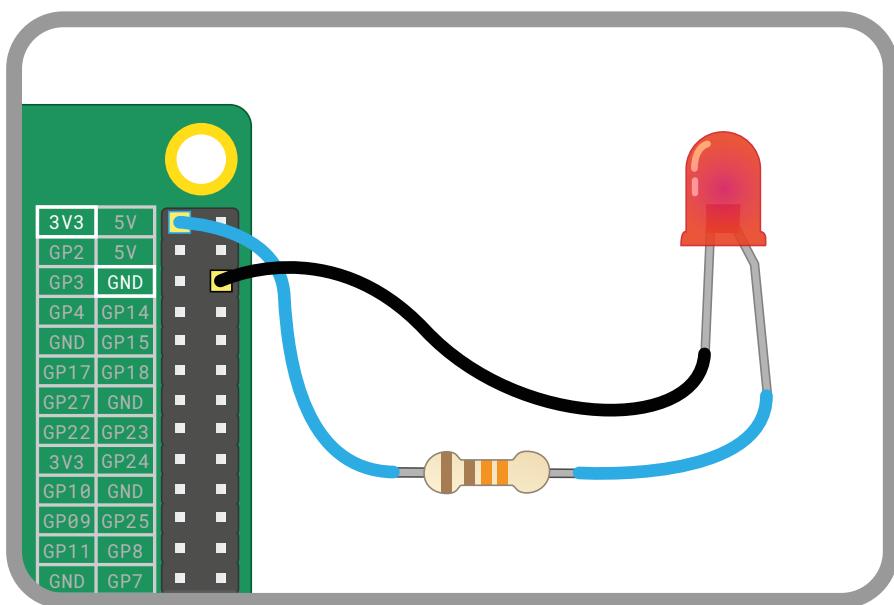
Η ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΕΙΝΑΙ ΖΩΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ

Η αντίσταση είναι ένα εξάρτημα ζωτικής σημασίας σε αυτό το κύκλωμα. Προστατεύει το Raspberry Pi και το λαμπτάκι LED περιορίζοντας την ποσότητα ηλεκτρικού ρεύματος που μπορεί να αντλήσει το LED. Χωρίς αυτό, το LED μπορεί να τραβήξει πάρα πολύ ρεύμα και να καεί, ή να κάψει το Raspberry Pi. Όταν χρησιμοποιείται έτσι, η αντίσταση είναι γνωστή ως αντίσταση σταθεροποίησης ρεύματος. Η ακριβής τιμή της αντίστασης που χρειάζεται εξαρτάται από το LED που χρησιμοποιείτε. Ωστόσο, αντίσταση 330 Ω είναι επαρκής και για τα πιο συνηθισμένα LED. Όσο υψηλότερη είναι η τιμή, τόσο πιο χαμηλό είναι ο φωτισμός του LED, ενώ όσο χαμηλότερη είναι η τιμή, τόσο φωτεινότερος ο φωτισμός του LED.



Μην συνδέετε ποτέ ένα LED σέ ένα Raspberry Pi χωρίς αντίσταση σταθεροποίησης ρεύματος, εκτός εάν γνωρίζετε ότι το LED διαθέτει ενσωματωμένη αντίσταση κατάλληλης τιμής.

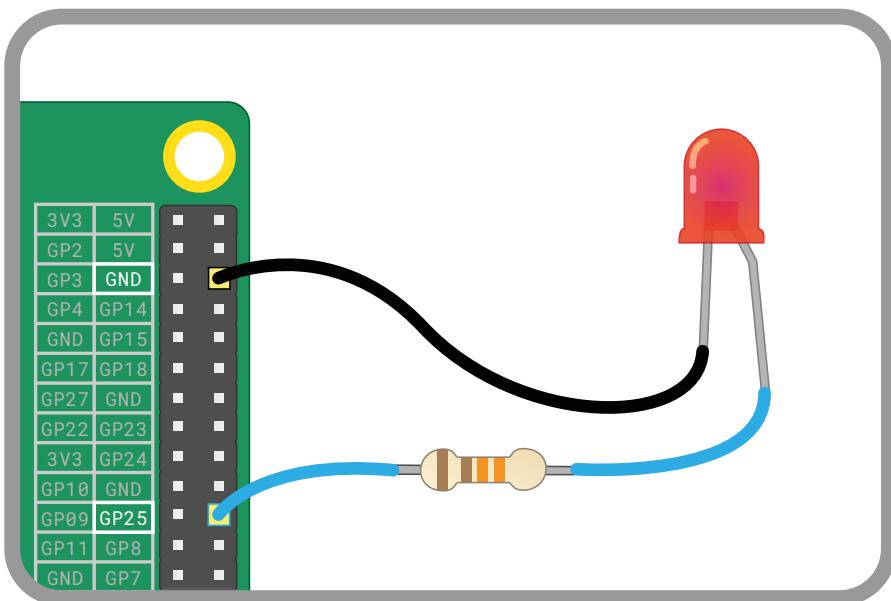
Ξεκινήστε ελέγχοντας αν λειτουργεί η λυχνία LED. Στρέψτε το Raspberry Pi έτσι ώστε η κεφαλίδα GPIO να βρίσκεται σε δύο κάθετες λωρίδες στη δεξιά πλευρά. Συνδέστε το ένα άκρο της αντίστασης 330 Ω στην πρώτη ακίδα 3,3 V (με την ένδειξη 3V3 στην **Εικόνα 6-1**) χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο βραχυκυκλωτήρα θηλυκό-σε-θηλυκό και, στη συνέχεια, συνδέστε το άλλο άκρο στον μακρύ ακροδέκτη -θετικό ή ανοδικό- του LED με ένα άλλο καλώδιο βραχυκυκλωτήρα θηλυκό-σε-θηλυκό. Πάρτε ένα ακόμα καλώδιο βραχυκυκλωτήρα τύπου θηλυκό-σε-θηλυκό και συνδέστε τον μικρό ακροδέκτη -αρνητικό ή καθοδικό- του LED στην πρώτη ακίδα γείωσης (με την ένδειξη GND στην **Εικόνα 6-1**).



► **Εικόνα 6-1:** Συνδέστε τη λυχνία LED σε αυτές τις ακίδες – μην ξεχάσετε την αντίσταση!

Όσο το Raspberry Pi είναι ενεργοποιημένο, η λυχνία LED θα πρέπει να είναι αναμμένη. Εάν δεν συμβαίνει αυτό, ελέγχτε ξανά το κύκλωμά σας. Βεβαιωθείτε ότι δεν έχετε χρησιμοποιήσει αντίσταση με πολύ υψηλή τιμή, ότι όλα τα καλώδια είναι σωστά συνδεδεμένα και ότι έχετε επιλέξει σίγουρα τις σωστές ακίδες GPIO σύμφωνα με το σχεδιάγραμμα. Ελέγχτε επίσης τους ακροδέκτες της λυχνίας LED, καθώς οι λυχνίες LED λειτουργούν μόνο με έναν τρόπο: με τον μεγαλύτερο ακροδέκτη συνδεδεμένο στη θετική πλευρά του κυκλώματος και τον μικρότερο στην αρνητική πλευρά.

Μόλις βεβαιωθείτε ότι η λυχνία LED λειτουργεί, ήρθε η ώρα να την προγραμματίσετε. Αποσυνδέστε το καλώδιο βραχυκυκλωτήρα από την ακίδα 3,3 V (με την ένδειξη 3V3 στην **Εικόνα 6-2**) και συνδέστε το στην ακίδα GPIO 25 (με την ένδειξη GP25 στην **Εικόνα 6-2**). Η λυχνία LED θα σβήσει, αλλά μην ανησυχείτε, είναι φυσιολογικό.



▲ **Εικόνα 6-2:** Αποσυνδέστε το καλώδιο από την ακίδα 3V3 και συνδέστε το με την ακίδα GPIO 25

Είστε πλέον έτοιμοι να δημιουργήσετε ένα πρόγραμμα με Scratch ή Python για να ανάψετε και να σβήσετε τη λυχνία LED.



ΓΝΩΣΗ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

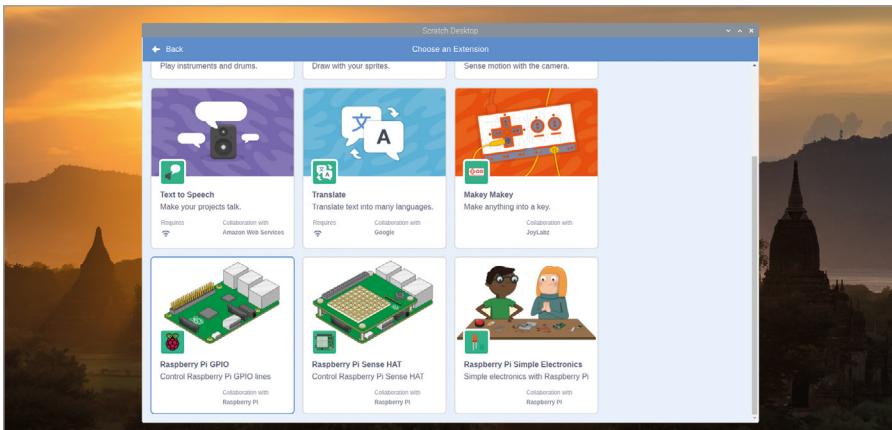
Για τα έργα σε αυτό το κεφάλαιο πρέπει να είστε εξοικειωμένοι με τη χρήση του Scratch 3 και του ενσωματωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης λογισμικού (IDE) με Python του Thonny. Εάν δεν έχετε ήδη εξοικειωθεί, πηγαίνετε πίσω στο **Κεφάλαιο 4, Προγραμματισμός με Scratch 3** και στο **Κεφάλαιο 5, Προγραμματισμός με Python** και ασχοληθείτε πρώτα με εκείνα τα έργα.



Έλεγχος της λυχνίας LED με το Scratch

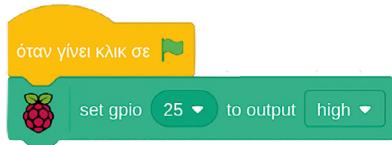
Φορτώστε το Scratch 3 και κάντε κλικ στο εικονίδιο Add Extension (Προσθήκη επέκτασης)

Μετακινηθείτε προς τα κάτω για να βρείτε την επέκταση "Raspberry Pi GPIO" (**Εικόνα 6-3**, στην επόμενη σελίδα) και, στη συνέχεια, κάντε κλικ σε αυτήν. Θα φορτώσουν τα μπλοκ που χρειάζεστε για να ελέγχετε την κεφαλίδα GPIO του Raspberry Pi από το Scratch 3. Θα δείτε τα νέα μπλοκ να εμφανίζονται στην παλέτα με τα μπλοκ. Όταν τα χρειάζεστε, θα είναι διαθέσιμα στην κατηγορία Raspberry Pi GPIO.

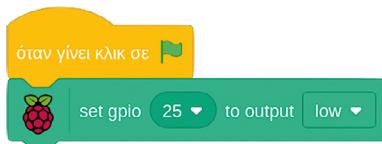


▲ Εικόνα 6-3: Προσθέστε την επέκταση Raspberry Pi GPIO στο Scratch 3

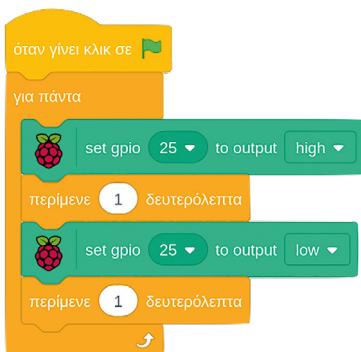
Ξεκινήστε σύροντας ένα μπλοκ με συμβάντα **όταν γίνει κλικ σε** στην περιοχή κώδικα και, στη συνέχεια, τοποθετήστε ένα μπλοκ **set gpio to output high** κάτω από αυτό. Θα χρειαστεί να επιλέξετε τον αριθμό της ακίδας που χρησιμοποιήσατε. Κάντε κλικ στο μικρό βέλος για να ανοίξετε την αναπτυσσόμενη επιλογή και κάντε κλικ στον αριθμό 25, για να πείτε στο Scratch ότι ελέγχετε την ακίδα GPIO 25.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να εκτελεστεί το πρόγραμμά σας. Θα δείτε τη λυχνία LED να ανάβει. Έχετε προγραμματίσει το πρώτο σας έργο φυσικής υπολογιστικής! Κάντε κλικ στο κόκκινο οκτάγωνο για να σταματήσετε το πρόγραμμά σας. Παρατήρηστε ότι η λυχνία LED παραμένει αναμμένη. Αυτό συμβαίνει επειδή το πρόγραμμά σας είπε στο Raspberry Pi μόνο να ανάψει τη λυχνία LED – αυτό σημαίνει το "output high" που αναγράφεται στο μπλοκ **set gpio 25 to output high**. Για να την απενεργοποιήσετε, κάντε κλικ στο βέλος στην άκρη του μπλοκ και επιλέξτε το "low" από τη λίστα.



Κάντε ξανά κλικ στην πράσινη σημαία και αυτήν τη φορά το πρόγραμμά σας σβήνει το LED. Για να αποκτήσει περισσότερο ενδιαφέρον το έργο, προσθέστε ένα μπλοκ ελέγχου **για πάντα** και μερικά μπλοκ για δημιουργία **περίμενε 1 δευτερόλεπτα** προγράμματος που θα κάνουν τη λυχνία LED να αναβοσβήνει κάθε δευτερόλεπτο.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και παρακολουθήστε τη λυχνία LED. Θα ανάψει για ένα δευτερόλεπτο, θα απενεργοποιηθεί για ακόμα ένα, θα ενεργοποιηθεί ξανά για ένα δευτερόλεπτο και θα συνεχίσει να επαναλαμβάνει αυτό το μοτίβο μέχρι να κάνετε κλικ στο κόκκινο οκτάγωνο για να το σταματήσετε. Δες τι συμβαίνει όταν κάνετε κλικ στο οκτάγωνο ενώ το LED βρίσκεται σε κατάσταση ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης.



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΤΟ ΑΛΛΑΞΕΤΕ;

Πώς θα αλλάζετε το πρόγραμμα ώστε το LED να παραμείνει αναμμένο για περισσότερο; Και πώς θα το αλλάζατε ώστε να παραμείνει απενεργοποιημένο για περισσότερο; Ποια είναι η μικρότερη χρονοκαθυστέρηση που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ενώ εξακολουθείτε να βλέπετε το LED να ανάβει και να σβήνει;



Έλεγχος του LED με την Python

Φορτώστε το Thonny από την ενότητα Programming του μενού raspberry, κάντε κλικ στο κουμπί New για να ξεκινήσετε ένα νέο έργο και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο κουμπί Save για να το αποθηκεύσετε με το όνομα **Γεια σου, LED**. Για να χρησιμοποιήσετε τις ακίδες GPIO από την Python, χρειάζεστε μια βιβλιοθήκη που ονομάζεται GPIO Zero. Για αυτό το έργο, χρειάζεστε μόνο το τμήμα της βιβλιοθήκης που αναφέρεται στην εργασία με λυχνίες LED. Τοποθετήστε μόνο τη συγκεκριμένη ενότητα της βιβλιοθήκης, πληκτρολογώντας το παρακάτω στην περιοχή κελύφους της Python:

```
from gpiozero import LED
```

Στη συνέχεια, πρέπει να ενημερώσετε το GPIO Zero σε ποια ακίδα GPIO είναι συνδεδεμένη η λυχνία LED. Πληκτρολογήστε τα εξής:

```
led = LED(25)
```

Αυτές οι δύο γραμμές μαζί δίνουν στην Python τη δυνατότητα να ελέγχει τις λυχνίες LED που είναι συνδεδεμένες με τις ακίδες GPIO του Raspberry Pi και να τους λέει ποια ακίδα –ή ακίδες, εάν έχετε περισσότερες από μία λυχνία LED στο κύκλωμά σας– να ελέγξει. Για να ελέγχετε τη λυχνία LED, πληκτρολογήστε τα εξής:

```
led.on()
```

Για να απενεργοποιήσετε ξανά τη λυχνία LED, πληκτρολογήστε:

```
led.off()
```

Συγχαρητήρια, έχετε πλέον τον έλεγχο των ακίδων GPIO του Raspberry Pi με την Python! Πληκτρολογήστε ξανά αυτές τις δύο εντολές. Εάν η λυχνία LED είναι ήδη σβηστή, η εντολή **led.off()** δεν θα κάνει τίποτα. Το ίδιο ισχύει εάν η λυχνία LED είναι ήδη αναμμένη και πληκτρολογήστε την εντολή **led.on()**.

Για να δημιουργήσετε ένα πραγματικό πρόγραμμα, πληκτρολογήστε τα παρακάτω στην περιοχή κειμένου:

```
from gpiozero import LED  
from time import sleep
```

```
led = LED(25)
```

```
while True:  
    led.on()  
    sleep(1)  
    led.off()  
    sleep(1)
```

Αυτό το πρόγραμμα εισάγει τη συνάρτηση LED από τη βιβλιοθήκη **gpiozero** (GPIO Zero) και τη συνάρτηση **sleep** από τη βιβλιοθήκη **time** και, στη συνέχεια, δημιουργεί έναν ατέρμονα βρόχο για να ανάψει τη λυχνία LED για ένα δευτερόλεπτο, να τη σβήσει για ένα δευτερόλεπτο και να επαναλαμβάνει το ίδιο. Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run για να το δείτε να εκτελείται. Η λυχνία LED θα αρχίσει να αναβοσβήνει. Όπως και με το πρόγραμμα με Scratch, παρατηρήστε τι συμβαίνει όταν κάνετε κλικ στο κουμπί Stop ενώ η λυχνία LED είναι αναμμένη και ενώ η λυχνία LED είναι σβηστή.



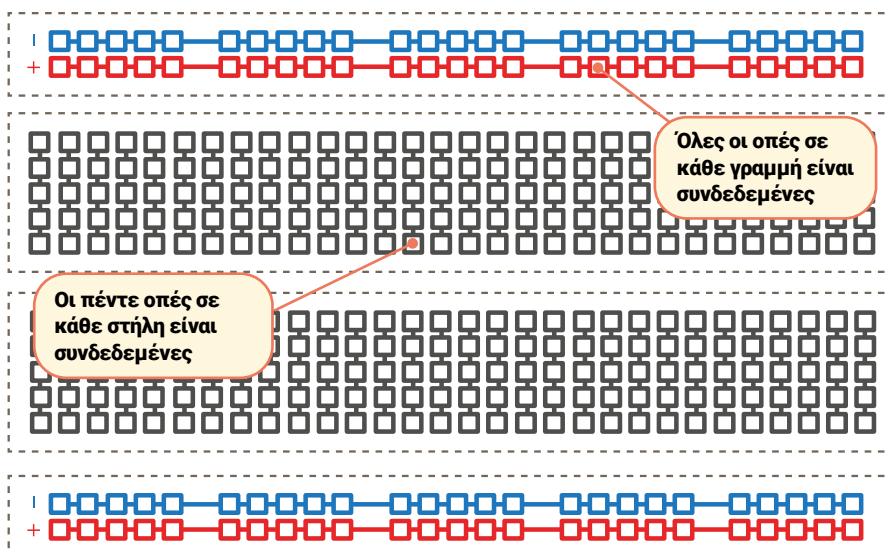
ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΑΝΑΜΜΕΝΟ ΓΙΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ ΧΡΟΝΟ



Πώς θα αλλάζετε το πρόγραμμα ώστε το LED να παραμείνει αναμμένο για περισσότερο; Και πώς θα το αλλάζετε ώστε να παραμείνει απενεργοποιημένο για περισσότερο; Ποια είναι η μικρότερη χρονοκαθυστέρηση που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ενώ εξακολουθείτε να βλέπετε το LED να ανάβει και να σβήνει;

Χρήση πλακέτας δοκιμών

Τα επόμενα έργα σε αυτό το κεφάλαιο θα είναι πολύ πιο εύκολο να ολοκληρωθούν εάν χρησιμοποιείτε μια πλακέτα δοκιμών για τα εξαρτήματα και τις ηλεκτρικές συνδέσεις.



Μια πλακέτα δοκιμών έχει πολλές οπές σε απόσταση 2,54 mm μεταξύ τους, για να αντιστοιχούν με τα εξαρτήματα. Κάτω από αυτές τις οπές υπάρχουν μεταλλικές λωρίδες που δρουν όπως τα καλώδια βραχυκυκλωτήρα που χρησιμοποιούσατε μέχρι τώρα. Αυτές οι λωρίδες είναι κατανεμημένες σε σειρές σε όλη την πλακέτα – οι περισσότερες πλακέτες έχουν κενό στη μέση για να χωρίζονται σε δύο μισά. Πολλές πλακέτες δοκιμών έχουν επίσης γράμματα στο επάνω μέρος και αριθμούς στο κάτω μέρος, στις πλευρές. Με τα γράμματα και τους αριθμούς μπορείτε να βρείτε μια συγκεκριμένη οπή: Το A1 βρίσκεται στην επάνω αριστερή γωνία, το B1 είναι η οπή ακριβώς δεξιά, ενώ το B2 είναι η οπή ακριβώς από κάτω. Το A1 συνδέεται με το B1 μέσω των κρυμμένων μεταλλικών λωρίδων, αλλά καμία οπή με αριθμό 1 δεν είναι ποτέ συνδεδεμένη σε κάποια οπή με αριθμό 2 παρά μόνο αν προσθέσετε ένα καλώδιο βραχυκυκλωτήρα.

Οι μεγαλύτερες πλακέτες δοκιμών έχουν επίσης λωρίδες με οπές στο κάτω μέρος, στις πλευρές, συνήθως με ένδειξη: κόκκινες και μαύρες ή κόκκινες και μπλε λωρίδες. Αυτές είναι οι γραμμές τροφοδοσίας και έχουν σχεδιαστεί για να διευκολύνουν την καλωδίωση. Μπορείτε να συνδέσετε ένα μόνο καλώδιο από την ακίδα γείωσης του Raspberry Pi σε μία από τις γραμμές τροφοδοσίας –συνήθως κάποια με επισήμανση μπλε ή μαύρη λωρίδα και σύμβολο μείον– για να παρέχετε κοινή γείωση για πολλά εξαρτήματα στην πλακέτα δοκιμών και μπορείτε να κάνετε το ίδιο εάν το κύκλωμά σας χρειάζεται ισχύ 3,3 V ή 5 V.

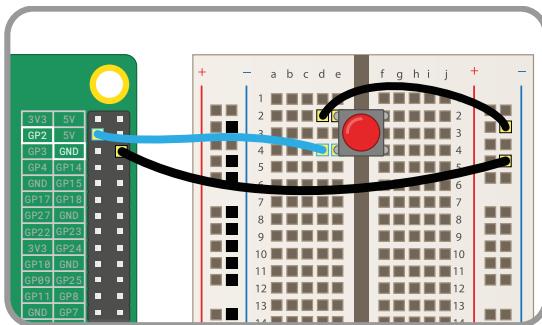
Η προσθήκη ηλεκτρονικών εξαρτημάτων σε μια πλακέτα δοκιμών είναι απλή. Απλώς ευθυγραμμίστε τα καλώδια τους (τα μεταλλικά μέρη που προεξέχουν) με τις οπές και πιέστε απαλά μέχρι να ασφαλίσει το εξάρτημα στη θέση του. Για τυχόν συνδέσεις που πρέπει να κάνετε πέρα από εκείνες που εκτελεί η πλακέτα δοκιμών, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-αρσενικό (M2M). Για συνδέσετε από την πλακέτα δοκιμών στο Raspberry Pi, χρησιμοποιήστε καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-θηλυκό (M2F).

Μην προσπαθήστε ποτέ να τοποθετήσετε περισσότερα από ένα καλώδια εξαρτήματος ή καλώδια βραχυκυκλωτήρα σε μία οπή στην πλακέτα δοκιμών. Μην ξεχνάτε: Οι οπές συνδέονται σε στήλες, εκτός από τον διαχωρισμό στη μέση, οπότε ένα καλώδιο εξαρτήματος στο A1 συνδέεται ηλεκτρικά με οτιδήποτε προσθέσετε στα B1, C1, D1 και E1.

Επόμενα βήματα: αναγνώριση κουμπιού

Οι λυχνίες LED αποτελούν μόνο εξόδους. Η ένδειξη "είσοδος/έξοδος" ωστόσο της GPIO σημαίνει ότι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις ακίδες και ως εισόδους. Για αυτό το έργο, θα χρειαστείτε μια πλακέτα δοκιμών, καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-αρσενικό (M2M) και αρσενικό-σε-θηλυκό (M2F), καθώς και έναν διακόπτη με κουμπί. Εάν δεν έχετε μια πλακέτα δοκιμών, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου θηλυκό-σε-θηλυκό (F2F), αλλά θα είναι πολύ πιο δύσκολο να πατήσετε το κουμπί χωρίς να καταστρέψετε κατά λάθος το κύκλωμα.

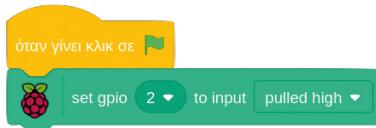
Ξεκινήστε τοποθετώντας τον διακόπτη με κουμπί στην πλακέτα δοκιμών. Εάν ο διακόπτης με κουμπί έχει μόνο δύο ακροδέκτες, βεβαιώθείτε ότι βρίσκονται σε διαφορετικές αριθμημένες σειρές της πλακέτας δοκιμών. Αν έχει τέσσερεις ακροδέκτες, γυρίστε τον έτσι ώστε οι πλευρές από τις οποίες βγαίνουν οι ακροδέκτες να βρίσκονται κατά μήκος των σειρών της πλακέτας δοκιμών και οι επίπεδες πλευρές χωρίς ακροδέκτες να είναι στραμμένες προς το πάνω και κάτω μέρος. Συνδέστε τη γραμμή γείωσης της πλακέτας δοκιμών με μια ακίδα γείωσης του Raspberry Pi (με την ένδειξη GND στην **Εικόνα 6-4**) χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-θηλυκό και, στη συνέχεια, σύνδεσε τον έναν ακροδέκτη του διακόπτη στη γραμμή γείωσης χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-αρσενικό. Τέλος, συνδέστε τον άλλο ακροδέκτη –αυτόν που βρίσκεται στην ίδια πλευρά με τον ακροδέκτη που μόλις συνδέσατε, εάν χρησιμοποιείτε διακόπτη με τέσσερεις ακροδέκτες – στην ακίδα GPIO 2 (με την ένδειξη GP2 στην **Εικόνα 6-4**) του Raspberry Pi χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-θηλυκό.



► **Εικόνα 6-4:** Καλωδίωση του διακόπτη με κουμπί στις ακίδες GPIO

Αναγνώριση κουμπιού με το Scratch

Ξεκινήστε ένα νέο πρόγραμμα με το Scratch και σύρετε ένα μπλοκ **όταν γίνει κλικ σε**  στην περιοχή κώδικα. Συνδέστε ένα μπλοκ **set gpio to input pulled high** και επιλέξτε τον αριθμό 2 από το αναπτυσσόμενο μενού για να το αντιστοιχίσετε με την ακίδα GPIO που χρησιμοποίησατε για τον διακόπτη με κουμπί.



Εάν τώρα κάνετε κλικ στην πράσινη σημαία, δεν θα συμβεί τίποτα. Αυτό συμβαίνει επειδή είπατε στο Scratch να χρησιμοποιήσει την ακίδα ως είσοδο, αλλά δεν διευκρινίσατε τι πρέπει να κάνει με αυτήν την είσοδο. Σύρετε ένα μπλοκ **για πάντα** στο τέλος της ακολουθίας και, στη συνέχεια, σύρετε ένα μπλοκ **εάν τότε αλλιώς** μέσα σε στο πρώτο. Βρείτε το μπλοκ **gpio is high?**, σύρετε το στην περιοχή σε σχήμα διαμαντιού στο μέρος του μπλοκ **εάν τότε** και από το αναπτυσσόμενο μενού επιλέξτε τον αριθμό 2, για να ορίσετε ποια ακίδα GPIO θα ελέγχει. Σύρετε ένα μπλοκ **πες "Γεια!" για 2 δευτερόλεπτα** στο μέρος του μπλοκ **αλλιώς**, και επεξεργαστείτε το ώστε να αναγράφει "Το κουμπί πατήθηκε!". Αφήστε το τμήμα "εάν τότε" κενό προς το παρόν.



Συμβαίνουν διάφορα, αλλά ξεκινήστε δοκιμάζοντάς το. Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και, στη συνέχεια, πατήστε το κουμπί στην πλακέτα δοκιμών. Το αντικείμενό σας θα πρέπει να σας πει ότι το κουμπί έχει πατηθεί. Έχετε διαβάσει με επιτυχία μια είσοδο από την ακίδα GPIO!

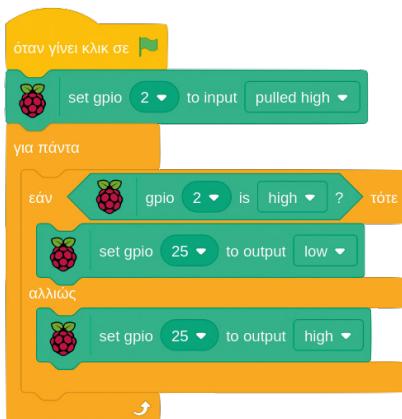
Λογικά θα παρατηρήσετε ότι το μέρος του μπλοκ **εάν gpio 2 is high? τότε** είναι κενό. Ο κώδικας που εκτελείται όταν το κουμπί είναι πραγματικά πατημένο βρίσκεται εν τω μεταξύ στο μέρος του μπλοκ **αλλιώς**. Φαίνεται κάπως περίπλοκο, καθώς σίγουρα πατώντας το κουμπί το συγκεκριμένο μέρος του μπλοκ ανεβαίνει; Στην πραγματικότητα, συμβαίνει το αντίθετο: Οι ακίδες GPIO του Raspberry Pi είναι συνήθως στο επάνω τμήμα ή ενεργοποιημένες, όταν ρυθμίζονται ως είσοδος, και πατώντας το κουμπί τότε μετακινούνται προς τα κάτω.

Προσέξτε και πάλι το κύκλωμά σας. Θα παρατηρήσετε ότι το κουμπί συνδέεται με την ακίδα GPIO 2, που παρέχει το θετικό τμήμα του κυκλώματος, καθώς και με την ακίδα γείωσης. Όταν το κουμπί πατιέται, η τάση στην ακίδα GPIO χαμηλώνει μέσω της ακίδας γείωσης και το πρόγραμμα με Scratch σταματά να εκτελεί τον κώδικα στο μπλοκ **εάν gpio 2 is high? τότε**, και αντ' αυτού εκτελεί τον κώδικα στο μέρος του μπλοκ **αλλιώς**.

Αν όλα αυτά παραμένουν περίπλοκες πληροφορίες, θυμηθείτε απλώς το εξής: Ένα κουμπί συνδεδεμένο σε μια ακίδα GPIO στο Raspberry Pi πατιέται όταν η ακίδα χαμηλώνει και όχι όταν ανεβαίνει!

Για να επεκτείνετε το πρόγραμμά σας περαιτέρω, τοποθετήστε το LED και την αντίσταση στο κύκλωμα. Να θυμάστε ότι πρέπει να συνδέσετε την αντίσταση με την ακίδα GPIO 25 και με τον μεγάλο ακροδέκτη του LED, ενώ τον μικρό ακροδέκτη του LED με τη γραμμή γείωσης της πλακέτας δοκιμών.

Σύρετε το μπλοκ **πες "Το κουμπί πατήθηκε" για 2 δευτερόλεπτα** έξω από την περιοχή κώδικα στην παλέτα με τα μπλοκ για να το διαγράψετε και, στη συνέχεια, αντικατάστησε το με ένα μπλοκ **set gpio 25 to output high** –έχοντας κατά νου ότι θα πρέπει να αλλάξετε τον αριθμό GPIO χρησιμοποιώντας το αναπτυσσόμενο βέλος. Προσθέστε ένα μπλοκ **set gpio 25 to output low** –έχοντας κατά νου ότι πρέπει να αλλάξετε τις τιμές – στο κενό μέρος του μπλοκ **εάν gpio 2 is high? τότε**.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και πατήστε το κουμπί. Η λυχνία LED θα παραμένει αναμμένη όσο κρατάτε πατημένο το κουμπί. Αν το αφήσετε, θα σβήσει. Συγχαρητήρια, ελέγχετε μια ακίδα GPIO με βάση μια είσοδο από μια άλλη!



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΚΡΑΤΗΣΤΕ ΤΟ ΑΝΑΜΜΕΝΟ

Πώς θα αλλάζετε το πρόγραμμα ώστε το LED να παραμείνει αναμμένο για μερικά δευτερόλεπτα από τη στιγμή που θα αφήσετε το κουμπί; Τι θα χρειαζόταν να αλλάξετε για να παραμείνει το LED αναμμένο ενώ δεν πατάτε το κουμπί και να παραμείνει απενεργοποιημένο ενώ το πατάτε;



Αναγνώριση κουμπιού με την Python

Κάντε κλικ στο κουμπί New στο Thonny για να ξεκινήσετε ένα νέο έργο και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο κουμπί Save για να το αποθηκεύσετε με το όνομα **Είσοδος κουμπιού**. Η χρήση μιας ακίδας GPIO ως εισόδου για ένα κουμπί μοιάζει πολύ με τη χρήση μιας ακίδας ως εξόδου για μια λυχνία LED. Ωστόσο, πρέπει να τοποθετήσετε ένα διαφορετικό μέρος της βιβλιοθήκης GPIO Zero. Πληκτρολογήστε τα παρακάτω στην περιοχή κειμένου:

```
from gpiozero import Button
button = Button(2)
```

Για να εκτελεστεί ο κώδικας όταν το κουμπί είναι πατημένο, η βιβλιοθήκη GPIO Zero παρέχει τη συνάρτηση `wait_for_press`. Πληκτρολογήστε τα εξής:

```
button.wait_for_press()
print("Με πάτησε!")
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης Run και, στη συνέχεια, πατήστε τον διακόπτη με το κουμπί. Το μήνυμά σας θα τυπωθεί στο κέλυφος της Python στο κάτω μέρος του παραθύρου του Thonny. Διαβάστε με επιτυχία μια είσοδο από την ακίδα GPIO! Αν θέλετε να ξαναδοκιμάσετε το πρόγραμμά σας, θα πρέπει να κάνετε κλικ ξανά στο κουμπί εκτέλεσης Run. Επειδή δεν υπάρχει κανένας βρόχος στο πρόγραμμα, σταματά να εκτελείται μόλις τυπώσει το μήνυμα στην περιοχή κελύφους της Python.

Για να επεκτείνετε το πρόγραμμά σας περαιτέρω, τοποθετήστε τη λυχνία LED και την αντίσταση στο κύκλωμα, αν δεν το έχετε ήδη κάνει. Να θυμάστε ότι πρέπει να συνδέσετε την αντίσταση με την ακίδα GPIO 25 και με τον μεγάλο ακροδέκτη της λυχνίας LED, ενώ τον μικρό ακροδέκτη της λυχνίας LED με τη γραμμή γείωσης της πλακέτας δοκιμών.

Για να ελέγχετε μια λυχνία LED και για να αναγνωρίσετε ένα κουμπί, θα πρέπει να εισαγάγετε τις συναρτήσεις `Button` και `LED` από τη βιβλιοθήκη GPIO Zero. Θα χρειαστείτε επίσης τις συναρτήσεις `sleep` και `time` από τη βιβλιοθήκη. Πηγαίνετε πίσω στο πάνω

μέρος του προγράμματός σας και πληκτρολογήστε το παρακάτω ως τις δύο πρώτες καινούργιες γραμμές:

```
from gpiozero import LED  
from time import sleep
```

Κάτω από τη γραμμή `button = Button(2)`, πληκτρολογήστε το εξής:

```
led = LED(25)
```

Διαγράψτε τη γραμμή `print("Με πάτησες!")` και αντικαταστήστε την με το εξής:

```
led.on()  
sleep(3)  
led.off()
```

Το ολοκληρωμένο πρόγραμμά σας θα πρέπει τώρα να φαίνεται ως εξής:

```
from gpiozero import LED  
from time import sleep  
from gpiozero import Button  
  
button = Button(2)  
led = LED(25)  
button.wait_for_press()  
led.on()  
sleep(3)  
led.off()
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και, στη συνέχεια, πατήστε τον διακόπτη με το κουμπί. Η λυχνία LED θα ανάψει για τρία δευτερόλεπτα και, στη συνέχεια, θα σβήσει και το πρόγραμμα θα σταματήσει. Συγχαρητήρια, μπορείτε να ελέγξετε μια λυχνία LED χρησιμοποιώντας μια είσοδο κουμπιού με την Python!



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΠΡΟΣΘΕΣΤΕ ΕΝΑΝ ΒΡΟΧΟ

Πώς θα προσθέτατε έναν βρόχο για να κάνετε το πρόγραμμα να επαναλάβει μια ενέργεια αντί να βγείτε από το πρόγραμμα αφού πατήσετε το κουμπί; Τι θα χρειαζόταν να αλλάξετε για να παραμείνει το LED αναμμένο ενώ δεν πατάτε το κουμπί και να παραμείνει απενεργοποιημένο ενώ το πατάτε;

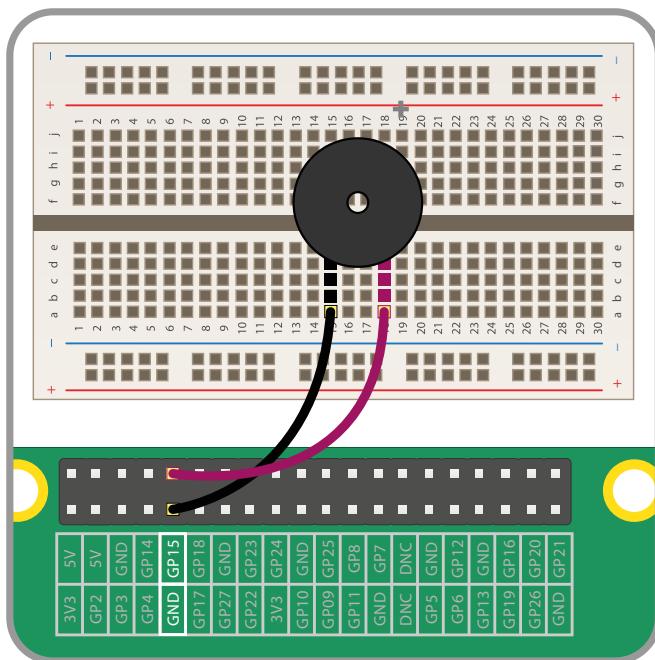


Κάντε λίγο θόρυβο: έλεγχος ενός βομβητή

Οι λυχνίες LED είναι μια εξαιρετική συσκευή εξόδου, αλλά δεν έχουν και ιδιαίτερη χρησιμότητα αν δεν κοιτάτε προς το μέρος τους. Η λύση είναι οι βομβητές, οι οποίοι παράγουν έναν θόρυβο που ακούγεται οπουδήποτε στο δωμάτιο. Για αυτό το έργο, θα χρειαστείτε μια πλακέτα δοκιμών, καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-θηλυκό (M2F) και έναν διακόπτη που λειτουργεί. Εάν δεν έχετε μια πλακέτα δοκιμών, μπορείτε να συνδέσετε τον βομβητή χρησιμοποιώντας καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου θηλυκό-σε-θηλυκό (F2F).

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε έναν λειτουργικό βομβητή ακριβώς όπως μια λυχνία LED, όσον αφορά τα κυκλώματα και τον προγραμματισμό. Δημιουργήστε ξανά το κύκλωμα που φτιάχτηκε για τη λυχνία LED, αλλά αντικατάστησε τη λυχνία LED με τον λειτουργικό βομβητή και αφήστε την αντίσταση εκτός του κυκλώματος, καθώς ο βομβητής θα χρειαστεί περισσότερο ρεύμα για να λειτουργήσει. Συνδέστε τον έναν ακροδέκτη του βομβητή στην ακίδα GPIO 15 (με την ένδειξη GP15 στην **Εικόνα 6-5**) και τον άλλο στην ακίδα γείωσης (με την ένδειξη GND στο σχεδιάγραμμα) χρησιμοποιώντας την πλακέτα δοκιμών και τα καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-θηλυκό.

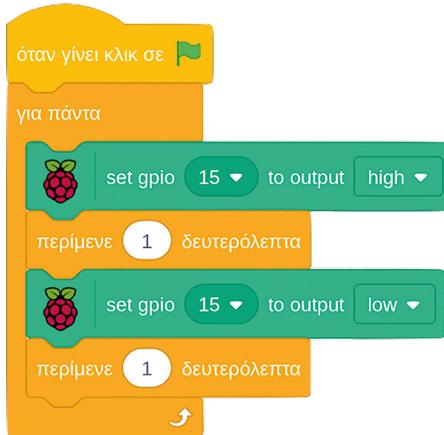
Εάν ο βομβητής σας έχει τρεις ακροδέκτες, βεβαιωθείτε ότι ο ακροδέκτης με το σύμβολο μείον (-) είναι συνδεδεμένος με την ακίδα γείωσης και ο ακροδέκτης με την ένδειξη "S" ή "SIGNAL" είναι συνδεδεμένος στην ακίδα GPIO 15 και, στη συνέχεια, συνδέστε τον τρίτο ακροδέκτη -συνήθως τον μεσαίο ακροδέκτη- στην ακίδα 3,3 V (με την ένδειξη 3V3.)



► **Εικόνα 6-5:** Σύνδεση βομβητή στις ακίδες GPIO

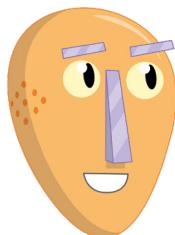
Έλεγχος βομβητή με το Scratch

Δημιουργήστε ξανά το ίδιο πρόγραμμα που φτιάξατε με το φλας LED – ή φορτώστε το, αν το αποθηκεύσατε προτού δημιουργήσετε το έργο με το κουμπί. Χρησιμοποιήστε το αναπτυσσόμενο μενού στο μπλοκ **set gpio to output high** για να επιλέξετε τον αριθμό 15, ώστε το Scratch να ελέγχει τη σωστή ακίδα GPIO.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και ο βομβητής σας θα αρχίσει να κουδουνίζει ως εξής: Θα ηχεί για ένα δευτερόλεπτο και θα σταματά για ακόμα ένα. Εάν ακούτε τον βομβητή να ηχεί μία φορά ανά δευτερόλεπτο, τότε χρησιμοποιείτε έναν παθητικό αντί για ενεργό βομβητή. Ο ενεργός βομβητής παράγει το γρήγορα μεταβαλλόμενο σήμα, γνωστό ως ταλάντωση, ώστε να κάνει τις μεταλλικές πλάκες να δονούνται μεταξύ τους. Ο παθητικός βομβητής χρειάζεται ένα ταλαντούμενο σήμα. Όταν τον ενεργοποιείτε χρησιμοποιώντας το Scratch, οι πλάκες κινούνται μόνο μία φορά και σταματούν – παράγοντας τον ήχο "κλικ" μέχρι την επόμενη φορά που το πρόγραμμά σας θα ενεργοποιήσει ή θα απενεργοποιήσει την ακίδα.

Κάντε κλικ στο κόκκινο οκτάγωνο για να σταματήσετε τον βομβητή σας, αλλά φροντίστε να το κάνετε όταν δεν παράγει ήχο, διαφορετικά ο βομβητής θα συνεχίσει να ακούγεται μέχρι να εκτελέσετε ξανά το πρόγραμμά σας!



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΑΛΛΑΞΤΕ ΤΟ ΘΟΡΥΒΟ ΤΟΥ ΒΟΜΒΗΤΗ

Πώς θα αλλάζατε το πρόγραμμα ώστε ο βομβητής να ηχεί για λιγότερο χρόνο; Μπορείτε να κατασκευάσετε ένα κύκλωμα ώστε ο βομβητής να ελέγχεται από ένα κουμπί;



Έλεγχος βομβητή με την Python

Ο έλεγχος ενός ενεργού βομβητή μέσω της βιβλιοθήκης GPIO Zero είναι σχεδόν πανομοιότυπος με τον έλεγχο ενός LED, καθώς έχει κατάσταση ενεργοποίησης και απενεργοποίησης. Ωστόσο, χρειάζεσαι διαφορετική συνάρτηση: **buzzer**. Ξεκινήστε ένα νέο έργο στο Thonny, αποθηκεύστε το με το όνομα **Βομβητής** και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε τα εξής:

```
from gpiozero import Buzzer
from time import sleep
```

Όπως και στην περίπτωση με τα LED, η βιβλιοθήκη GPIO Zero χρειάζεται να ξέρει σε ποιαν ακίδα είναι συνδεδεμένος ο βομβητής σας για να μπορέσει να τον ελέγξει. Πληκτρολογήστε τα εξής:

```
buzzer = Buzzer(15)
```

Από αυτό το σημείο, το πρόγραμμά σας είναι σχεδόν πανομοιότυπο με αυτό που γράψατε για να ελέγξετε τη λυχνία LED. Η μόνη διαφορά (εκτός από έναν διαφορετικό αριθμό ακίδας GPIO) είναι ότι χρησιμοποιείτε τη συνάρτηση **buzzer** αντί για τη συνάρτηση **led**. Πληκτρολογήστε τα εξής:

```
while True:
    buzzer.on()
    sleep(1)
    buzzer.off()
    sleep(1)
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και ο βομβητής σας θα αρχίσει να κουδουνίζει ως εξής: Θα ηχεί για ένα δευτερόλεπτο και θα σταματά για ακόμα ένα. Εάν χρησιμοποιείτε παθητικό βομβητή αντί για ενεργό, θα ακούτε μόνο ένα σύντομο κλικ κάθε δευτερόλεπτο αντί για έναν συνεχή βόμβο. Αυτό συμβαίνει επειδή ένας παθητικός βομβητής δεν διαθέτει ταλαντωτή για να δημιουργήσει το γρήγορα μεταβαλλόμενο σήμα που κάνει τις πλάκες μέσα στον βομβητή να δονούνται.

Κάντε κλικ στο κουμπί Stop για έξοδο από το πρόγραμμα, αλλά βεβαιωθείτε πρώτα ότι ο βομβητής δεν παράγει κάποιον ήχο τη συγκεκριμένη στιγμή, διαφορετικά θα συνεχίσει να ακούγεται μέχρι να εκτελέσετε και πάλι το πρόγραμμά σας!



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΚΑΛΥΤΕΡΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ ΒΟΜΒΗΤΗ

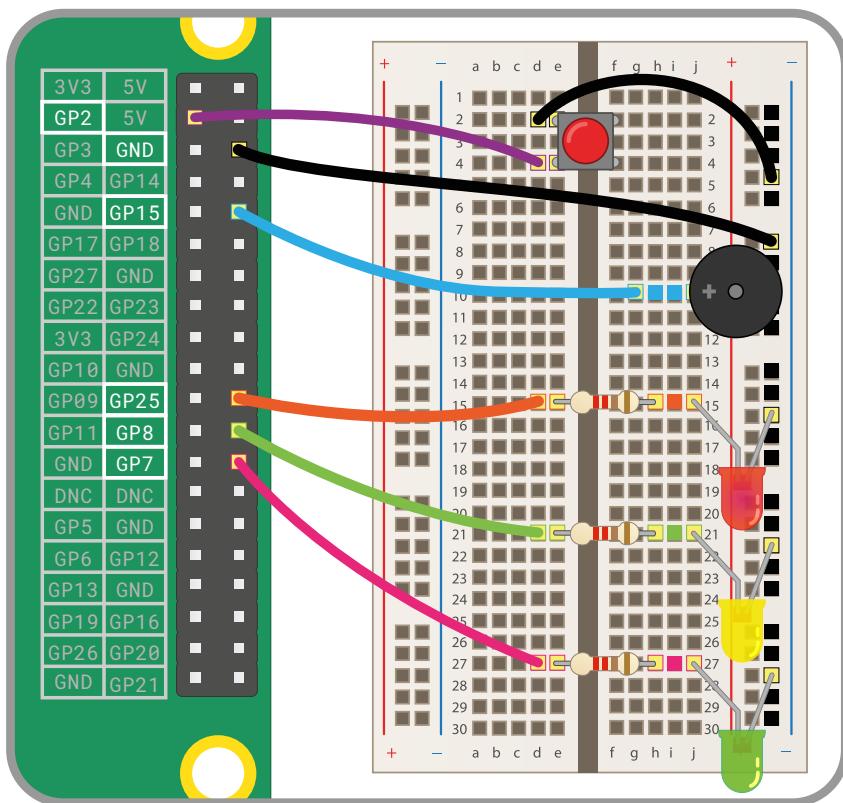
Πώς θα αλλάζετε το πρόγραμμα ώστε ο βομβητής να ηχεί για λιγότερο χρόνο; Μπορείτε να κατασκευάσετε ένα κύκλωμα ώστε ο βομβητής να ελέγχεται από ένα κουμπί;



Έργο με Scratch: Φανάρια

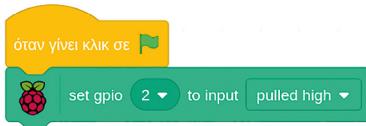
Πλέον γνωρίζετε πώς να χρησιμοποιείτε κουμπιά, βομβητές και λυχνίες LED ως εισόδους και εξόδους. Εφτασε λοιπόν η ώρα να δημιουργήσετε ένα παράδειγμα υπολογισμού που συναντάτε και στον πραγματικό κόσμο: φανάρια, όπως τα πραγματικά, με ένα κουμπί που μπορείς να πατήσεις για να διασκίσεις τον δρόμο. Για αυτό το έργο, θα χρειαστείτε μια πλακέτα δοκιμών, ένα κόκκινο, ένα κίτρινο κι ένα πράσινο λαμπάκι LED, τρεις αντιστάσεις 330 Ω, έναν βομβητή, έναν διακόπτη με κουμπί και μερικά καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-αρσενικό (M2M) και αρσενικό-σε-θηλυκό (M2F).

Ξεκινήστε κατασκευάζοντας το κύκλωμα (**Εικόνα 6-6**), συνδέοντας τον βομβητή στην ακίδα GPIO 15 (με την ένδειξη GP15 στην **Εικόνα 6-6**), το κόκκινο LED στην ακίδα GPIO 25 (με την ένδειξη GP25), το κίτρινο LED στην ακίδα GPIO 8 (GP8), το πράσινο LED στην ακίδα GPIO 7 (GP7) και τον διακόπτη στην ακίδα GPIO 2 (GP2). Μην ξεχνάτε ότι πρέπει να συνδέσετε τις αντιστάσεις 330 Ω μεταξύ των ακίδων GPIO και των μεγάλων ακροδεκτών των LED και να συνδέσετε τους υπόλοιπους ακροδέκτες σε όλα τα εξαρτήματα με τη γραμμή γείωσης της πλακέτας δοκιμών. Τέλος, συνδέστε τη γραμμή γείωσης σε μια ακίδα γείωσης (με την ένδειξη GND) στο Raspberry Pi για να ολοκληρώσετε το κύκλωμα.

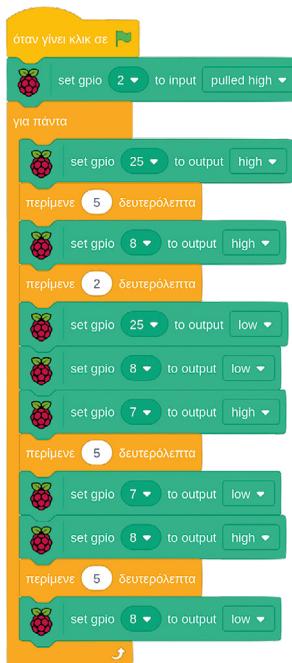


► **Εικόνα 6-6:** Σχεδιάγραμμα καλωδίωσης για το έργο Φανάρια

Ξεκινήστε ένα νέο πρόγραμμα με το Scratch και σύρετε ένα μπλοκ **όταν γίνει κλικ σε**  στην περιοχή κώδικα. Στη συνέχεια, θα πρέπει να πειτε στο Scratch ότι η ακίδα GPIO 2, που είναι συνδεδεμένη με τον διακόπτη με κουμπί στο κύκλωμά σας, αποτελεί είσοδο και όχι έξοδο. Σύρετε ένα μπλοκ **set gpio to input pulled high** από την κατηγορία Raspberry Pi GPIO της παλέτας με μπλοκ κάτω από το δικό σας μπλοκ **όταν γίνει κλικ σε** . Κάντε κλικ στο κάτω βέλος δίπλα στο 0 και επιλέξτε τον αριθμό 2 από την αναπτυσσόμενη λίστα.

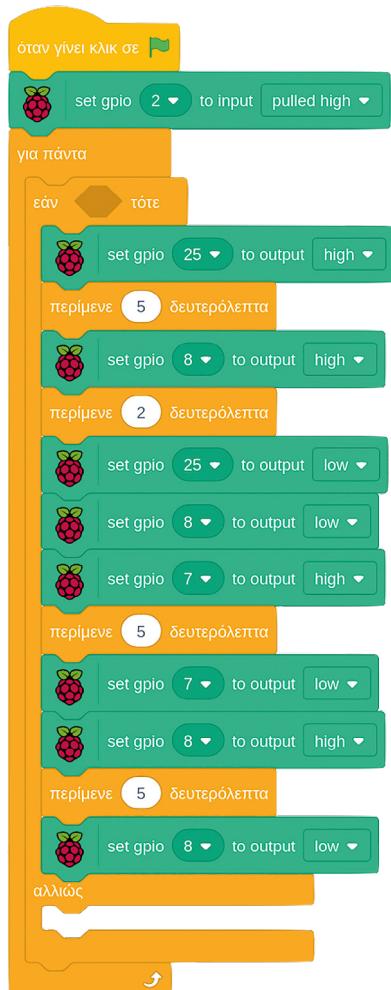


Στη συνέχεια, πρέπει να δημιουργήσετε την ακολουθία για το φανάρι. Σύρετε ένα μπλοκ **για πάντα** στο πρόγραμμά σας και, στη συνέχεια, γέμισε το με μπλοκ για να ανάψετε και να σβήσετε τα LED στο φανάρι με ένα μοτίβο. Να θυμάστε σε ποιες ακίδες GPIO είναι συνδεδεμένα τα εξαρτήματα. Όταν χρησιμοποιείτε την ακίδα 25 χρησιμοποιείτε το κόκκινο LED, την ακίδα 8 το κίτρινο LED και την ακίδα 7 το πράσινο LED.

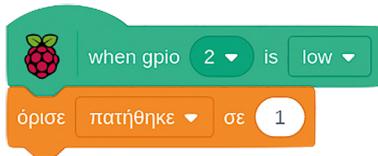


Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και παρακολουθήστε τα LED. Πρώτα θα ανάψει το κόκκινο, έπειτα και το κόκκινο και το κίτρινο ταυτόχρονα, μετά το πράσινο, μετά το κίτρινο και, τέλος, επαναλαμβάνεται η ακολουθία με το κόκκινο φως για ακόμα μια φορά. Αυτό το μοτίβο ταιριάζει με αυτό που χρησιμοποιείται στο Ηνωμένο Βασίλειο για τα φανάρια. Μπορείτε, αν θέλετε, να επεξεργαστείτε την ακολουθία ώστε να ταιριάζει με μοτίβα άλλων χωρών.

Για να φτιάξετε μια προσομοίωση διάβασης πεζών, χρειάζεται να ορίσετε το πρόγραμμά σας να αναμένει πότε θα πιεστεί το κουμπί. Κάντε κλικ στο κόκκινο οκτάγωνο για να σταματήσετε το πρόγραμμά σας, εάν εκτελείται αυτήν τη στιγμή. Σύρετε ένα μπλοκ **εάν τότε αλλιώς** στην περιοχή κειμένου και συνδέστε το έτσι ώστε να είναι ακριβώς κάτω από το δικό σας μπλοκ **για πάντα**, με την ακολουθία για το φανάρι να βρίσκεται στο τμήμα "if then". Προς το παρόν, αφήστε άδειο το κενό με σχήμα διαμαντιού.

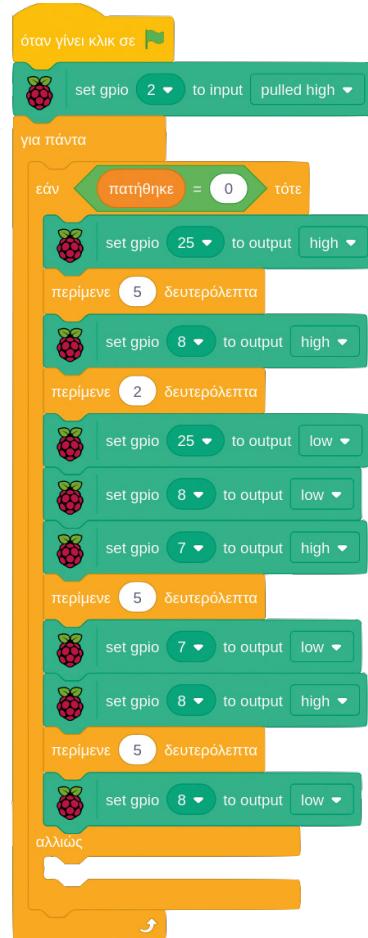


Σε μια πραγματική διάβαση πεζών, το φως δεν γίνεται κόκκινο μόλις πατήσει κάποιος το κουμπί. Το φως ανάβει κόκκινο όταν έρθει η σειρά του στην ακολουθία. Για να ενσωματώσετε αυτήν τη λογική στο πρόγραμμά σας, σύρετε ένα μπλοκ **when gpio is low** στην περιοχή κώδικα και επιλέξτε 2 από την αναπτυσσόμενη λίστα. Στη συνέχεια σύρετε ένα μπλοκ **όρισε πατήθηκε σε 1** κάτω από αυτό.



Αυτή η στοίβα με μπλοκ αναμένει το πάτημα του κουμπιού και, στη συνέχεια, ορίζει τη μεταβλητή "πατήθηκε" σε 1. Η ρύθμιση μιας μεταβλητής με αυτόν τον τρόπο σας επιτρέπει να αποθηκεύσετε το γεγονός ότι το κουμπί έχει πατηθεί, παρόλο που δεν πρόκειται το πατήσετε αμέσως.

Πηγαίνετε πίσω στην αρχική στοίβα με μπλοκ και βρείτε το μπλοκ **εάν τότε**. Σύρετε ένα μπλοκ Τελεστή στο άδειο σχήμα διαφαντιού του μπλοκ **εάν τότε** και, στη συνέχεια, σύρετε ένα μπλοκ αναφοράς **πατήθηκε** στον πρώτο κενό χώρο. Πληκτρολογήστε 0 πάνω από το 50 στη δεξιά πλευρά του μπλοκ.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και δείτε τα φανάρια να εφαρμόζουν την ακολουθία τους. Πατήστε τον διακόπτη με το κουμπί. Στην αρχή θα φαίνεται ότι δεν συμβαίνει τίποτα, αλλά μόλις η ακολουθία φτάσει στο τέλος της – με μόνο το κίτρινο LED να είναι αναμμένο – τα φανάρια θα σβήσουν και θα παραμείνουν σβήστα, χάρη στη μεταβλητή "πατήθηκε".

Το μόνο που έμεινε είναι να κάνετε το κουμπί για τη διάβαση των πεζών να κάνει κάτι άλλο εκτός από το να σβήνει τα φώτα του φαναριού. Στην κύρια στοίβα με μπλοκ, βρείτε το μπλοκ **αλλιώς** και σύρετε ένα μπλοκ **set gpio 25 to output high** μέσα σε αυτό – θυμηθείτε να αλλάξετε τον προεπιλεγμένο αριθμό ακίδας GPIO ώστε να ταιριάζει με την ακίδα στην οποία είναι συνδεδεμένο το κόκκινο LED.

Κάτω από αυτό, στο μπλοκ **αλλιώς**, δημιουργήστε ένα μοτίβο για τον βομβητή. Σύρετε ένα μπλοκ **επανάλαβε 10**, έπειτα γεμίστε το με μπλοκ **set gpio 15 to output high**, **περίμενε 0.2 δευτερόλεπτα**, **set gpio 15 to output low** και **περίμενε 0.2 δευτερόλεπτα**, αλλάζοντας τις τιμές των ακίδων GPIO ώστε να ταιριάζουν με την ακίδα για τον βομβητή.

Τέλος, κάτω από το κάτω μέρος του μπλοκ **επανάλαβε 10**, αλλά ακόμα στο μπλοκ **αλλιώς**, προσθέστε ένα μπλοκ **(set gpio 25 to output low** και ένα μπλοκ **όρισε πατήθηκε σε 0** – το τελευταίο μπλοκ που επαναφέρει τη μεταβλητή που αποθηκεύει το πάτημα του κουμπιού, ώστε η ακολουθία του βομβητή να μην επαναλαμβάνεται για πάντα.

Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και πατήστε τον διακόπτη στην πλακέτα δοκιμών. Αφού ολοκληρωθεί η ακολουθία, θα δείτε το κόκκινο φως να ανάβει και τον βομβητή να ηχεί, ώστε να ενημερωθούν οι πεζοί ότι είναι ασφαλές να διασχίσουν τη διάβαση. Μετά από μερικά δευτερόλεπτα, ο βομβητής θα σταματήσει και η ακολουθία του φαναριού θα ξεκινήσει ξανά και θα συνεχιστεί μέχρι την επόμενη φορά που θα πατήσετε το κουμπί.

Συγχαρητήρια, έχετε προγραμματίσει το δικό σας πλήρως λειτουργικό σύνολο φαναριών, με διάβαση πεζών!





ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΤΟ ΒΕΛΤΙΩΣΕΤΕ;



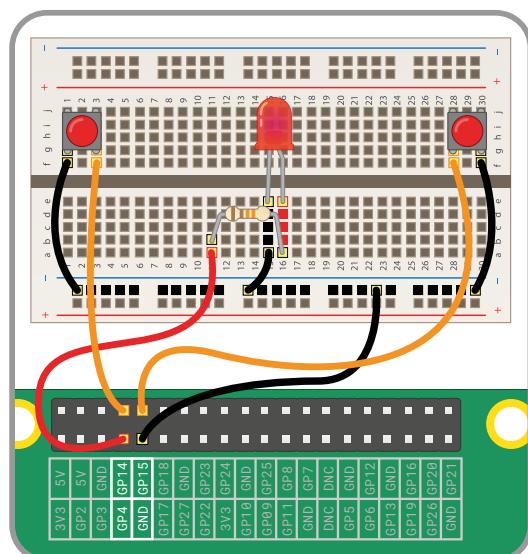
Μπορείτε να αλλάξετε το πρόγραμμα ώστε να δίνει στον πεζό περισσότερο χρόνο για να διασχίσει τη διάβαση; Μπορείτε να βρείτε πληροφορίες σχετικά με τα μοτίβα στα φανάρια άλλων χωρών και να επαναπρογραμματίσετε τα φώτα στα δικά σας φανάρια ώστε να ταιριάζουν; Πώς θα κάνατε τα LED λιγότερο φωτεινά;

Έργο με Python: Παιχνίδι γρήγορης αντίδρασης

Πλέον γνωρίζετε πώς να χρησιμοποιείτε κουμπιά και LED ως εισόδους και εξόδους.

Έφτασε λοιπόν η ώρα να κατασκευάσετε ένα παράδειγμα υπολογισμού που συναντάτε και στον πραγματικό κόσμο: ένα παιχνίδι γρήγορης αντίδρασης για δύο παίκτες, σχεδιασμένο για να δείτε ποιος έχει την πιο γρήγορη αντίδραση. Για αυτό το έργο, θα χρειαστείτε μια πλακέτα δοκιμών, ένα LED, μια αντίσταση 330 Ω, δύο διακόπτες με κουμπί, μερικά καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-θηλυκό (M2F) και μερικά αρσενικό-σε-αρσενικό (M2M).

Ξεκινήστε κατασκευάζοντας το κύκλωμα (Εικόνα 6-7). Συνδέστε τον πρώτο διακόπτη στην αριστερή πλευρά της πλακέτας δοκιμών με την ακίδα GPIO 14 (με την ένδειξη GP14 στην Εικόνα 6-7), τον δεύτερο διακόπτη στη δεξιά πλευρά της πλακέτας δοκιμών με την ακίδα GPIO 15 (με την ένδειξη GP15), τον μεγαλύτερο ακροδέκτη του LED στην αντίσταση 330 Ω, που στη συνέχεια συνδέεται με την ακίδα GPIO 4 (με την ένδειξη GP4) του Raspberry Pi, και τους υπόλοιπους ακροδέκτες των εξαρτημάτων στη γραμμή γείωσης της πλακέτας δοκιμών. Τέλος, συνδέστε τη γραμμή γείωσης σε μια ακίδα γείωσης (με την ένδειξη GND) του Raspberry Pi.



▲ Εικόνα 6-7: Σχεδιάγραμμα καλωδίωσης για το παιχνίδι γρήγορης αντίδρασης

Ξεκινήστε ένα νέο έργο στο Thonny, αποθηκεύστε το με το όνομα **Παιχνίδι αντίδρασης**. Θα χρησιμοποιήσετε τις συναρτήσεις **LED** και **button** από τη βιβλιοθήκη GPIO Zero και τη συνάρτηση **sleep** από τη βιβλιοθήκη χρόνου. Ωστόσο, αντί να εισαγάγετε τις δύο συναρτήσεις GPIO Zero σε δύο ξεχωριστές γραμμές, μπορείτε να εξοικονομήσετε χρόνο και να τις εισαγάγετε μαζί χρησιμοποιώντας ένα σύμβολο κόμμα (,), για να τις διαχωρίσετε. Πληκτρολογήστε τα παρακάτω στην περιοχή κειμένου:

```
from gpiozero import LED, Button  
from time import sleep
```

Όπως και πριν, θα πρέπει να πείτε στη βιβλιοθήκη GPIO Zero με ποιες ακίδες συνδέονται τα δύο κουμπιά και τα LED. Πληκτρολογήστε τα εξής:

```
led = LED(4)  
right_button = Button(15)  
left_button = Button(14)
```

Τώρα προσθέστε τις εντολές για να ανάψετε και να σβήσετε το LED, ώστε να να ελέγχετε αν λειτουργεί σωστά:

```
led.on()  
sleep(5)  
led.off()
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεση, Run. Το λαμπάκι LED θα ανάψει για πέντε δευτερόλεπτα και, στη συνέχεια, θα σβήσει και το πρόγραμμα θα σταματήσει. Ωστόσο, για τους σκοπούς ενός παιχνιδιού αντίδρασης, το να ρυθμίσετε το LED να σβήνει ακριβώς μετά από 5 δευτερόλεπτα κάθε φορά είναι λίγο προβλέψιμο. Προσθέστε την παρακάτω εντολή κάτω από τη γραμμή **from time import sleep**:

```
from random import uniform
```

Η βιβλιοθήκη random (τυχαία), όπως υποδηλώνει το όνομά της, σας επιτρέπει να δημιουργήσετε τυχαίους αριθμούς (σε αυτήν την περίπτωση, με μια ομοιόμορφη κατανομή – δείτε [rfc.io/uniform](#)). Βρείτε τη γραμμή **sleep(5)** και γράψτε την ξανά ως εξής:

```
sleep(uniform(5, 10))
```

Κάντε ξανά κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run. Αυτήν τη φορά το LED θα παραμείνει αναμμένο για τυχαίο αριθμό δευτερολέπτων μεταξύ 5 και 10. Μετρήστε πόσος χρόνος χρειάζεται για να σβήσει το LED και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης,

Run μερικές ακόμη φορές. Θα δείτε ότι ο χρόνος είναι διαφορετικός για κάθε εκτέλεση, κάνοντας έτσι το πρόγραμμα λιγότερο προβλέψιμο.

Για να μετατρέψετε τα κουμπιά σε σκανδάλη για κάθε παίκτη, θα πρέπει να προσθέσετε μια συνάρτηση. Πηγαίνετε στο κάτω μέρος του προγράμματος και πληκτρολογήστε τα εξής:

```
def pressed(button):
    print(str(button.pin.number) + " κέρδισε το παιχνίδι")
```

Μην ξεχνάτε ότι η Python χρησιμοποιεί εσοχές για να αναγνωρίζει ποιες γραμμές αποτελούν μέρος της συνάρτησής σου. Ο Thonny θα τοποθετήσει αυτόματα σε εσοχή τη δεύτερη γραμμή. Τέλος, προσθέστε τις ακόλουθες δύο γραμμές για να εντοπίσετε ποιος παίκτης πατάει το κουμπί – να θυμάστε ότι δεν πρέπει να είναι σε εσοχή, ειδάλλως η Python θα τις διαβάσει ως μέρος της συνάρτησής σας.

```
right_button.when_pressed = pressed
left_button.when_pressed = pressed
```

Εκτελέστε το πρόγραμμα και αυτήν τη φορά προσπαθήστε να πατήσετε ένα από τα δύο κουμπιά μόλις σβήσει το LED. Θα δείτε ένα μήνυμα για το πρώτο κουμπί που πατήθηκε να τυπώνεται στο κέλυφος της Python στο κάτω μέρος του παραθύρου του Thonny. Δυστυχώς, θα βλέπετε μηνύματα για κάθε φορά που πατάτε οποιοδήποτε κουμπί – και θα χρησιμοποιούν τον αριθμό ακίδας αντί για κάποιο όνομα για το κουμπί.

Για να το διορθώσετε, ξεκινήστε ρωτώντας τους παίκτες τα ονόματά τους. Κάτω από τη γραμμή **from random import uniform**, πληκτρολογήστε τα εξής:

```
left_name = input("Ο παίκτης αριστερά ονομάζεται ")
right_name = input("Ο παίκτης δεξιά ονομάζεται ")
```

Πηγαίνετε στη συνάρτησή σας και αντικατάστησε τη γραμμή **print(str(button.pin.number) + " κέρδισε το παιχνίδι")** με το εξής:

```
if button.pin.number == 14:
    print(left_name + " κέρδισε το παιχνίδι")
else:
    print(right_name + " κέρδισε το παιχνίδι")
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε τα ονόματα και των δύο παικτών στην περιοχή κελύφους της Python. Αυτήν τη φορά, όταν πατήσετε το κουμπί, έχοντας κατά vous να το κάνετε όσο πιο γρήγορα μπορείτε μετά το σβήσιμο του LED, θα δείτε ότι έχει τυπωθεί το όνομα του παίκτη αντί του αριθμού της ακίδας.

Προς στιγμήν, υπάρχει ένα πρόβλημα: Όταν ένα κουμπί πατιέται, τυπώνεται η αναφορά ότι ο παίκτης που το πάτησε έχει κερδίσει. Για να διορθώσετε αυτό το πρόβλημα, θα

πρέπει να προσθέσετε μια νέα συνάρτηση από τη βιβλιοθήκη sys – συντομογραφία για το system – και συγκεκριμένα τη συνάρτηση: **exit**. Κάτω από την τελευταία γραμμή **import**, πληκτρολογήστε τα ακόλουθα:

```
from os import _exit
```

Έπειτα, στο τέλος της συνάρτησής σας, κάτω από τη γραμμή **print(right_name + " κέρδισε το παιχνίδι")**, πληκτρολογήστε τα εξής:

```
_exit(0)
```

Η εσοχή είναι σημαντική σε αυτό το σημείο: Η γραμμή **_exit (0)** θα πρέπει να έχει τέσσερα κενά διαστήματα εσοχή, ευθυγραμμισμένα με την εντολή **else**: , δύο γραμμές πάνω από αυτήν και με την εντολή **if**, δύο γραμμές παραπάνω. Αυτή η εντολή λέει στην Python να σταματήσει το πρόγραμμα μετά το πάτημα του πρώτου κουμπιού, που σημαίνει ότι ο παίκτης που θα πατήσει κουμπί δεύτερος δεν θα λάβει κανένα μήνυμα!

Το ολοκληρωμένο πρόγραμμά σας θα πρέπει τώρα να φαίνεται ως εξής:

```
from gpiozero import LED, Button
from time import sleep
from random import uniform
from os import _exit

left_name = input("Ο παίκτης αριστερά ονομάζεται ")
right_name = input ("Ο παίκτης δεξιά ονομάζεται ")
led = LED(4)
right_button = Button(15)
left_button = Button(14)

led.on()
sleep(uniform(5, 10))
led.off()

def pressed(button):
    if button.pin.number == 14:
        print(left_name + " κέρδισε το παιχνίδι")
    else:
        print(right_name + " κέρδισε το παιχνίδι")
    _exit(0)

right_button.when_pressed = pressed
left_button.when_pressed = pressed
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης Run, πληκτρολογήστε τα ονόματα των παικτών, περίμενετε να σβήσει το LED και θα δείτε το όνομα του νικητή. Θα δείτε επίσης ένα μήνυμα από την ίδια την Python: **Backend terminated or disconnected . Use 'Stop/Restart' to restart ...**. Αυτό σημαίνει απλώς ότι η Python έλαβε την εντολή σας `_exit(0)` και σταμάτησε το πρόγραμμα, αλλά ότι θα πρέπει επίσης να κάνετε κλικ στο εικονίδιο Stop για να σταματήσετε πλήρως και να προετοιμάσετε το πρόγραμμα για έναν άλλο γύρο (Εικόνα 6-8).

```

Reaction Game.py
9 right_button = Button(15)
10 left_button = Button(14)
11
12 led.on()
13 sleep(uniform(5, 10))
14 led.off()
15
16 def pressed(button):
17     if button.pin.number == 14:
18         print(left_name + " won the game")
19     else:
20         print(right_name + " won the game")
21     _exit(0)
22
23 right_button.when_pressed = pressed
24 left_button.when_pressed = pressed

```

Shell

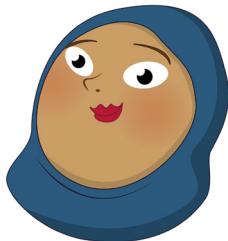
```

>>> %Run 'Reaction Game.py'
Left player name is Gareth
Right player name is Eben
>>> Gareth won the game
Backend terminated or disconnected. Use 'Stop/Restart' to restart ...

```

▲ **Εικόνα 6-8:** Μόλις αποφασιστεί ποιος είναι ο νικητής, θα πρέπει να σταματήσετε το πρόγραμμα

Συγχαρητήρια, δημιουργήσατε το δικό σας μη-ψηφιακό παιχνίδι!



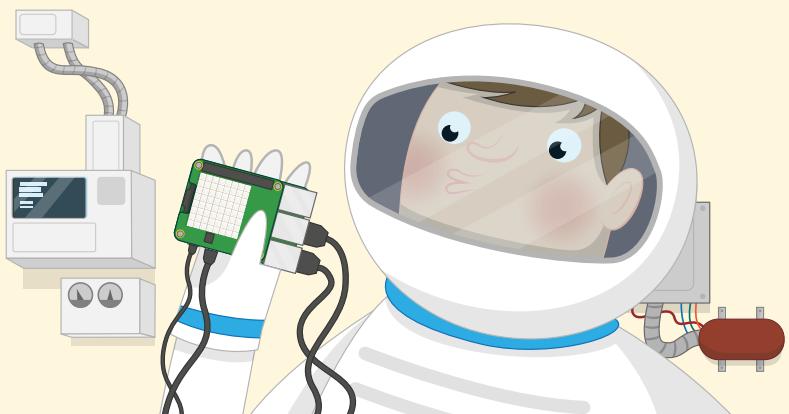
ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΒΕΛΤΙΩΣΤΕ ΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ
Μπορείτε να προσθέσετε έναν βρόχο, ώστε το παιχνίδι να εκτελείται συνεχώς; Μην ξεχνάτε ότι πρέπει να αφαιρέσετε πρώτα την εντολή `_exit(0)`! Μπορείτε να προσθέσετε έναν μετρητή βαθμολογίας, ώστε να βλέπετε ποιος κερδίζει τους περισσότερους γύρους; Μήπως ένα χρονόμετρο, ώστε να βλέπετε πόσο χρόνο χρειαστήκατε για να αντιδράσετε μόλις σβήσει το φως;



Κεφάλαιο 7

Εμπράγματος προγραμματισμός με το Sense HAT

Όπως χρησιμοποιείται στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό, το Sense HAT είναι μια πολυλειτουργική πρόσθετη πλακέτα για το Raspberry Pi, εξοπλισμένη με αισθητήρες και οθόνη LED matrix.



Tο Raspberry Pi παρέχει υποστήριξη για την προσάρτηση πρόσθετης πλακέτας ειδικού τύπου που ονομάζεται *Hardware Attached on Top* (HAT) (Υλικό προσαρτώμενο στο επάνω μέρος). Τα HAT μπορούν να συνδέσουν στο Raspberry Pi τα πάντα, από μικρόφωνα και λυχνίες έως ηλεκτρονικά ρελέ και οθόνες, αλλά ένα συγκεκριμένο HAT είναι πολύ ξεχωριστό: το Sense HAT.

Το Sense HAT σχεδιάστηκε ειδικά για τη διαστημική αποστολή Astro Pi. Στα πλαίσια ενός κοινού έργου μεταξύ του Raspberry Pi Foundation, της Διαστημικής Υπηρεσίας του Ηνωμένου Βασιλείου και του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος, το Astro Pi έστειλε τις πλακέτες του Raspberry Pi και τα Sense HAT στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό πάνω σε έναν πύραυλο μεταφοράς φορτίου Orbital Science Cygnus. Από τη στιγμή που μπήκαν με ασφάλεια σε τροχιά ψηλά πάνω από τη Γη, τα Sense HAT –που ονομάστηκαν Ed και Izzy από τους αστροναύτες– χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση κώδικα και για τη διεξαγωγή επιστημονικών πειραμάτων στα οποία συνέβαλαν μαθητές από όλη την Ευρώπη.

Ο Ed και η Izzy είναι λίγο μακριά για να τους χρησιμοποιήσετε, αλλά το ίδιο υλικό Sense HAT μπορεί να βρεθεί και εδώ στη Γη, σε όλους τους πωλητές λιανικής Raspberry Pi – και αν δεν θέλετε να αγοράσετε ένα Sense HAT τώρα, μπορείτε να δημιουργήσετε μια προσομοίωσή του σε λογισμικό!

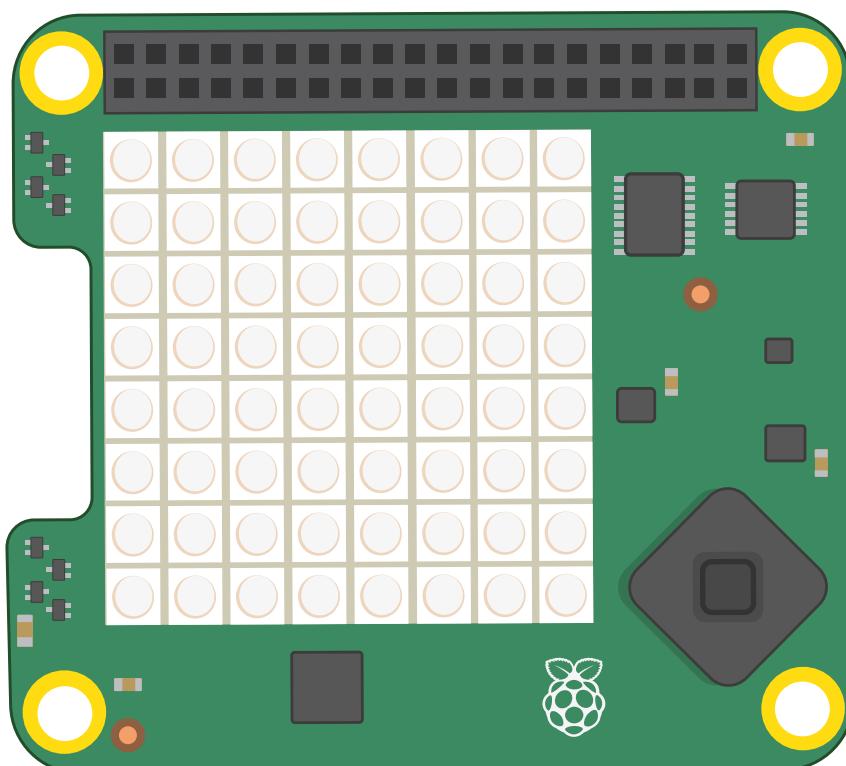
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ Ή ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΜΕΝΟ



Για αυτό το κεφάλαιο, ιδιαίκα χρειάζεστε ένα πραγματικό Sense HAT που θα είναι συνδεδεμένο με μια κεφαλίδα GPIO του Raspberry Pi. Ωστόσο, αν δεν το έχετε, μπορείτε να παραλείψετε την ενότητα με τίτλο "Έγκατάσταση του Sense HAT" και να δοκιμάσετε απλώς τα έργα στον εξομοιωτή Sense HAT Emulator. Θα λειτουργήσουν εξίσου καλά!

Παρουσίαση του Sense HAT

To Sense HAT είναι ένα ισχυρό, πολυλειτουργικό πρόσθετο για το Raspberry Pi. Εκτός από μια πλακέτα υποδοχών σε διάταξη 8x8, με 64 προγραμματιζόμενες κόκκινες, πράσινες και μπλε λυχνίες LED, που μπορούν να ελεγχθούν για να παράγουν οποιδήποτε χρώμα από ένα εύρος εκατομμυρίων χρωμάτων, το Sense HAT περιλαμβάνει έναν μοχλό-χειριστήριο πέντε κατευθύνσεων και έξι ενσωματωμένους αισθητήρες.



Γυροσκοπικός αισθητήρας: Χρησιμοποιείται για την ανίχνευση αλλαγών στη γωνία με την πάροδο του χρόνου, τεχνικά γνωστή ως γωνιακή ταχύτητα, παρακολουθώντας την κατεύθυνση του πεδίου βαρύτητας της Γης, δηλαδή τη δύναμη που έλκει όλα τα αντικείμενα προς τα κάτω, προς το κέντρο του πλανήτη. Με απλά λόγια, ο γυροσκοπικός αισθητήρας μπορεί να ανιχνεύσει πότε το Sense HAT περιστρέφεται σε σχέση με την επιφάνεια της Γης και πόσο γρήγορα περιστρέφεται.

Επιταχυνσιόμετρο: Παρόμοιο με τον γυροσκοπικό αισθητήρα, αλλά αντί να παρακολουθεί μια γωνία ως προς τη βαρύτητα της Γης, μετρά τη δύναμη επιτάχυνσης σε πολλές κατευθύνσεις. Οι συνδυασμένες μετρήσεις από τους δύο αισθητήρες μπορούν να βοηθήσουν στην παρακολούθηση της κατεύθυνσης πού δείχνει το Sense HAT και του τρόπου κίνησής του.

Μαγνητόμετρο: Μετρά τη δύναμη ενός μαγνητικού πεδίου και αποτελεί ακόμα έναν αισθητήρα που μπορεί να βοηθήσει στην παρακολούθηση των κινήσεων του Sense HAT. Μετρώντας το φυσικό μαγνητικό πεδίο της Γης, το μαγνητόμετρο μπορεί να καταλάβει την κατεύθυνση του μαγνητικού Βορρά. Ο ίδιος αισθητήρας μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση μεταλλικών αντικειμένων, ακόμη και ηλεκτρικών πεδίων. Και οι τρεις αυτοί αισθητήρες είναι ενσωματωμένοι σε ένα μόνο τσιπ, με την ένδειξη "ACCEL/GYRO/MAG" στην πλακέτα κυκλώματος του Sense HAT.

Αισθητήρας υγρασίας: Μετρά την ποσότητα υδρατμών στην ατμόσφαιρα, γνωστή ως σχετική υγρασία. Η σχετική υγρασία μπορεί να κυμαίνεται από 0%, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει καθόλου νερό, έως 100%, που σημαίνει ότι ο αέρας είναι πλήρως κορεσμένος. Τα δεδομένα υγρασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εξακριβωθεί η πιθανότητα βροχής!

Αισθητήρας βαρομετρικής πίεσης: Γνωστό επίσης ως βαρόμετρο, μετρά την πίεση του αέρα. Αν και οι περισσότεροι άνθρωποι είναι εξοικειωμένοι με τη βαρομετρική πίεση από την πρόγνωση του καιρού, το βαρόμετρο έχει και μια μυστική δεύτερη χρήση. Μπορεί να αναγνωρίσει αν ανεβαίνετε ή κατεβαίνετε έναν λόφο ή βουνό, καθώς ο αέρας γίνεται πιο αραιός και η πίεση χαμηλότερη όσο περισσότερο απομακρύνεστε από τη στάθμη της θάλασσας της Γης.

TO SENSE HAT ΣΤΟ RASPBERRY PI 400

To Sense HAT είναι πλήρως συμβατό με το Raspberry Pi 400 και μπορεί να εισαχθεί απευθείας στην κεφαλίδα GPIO στο πίσω μέρος. Ωστόσο, αν το συνδέσετε με αυτόν τον τρόπο, σημαίνει ότι οι λυχνίες LED θα είναι στραμμένες σε κατεύθυνση διαφορετική από το άμεσο οπτικό σας πεδίο και η πλακέτα θα είναι ανάποδα.

Για να το διορθώσετε, θα χρειαστείτε ένα καλώδιο ή μια πλακέτα επέκτασης GPIO. Οι συμβατές επεκτάσεις περιλαμβάνουν τη σειρά Black HAT Hack3r από την Pimoroni. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Sense HAT με την πλακέτα Black HAT Hack3r ή απλώς να χρησιμοποιήσετε ως επέκταση την καλωδιοτανία 40 ακίδων που περιλαμβάνεται. Ανατρέχετε πάντοτε στις οδηγίες του κατασκευαστή, για να βεβαιωθείτε ότι συνδέετε το καλώδιο και το Sense HAT με τον σωστό τρόπο!



Αισθητήρας Θερμοκρασίας: Μετρά το πόσο θερμό ή ψυχρό είναι το περιβάλλον, αλλά επηρεάζεται επίσης από το πόσο θερμό ή ψυχρό είναι το Sense HAT. Εάν χρησιμοποιείται κάποια θήκη, ενδέχεται τα δεδομένα των μετρήσεων να είναι υψηλότερα από τα αναμενόμενα. Το Sense HAT δεν διαθέτει έξεχωριστό αισθητήρα Θερμοκρασίας, αλλά χρησιμοποιεί αισθητήρες Θερμοκρασίας ενσωματωμένους στους αισθητήρες υγρασίας και βαρομετρικής πίεσης. Μπορείτε να επιλέξετε αν ένα πρόγραμμα θα χρησιμοποιήσει έναν ή και τους δύο αυτούς αισθητήρες.

Εγκατάσταση του Sense HAT

Εάν διαθέτετε φυσικό Sense HAT, αφαίρεστε το από τη συσκευασία και βεβαιωθείτε ότι έχετε όλα τα μέρη του: το ίδιο το Sense HAT, τέσσερις μεταλλικούς ή πλαστικούς πυλώνες γνωστούς ως αποστάτες και οκτώ βίδες. Μπορεί στη συσκευασία να βρείτε και μερικές μεταλλικές ακίδες σε μια μαύρη πλαστική λωρίδα, όπως οι ακίδες GPIO του Raspberry Pi. Αν ναι, πίεστε αυτή τη λωρίδα με τις ακίδες προς τα επάνω μέσα από το κάτω μέρος του Sense HAT, μέχρι να ακούσετε ένα κλικ.

Οι αποστάτες έχουν σχεδιαστεί για να εμποδίζουν το Sense HAT από το να κάμπτεται και να λυγίζει, όταν χρησιμοποιείτε τον μοχλό. Παρότι το Sense HAT θα λειτουργήσει και χωρίς εγκατεστημένους αποστάτες, η χρήση τους θα προφυλάξει από ζημιές το Sense HAT, το Raspberry Pi και την κεφαλή GPIO.

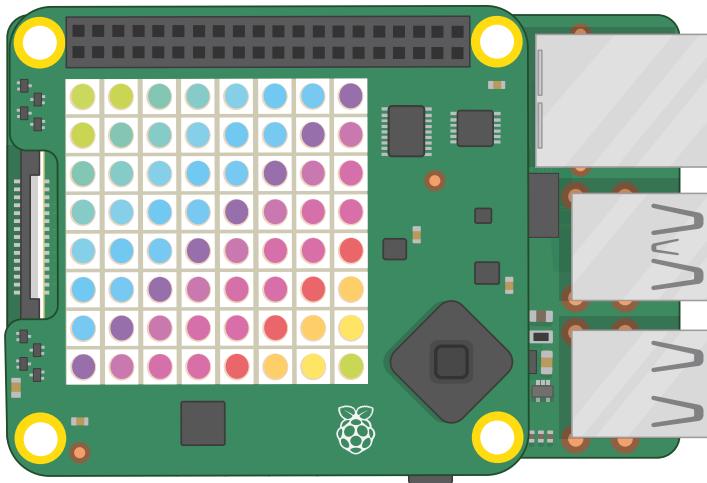
ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!

Τα αρθρώματα Hardware Attached on Top (HAT) πρέπει να συνδέονται και να αφαιρούνται από την κεφαλίδα GPIO μόνο όταν το Raspberry Pi είναι απενεργοποιημένο και αποσυνδεδεμένο από την τροφοδοσία του. Φροντίζετε πάντα το HAT να είναι οριζόντιο κατά την εγκατάσταση και ελέγχετε ξανά ότι είναι ευθυγραμμισμένο με τις ακίδες της κεφαλίδας GPIO πριν το πιέσετε προς τα κάτω.



Εγκαταστήστε τους αποστάτες πιέζοντας τέσσερις από τις βίδες από το κάτω μέρος του Raspberry Pi μέσα από τις τέσσερεις οπές στερέωσης σε κάθε γωνία και, στη συνέχεια, περιστρέψτε τους αποστάτες στις βίδες. Πιέστε το Sense HAT προς τα κάτω στην κεφαλή GPIO του Raspberry Pi, φροντίζοντας να το ευθυγραμμίσετε σωστά με τις ακίδες από κάτω και να το κρατάτε όσο πιο οριζόντια γίνεται. Τέλος, βιδώστε τις τέσσερις τελευταίες βίδες μέσα από τις οπές στερέωσης στο Sense HAT και στους αποστάτες που εγκαταστήσατε νωρίτερα. Εάν έχει εγκατασταθεί σωστά, το Sense HAT πρέπει να είναι οριζόντιο και να μην λυγίζει ή να ταλαντεύεται καθώς πιέζετε τον μοχλό.

Σύνδεσε ξανά την τροφοδοσία στο Raspberry Pi και θα δείτε τις λυχνίες LED στο Sense HAT να ανέβουν σε μοτίβο ουράνιου τόξου (**Εικόνα 7-1**) και, στη συνέχεια, να σβήνουν. Το Sense HAT είναι πλέον εγκατεστημένο!



► **Εικόνα 7-1:** Ένα μοτίβο ουράνιου τόξου εμφανίζεται όταν συνδέεται για πρώτη φορά η τροφοδοσία

Εάν θέλετε να αφαιρέσετε ξανά το Sense HAT, απλώς ξεβίδωστε τις βίδες στο επάνω μέρος, σηκώστε το HAT –προσέχοντας να μην λυγίσετε τις ακίδες στην κεφαλή GPIO, καθώς το HAT είναι αρκετά σφιχτά τοποθετημένο (ίσως χρειαστεί να το χαλαρώσειτε πρώτα με ένα μικρό κατσαβίδι) – και, στη συνέχεια, αφαιρέστε τους αποστάτες από το Raspberry Pi.

Γεια σου, Sense HAT!

Όπως συμβαίνει με όλα τα έργα προγραμματισμού, υπάρχει κάτι πολύ τυπικό για να ξεκινήσετε και με το Sense HAT: Να μετακινήσετε ένα μήνυμα καλωσορίσματος κατά μήκος της οθόνης LED. Εάν χρησιμοποιείτε τον εξομοιωτή Sense HAT, φορτώστε τον κάνοντας κλικ στο εικονίδιο μενού του λειτουργικού συστήματος του Raspberry Pi, επιλέγοντας την κατηγορία προγραμματισμού, Programming και, στη συνέχεια, κάνοντας κλικ στο στοιχείο Sense HAT Emulator.



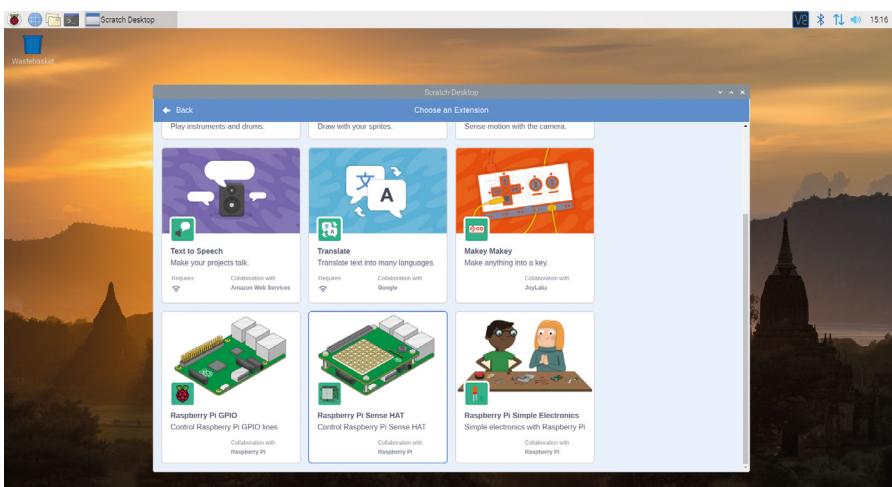
ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Για αυτό το κεφάλαιο απαιτείται εμπειρία με το Scratch 3 ή την Python και το ενσωματωμένο περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού Thonny (IDE), ανάλογα με το αν εξασκείστε με παραδείγματα κώδικα Scratch ή Python ή και τα δύο! Εάν δεν έχετε ήδη εξοικειωθεί, επιστρέψτε στο Κεφάλαιο 4, Προγραμματισμός με Scratch ή το Κεφάλαιο 5, Προγραμματισμός με Python και ασχοληθείτε πρώτα με εκείνα τα έργα.



Γεια σας από το Scratch

Φορτώστε το Scratch 3 από το μενού του λειτουργικού συστήματος του Raspberry Pi. Κάντε κλικ στο κουμπί Add Extension στο κάτω αριστερό μέρος του παραθύρου του Scratch. Κάντε κλικ στην επέκταση Raspberry Pi Sense HAT (**Εικόνα 7-2**). Αυτό θα φορτώσει τα μπλοκ που χρειάζεστε για να ελέγξετε τα διάφορα χαρακτηριστικά του Sense HAT, συμπεριλαμβανομένης της οθόνης LED. Όταν τα χρειαστείτε, θα τα βρείτε στην κατηγορία Raspberry Pi Sense HAT.

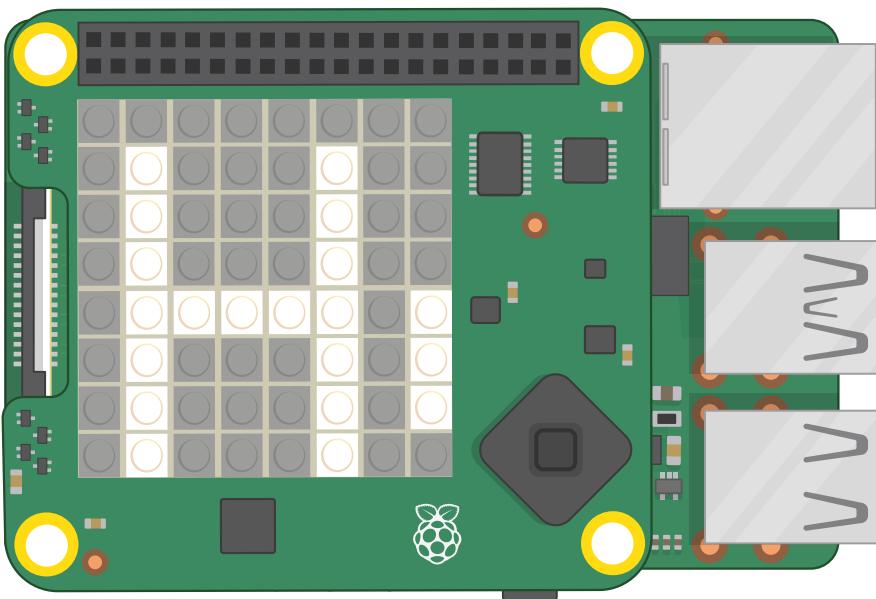


▲ **Εικόνα 7-2:** Προσθήκη της επέκτασης Raspberry Pi Sense Hat στο Scratch 3

Ξεκινήστε σύροντας ένα μπλοκ με συμβάντα **όταν γίνει κλικ σε** στην περιοχή κειμένου και, στη συνέχεια, σύρετε ένα μπλοκ **display text "Γεια!"** ακριβώς κάτω από αυτό. Επεξεργαστείτε το κείμενο ώστε το μπλοκ να έχει την ένδειξη **display text "Γεια σου, κόσμε!"**.

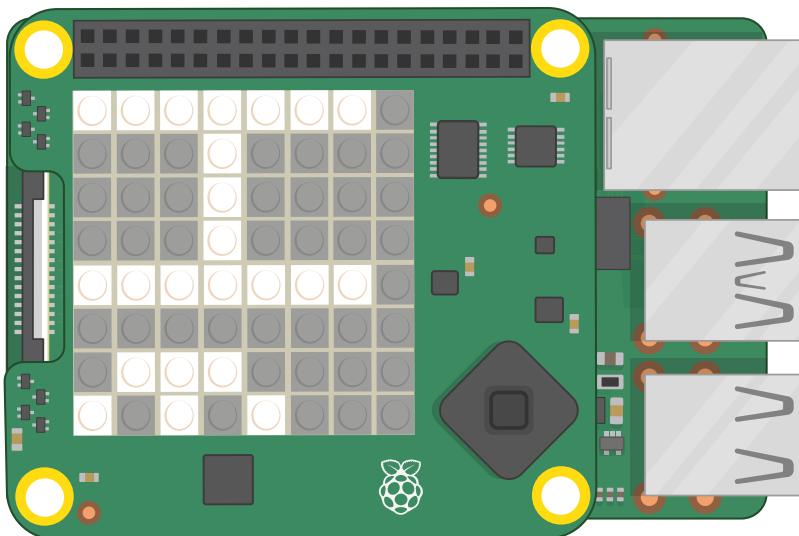


Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία στην περιοχή σκηνής και παρακολουθήστε το Sense HAT ή τον εξομοιωτή Sense HAT. Το μήνυμα θα μετακινθεί αργά στον πίνακα LED του Sense HAT, ανάβοντας τα LED pixel για να σχηματίσουν κάθε γράμμα με τη σειρά (**Εικόνα 7-3**, στην επόμενη σελίδα). Συγχαρητήρια, το πρόγραμμά σας πέτυχε!



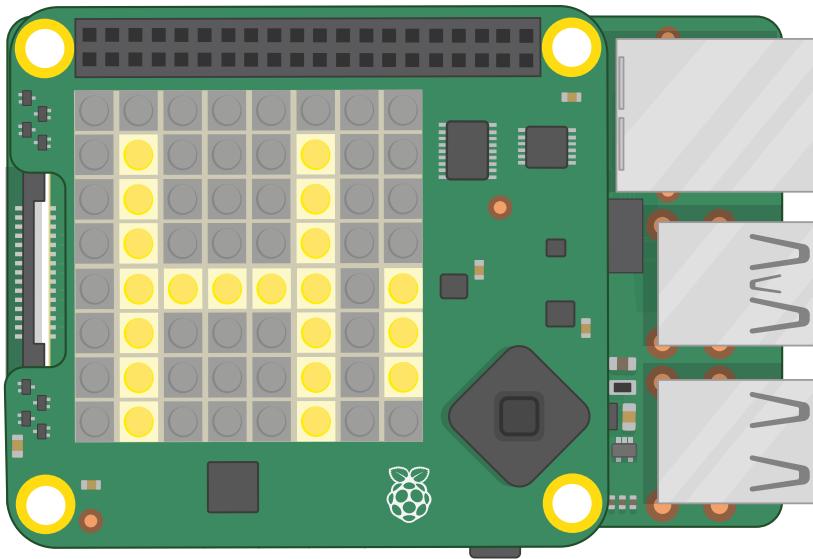
► **Εικόνα 7-3:** Το μήνυμά σας μετακινείται σε όλο τον πίνακα LED

Τώρα που μπορείτε να σχηματίσετε ένα απλό μήνυμα που μετακινείται, ήρθε η ώρα να ασχοληθείτε με τον έλεγχο του τρόπου εμφάνισης αυτού του μηνύματος. Εκτός από τη δυνατότητα τροποποίησης του μηνύματος που θα εμφανίζεται, μπορείτε να αλλάξετε την περιστροφή – προς ποια κατεύθυνση δηλαδή θα εμφανίζεται το μήνυμα στο Sense HAT. Σύρετε ένα μπλοκ **set rotation to 0 degrees** από την παλέτα των μπλοκ και τοποθετήστε το κάτω από το **όταν γίνει κλικ σε** και πάνω από το **display text "Γεια σου, κόσμε!"** και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο κάτω βέλος δίπλα στο 0 και επίλεξε τον αριθμό σε 90. Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και θα δείτε το ίδιο μήνυμα με πριν, αλλά αντί να μετακινείται από τα αριστερά προς τα δεξιά, θα μετακινείται από κάτω προς τα πάνω (**Εικόνα 7-4**) – θα πρέπει να γυρίσετε το κεφάλι σας ή το Sense HAT, για να καταφέρετε να το διαβάσετε!



► **Εικόνα 7-4:** Αυτήν τη φορά το μήνυμα μετακινείται κάθετα

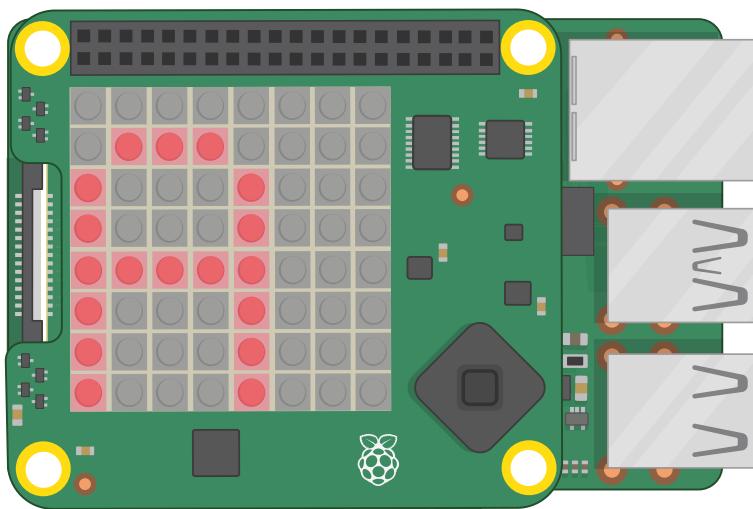
Αλλάξτε πάλι την περιστροφή στο 0 και μετά σύρετε ένα μπλοκ **set colour** μεταξύ του **set rotation to 0 degrees** και του **display text "Γεια σου, κόσμε!"**. Κάντε κλικ στο χρώμα στο τέλος του μπλοκ για να εμφανιστεί το εργαλείο επιλογής χρώματος του Scratch, βρείτε ένα ωραίο φωτεινό κίτρινο χρώμα και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να δείτε πώς έχει αλλάξει το αποτέλεσμα του προγράμματός σας (**Εικόνα 7-5**).



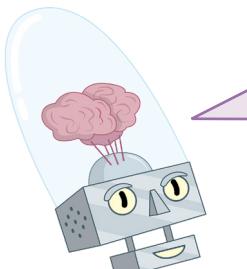
► **Εικόνα 7-5:** Αλλαγή χρώματος του κειμένου

Τέλος, σύρετε ένα **set background** μπλοκ μεταξύ του **set colour to κίτρινο** και του **display text "Γεια σου, κόσμε!"** και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο χρώμα για να εμφανιστεί ξανά το εργαλείο επιλογής χρώματος. Αυτήν τη φορά, η επιλογή χρώματος δεν επηρεάζει τα LED που σχηματίζουν το μήνυμα, αλλά τα υπόλοιπα LED – γνωστό ως φόντο. Βρείτε ένα ωραίο μπλε χρώμα και κάντε ξανά κλικ στην πράσινη σημαία. Αυτήν τη φορά το μήνυμά σας θα σχηματιστεί με έντονο κίτρινο χρώμα σε μπλε φόντο. Δοκιμάστε να αλλάξετε αυτά τα χρώματα για να βρείτε τον αγαπημένο σας συνδυασμό – δεν ταιριάζουν όλα τα χρώματα μαζί!

Εκτός από τη δυνατότητα σχηματισμού και μετακίνησης ολόκληρων μηνυμάτων, μπορείτε επίσης να εμφανίσετε μεμονωμένα γράμματα. Σύρετε το μπλοκ **display text** έξω από την περιοχή κειμένου για να το διαγράψετε και, στη συνέχεια, σύρετε ένα μπλοκ **display character A** στην περιοχή κειμένου στη θέση του. Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και θα δείτε τη διαφορά. Αυτό το μπλοκ σχηματίζει μόνο ένα γράμμα κάθε φορά, που παραμένει σταθερό στο Sense HAT μέχρι να ορίσετε κάτι διαφορετικό, χωρίς να μετακινείται ή να εξαφανίζεται. Τα ίδια μπλοκ ελέγχου χρώματος ισχύουν και σε αυτό το μπλοκ, όπως στο μπλοκ **display text**. Δοκιμάστε να αλλάξετε το χρώμα του γράμματος σε κόκκινο (**Εικόνα 7-6**).



► **Εικόνα 7-6:** Εμφάνιση ενός γράμματος



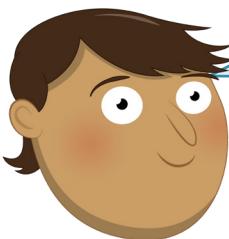
ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ ΤΟ ΜΗΝΥΜΑ

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις γνώσεις σας για τους βρόχους για να επαναλάβετε τη μετακίνηση του μηνύματος; Μπορείτε να δημιουργήσετε ένα πρόγραμμα που να γράφει μια λέξη, σχηματίζοντας ένα-ένα τα γράμματα και με διαφορετικά χρώματα;



Γειά σας από τη γλώσσα Python

Φορτώστε τον Thonny κάνοντας κλικ στο εικονίδιο του μενού raspberry, επιλέγοντας την κατηγορία Programming και κάνοντας κλικ στον Thonny. Εάν χρησιμοποιείτε τον εξομοιωτή Sense HAT και καλύπτεται από το παράθυρο του Thonny, κάντε κλικ και κρατήστε πατημένο το κουμπί του ποντικιού στη γραμμή τίτλου σε οποιοδήποτε από τα δύο παράθυρα –στην κορυφή, με μπλε χρώμα– και σύρετε το για να του αλλάξετε θέση στην επιφάνεια εργασίας μέχρι να εμφανίζονται και τα δύο παράθυρα.



ΑΛΛΑΓΗ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΤΗΝ PYTHON

Ο κώδικας Python γραμμένος για το μη-ψηφιακό Sense HAT εκτελείται στον εξομοιωτή Sense HAT και το αντίστροφο, με μία μόνο αλλαγή. Εάν χρησιμοποιείτε τον εξομοιωτή Sense HAT με Python θα πρέπει να αλλάξετε τη γραμμή από **sense_hat import SenseHat** σε όλα τα προγράμματα αυτού του κεφαλαίου σε **from sense_emu import SenseHat**. Αν θέλετε μετά να τα εκτελέσετε με ένα μη-ψηφιακό Sense HAT, απλώς αλλάξτε ξανά τη γραμμή στην προηγούμενη μορφή της!



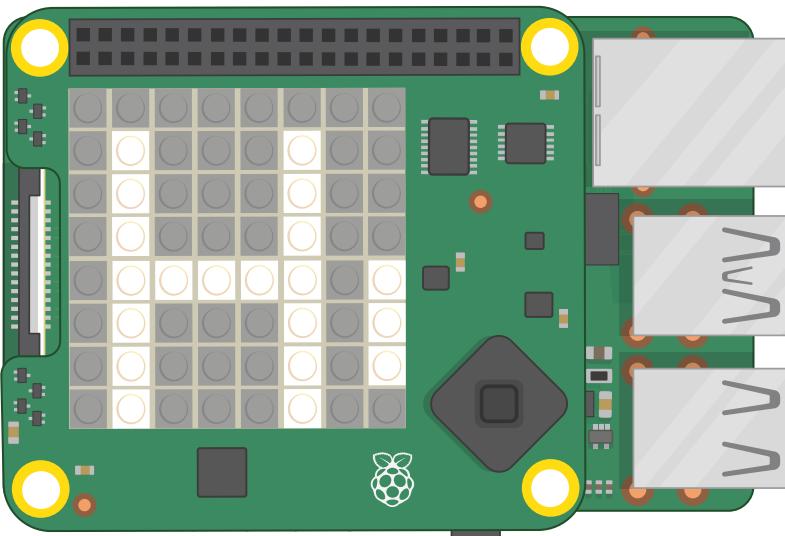
Για να χρησιμοποιήσετε το Sense HAT ή τον εξομοιωτή Sense HAT σε ένα πρόγραμμα με Python, πρέπει να εισαγάγετε τη βιβλιοθήκη Sense HAT. Πληκτρολογήστε τα παρακάτω στην περιοχή κειμένου, φροντίζοντας να χρησιμοποιήσετε το **sense_emu** (στη θέση του **sense_hat**) αν χρησιμοποιείτε τον εξομοιωτή Sense HAT:

```
from sense_hat import SenseHat
sense = SenseHat()
```

Η βιβλιοθήκη Sense HAT έχει μια απλή συνάρτηση για να λαμβάνει ένα μήνυμα και να το μορφοποιεί έτσι ώστε να εμφανίζεται στην οθόνη LED και να μετακινείται ομαλά. Πληκτρολογήστε τα εξής:

```
sense.show_message("Γεια σου, κόσμε!" )
```

Αποθηκεύστε το πρόγραμμά σας ως **Γεια σου, Sense HAT** και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run. Θα δείτε το μήνυμά σας να μετακινείται αργά στον πίνακα LED του Sense HAT, ανάβοντας τα LED pixel για να σχηματιστεί κάθε γράμμα με τη σειρά (**Εικόνα 7-7**, στην επόμενη σελίδα). Συγχαρητήρια, το πρόγραμμά σας πέτυχε!



► Εικόνα 7-7: Μετακίνηση μηνύματος σε όλο τον πίνακα LED

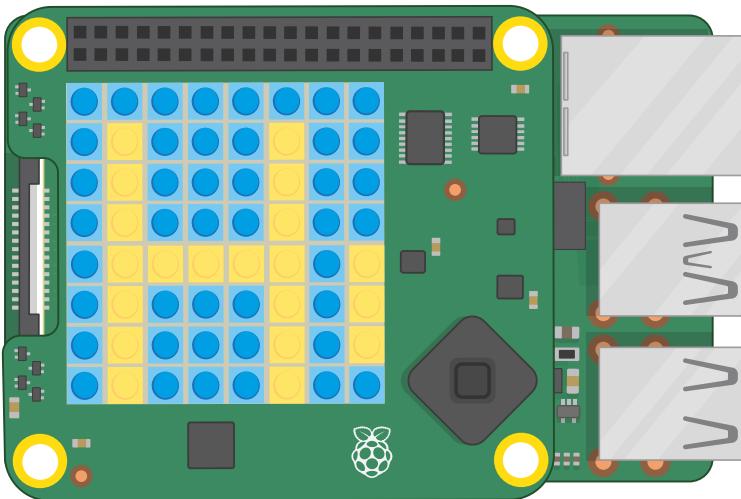
Η συνάρτηση `show_message()` κρύβει κι άλλα κόλπα. Πηγαίνετε προς τα πίσω στο πρόγραμμά σας και επεξεργαστείτε την τελευταία γραμμή, ώστε να γράφει:

```
sense.show_message("Γεια σου, κόσμε!", text_colour=(255, 255, 0),  
back_colour=(0, 0, 255), scroll_speed=0.05))
```

Αυτές οι επιπλέον εντολές, διαχωρισμένες με κόμματα, είναι γνωστές ως παράμετροι και ελέγχουν διάφορες πτυχές της συνάρτησης `show_message()`. Η πιο απλή είναι η `scroll_speed=()`, που αλλάζει την ταχύτητα μετακίνησης του μηνύματος στην οθόνη. Μια τιμή 0,05 εδώ μετακινείται με περίπου διπλάσια από τη συνήθη ταχύτητα. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός, τόσο xαμηλότερη είναι η ταχύτητα.

Οι παράμετροι `text_colour=()` και `back_colour=()` -γράφονται σε βρετανικά αγγλικά, σε αντίθεση με τις περισσότερες εντολές της Python- ορίζουν το χρώμα του κειμένου και το φόντο αντίστοιχα. Ωστόσο, δεν είναι δυνατή η καταχώριση χρωμάτων με λέξεις. Πρέπει να δηλώσετε το χρώμα που θέλετε με τη μορφή 3 αριθμών. Ο πρώτος αριθμός αντιπροσωπεύει την ποσότητα του κόκκινου στο τελικό χρώμα, από 0 για καθόλου κόκκινο έως 255 για όσο το δυνατόν περισσότερο κόκκινο, ο δεύτερος αριθμός είναι η ποσότητα πράσινου στο τελικό χρώμα και ο τρίτος αριθμός η ποσότητα του μπλε. Ο συνδυασμός του είναι γνωστός ως *RGB* για κόκκινο (Red), πράσινο (Green) και μπλε (Blue).

Κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run και παρακολουθήστε το Sense HAT. Αυτήν τη φορά, το μήνυμα θα μετακινηθεί αρκετά πιο γρήγορα και θα εμφανιστεί με φωτεινό κίτρινο χρώμα σε μπλε φόντο (**Εικόνα 7-8**). Δοκιμάστε να αλλάξετε τις παραμέτρους για να βρείτε τον επιθυμητό συνδυασμό ταχύτητας και χρώματος.



▲ Εικόνα 7-8: Αλλαγή χρώματος του μηνύματος και του φόντου

Αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε ονόματα της αρεσκείας σας αντί για τιμές RGB για να ορίσετε τα χρώματα, θα πρέπει να δημιουργήσετε μεταβλητές. Πάνω από τη γραμμή `sense.show_message()`, προσθέστε τα εξής:

```
yellow = (255, 255, 0)
blue = (0, 0, 255)
```

Πηγαίνετε πίσω στη γραμμή `sense.show_message()` και γράψτε την ξανά ως εξής:

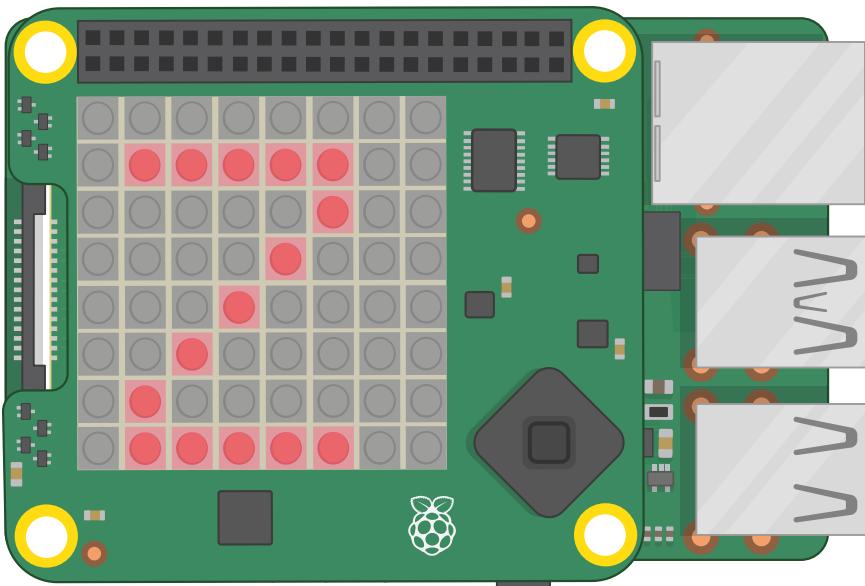
```
sense.show_message("Γεια σου, κόσμε!", text_colour=(yellow),
back_colour=(blue), scroll_speed=(0.05))
```

Κάντε ξανά κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run και θα δείτε ότι δεν έχει αλλάξει τίποτα. Το μήνυμά σας παραμένει κίτρινο με μπλε φόντο. Ωστόσο, αυτήν τη φορά, έχετε χρησιμοποιήσει τα ονόματα των μεταβλητών για να κάνετε τον κώδικα πιο ευανάγνωστο. Αντί για μια συμβολοσειρά αριθμών, ο κώδικας εξηγεί ποιο χρώμα επιλέγει. Μπορείτε να ορίσετε όσα χρώματα θέλετε. Δοκιμάστε να συνδέσετε μια μεταβλητή με την ονομασία "red" με τις τιμές 255, 0 και 0, μια μεταβλητή με την ονομασία "white" με τις τιμές 255, 255, 255, και μια μεταβλητή με την ονομασία "black" με τις τιμές 0, 0 και 0.

Εκτός από τη δυνατότητα σχηματισμού και μετακίνησης ολόκληρων μηνυμάτων, μπορείτε επίσης να εμφανίσετε μεμονωμένα γράμματα. Διαγράψτε εντελώς τη γραμμή `sense.show_message()` και πληκτρολογήστε τα εξής στη θέση της:

```
sense.show_letter("Z")
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run, και θα δείτε το γράμμα Z στην οθόνη του Sense HAT. Αυτήν τη φορά, θα παραμείνει εκεί. Τα μεμονωμένα γράμματα, σε αντίθεση με τα μηνύματα, δεν μετακινούνται αυτόματα. Μπορείτε να ελέγχετε το `sense.show_letter()` με τις ίδιες παραμέτρους χρώματος όπως στην περίπτωση του `sense.show_message()`. Δοκιμάστε να αλλάξετε το χρώμα του γράμματος σε κόκκινο (**Εικόνα 7-9**).



► **Εικόνα 7-9:** Εμφάνιση ενός γράμματος



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ ΤΟ ΜΗΝΥΜΑ

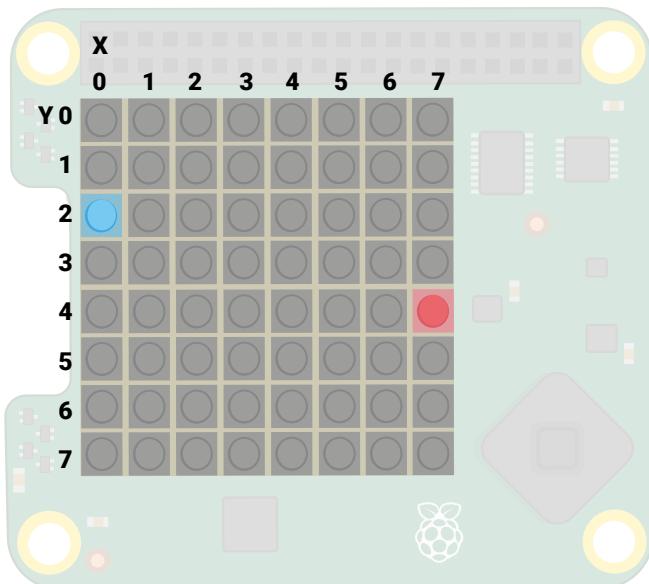


Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις γνώσεις σας για τους βρόχους για να δημιουργήσετε επανάληψη ενός μηνύματος; Μπορείτε να δημιουργήσετε ένα πρόγραμμα που να γράφει μια λέξη, σχηματίζοντας ένα-ένα τα γράμματα και με διαφορετικά χρώματα; Πόσο γρήγορα μπορείτε να κάνετε τα μηνύματα να μετακινούνται;

Επόμενα βήματα: Σχεδιασμός με φως

Η οθόνη LED του Sense HAT δεν είναι μόνο για μηνύματα. Μπορείτε επίσης να εμφανίσετε εικόνες. Κάθε LED μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα pixel –εικονοστοιχείο– σε μια εικόνα της επιλογής σας, επιτρέποντάς σας να γίνετε πιο δημιουργικοί με τα προγράμματά σας, προσθέτοντας εικόνες και ακόμη και κινούμενα σχέδια.

Για να δημιουργήσετε σχέδια, πρέπει να μπορείτε να αλλάξετε μεμονωμένες λυχνίες LED. Για αυτό, θα πρέπει να κατανοήσετε τη διάταξη του πίνακα λυχνιών LED του Sense HAT, ώστε να γράψετε ένα πρόγραμμα που ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί τις σωστές λυχνίες LED.



► **Εικόνα 7-10: Σύστημα συντεταγμένων του πίνακα λυχνιών LED**

Υπάρχουν οκτώ λυχνίες LED σε κάθε σειρά της οθόνης και οκτώ σε κάθε στήλη (**Εικόνα 7-10**). Ωστόσο, κατά τη μέτρηση των λυχνιών LED –όπως οι περισσότερες γλώσσες προγραμματισμού– πρέπει να ξεκινήσετε από 0 και να τελειώσετε στο 7. Η πρώτη λυχνία LED βρίσκεται στην επάνω αριστερή γωνία, η τελευταία βρίσκεται στην κάτω δεξιά γωνία. Χρησιμοποιώντας τους αριθμούς από τις σειρές και τις στήλες, μπορείτε να βρείτε τις συντεταγμένες οποιασδήποτε λυχνίας LED στον πίνακα. Η μπλε λυχνία LED στον εικονιζόμενο πίνακα βρίσκεται στις συντεταγμένες 0, 2, η κόκκινη στις συντεταγμένες 7, 4. Ο άξονας X, οριζόντια στον πίνακα, έρχεται πρώτος, ακολουθούμενος από τον άξονα Y, κάθετα στον πίνακα.

Όταν θέλετε να σχεδιάσετε εικόνες στο Sense HAT, μπορεί να σας φανεί χρήσιμο να τις σχεδιάσετε πρώτα με το χέρι, σε τετραγωνισμένο χαρτί ή να κάνετε τα σχέδιά σας σε ένα υπολογιστικό φύλλο όπως το LibreOffice Calc.

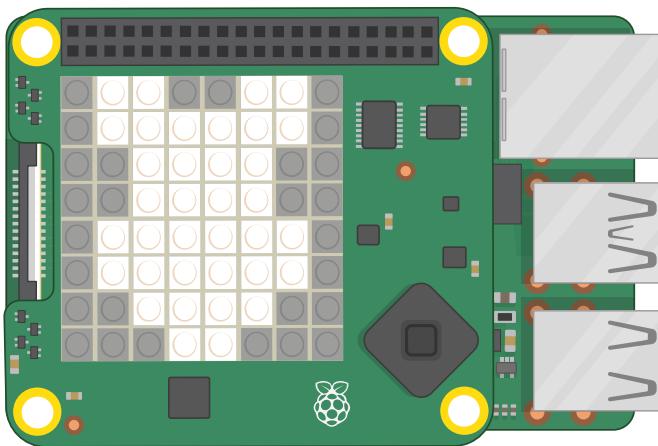
Εικόνες στο Scratch

Ξεκινήστε ένα νέο έργο στο Scratch, αποθηκεύοντας το υπάρχον έργο σας εάν θέλετε να το κρατήσετε. Εάν μέχρι τώρα κάνατε εξάσκηση με τα έργα αυτού του κεφαλαίου, το Scratch 3 θα διατηρήσει την επέκταση του Raspberry Pi Sense HAT. Εάν κλείσατε και ανοίξατε ξανά το Scratch 3 μετά από το τελευταίο σας έργο, φορτώστε την επέκταση χρησιμοποιώντας το κουμπί προσθήκης επέκτασης, Add Extension. Σύρετε ένα μπλοκ με συμβάντα όταν γίνει κλικ σε στην περιοχή κώδικα και, στη συνέχεια, τοποθετήστε τα μπλοκ set background και set colour κάτω από αυτό. Επεξεργαστείτε και τα δύο για να ορίσετε το χρώμα του φόντου σε μαύρο και το χρώμα του κειμένου σε λευκό. Για το μαύρο σύρετε τα ρυθμιστικά Φωτεινότητας και Κορεσμού στο 0, ενώ για το λευκό σύρετε τα ρυθμιστικά

Φωτεινότητας στο 100 και Κορεσμού στο 0. Αυτό θα πρέπει να γίνει στην αρχή κάθε προγράμματος Sense HAT, διαφορετικά το Scratch θα χρησιμοποιήσει απλώς τα τελευταία χρώματα που επιλέξατε – ακόμη και αν τα επιλέξατε σε κάποιο διαφορετικό πρόγραμμα. Τέλος, σύρετε ένα μπλοκ **display σημέουρο** στο κάτω μέρος του προγράμματός σας.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία. Θα δείτε τις λυχνίες LED του Sense HAT να ανάβουν σχηματίζοντας ένα βατόμουρο (**Εικόνα 7-11**).

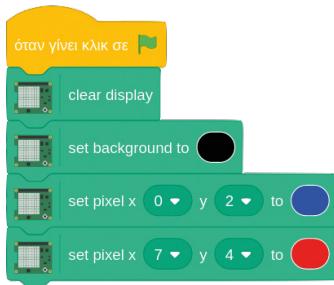


Εικόνα 7-11: Μη κοιτάζετε απευθείας τις λυχνίες LED όταν είναι αναμμένες με φωτεινό λευκό χρώμα

Δεν χρειάζεται να περιοριστείτε στο προκαθορισμένο σχήμα βατόμουρου. Κάντε κλικ στο κάτω βέλος δίπλα στο βατόμουρο για να ενεργοποιήσετε τη λειτουργία σκεδίασης: Μπορείτε να κάνετε κλικ σε οποιαδήποτε λυχνία LED στο μοτίβο για να την ενεργοποιήσετε ή να την απενεργοποιήσετε, ενώ τα δύο κουμπιά στο κάτω μέρος σβήνουν ή ανάβουν όλες τις λυχνίες LED μαζί. Δοκιμάστε να σκεδιάσετε το δικό σας μοτίβο τώρα και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο πράσινο βέλος για να το δείτε στο Sense HAT. Δοκιμάστε επίσης να αλλάξετε το χρώμα του κειμένου και το χρώμα του φόντου χρησιμοποιώντας τα παραπάνω μπλοκ.

Όταν τελειώσετε, σύρετε τα τρία μπλοκ στην παλέτα των μπλοκ για να τα διαγράψετε και τοποθετήστε ένα μπλοκ **clear display** κάτω από το **όταν γίνει κλικ σε** , κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και όλες οι λυχνίες LED θα σβήσουν.

Για να δημιουργήσετε μια εικόνα, πρέπει να μπορείτε να ελέγξετε μεμονωμένα pixel και να τους δίνετε διαφορετικά χρώματα. Μπορείτε να το κάνετε συνδέοντας επεξεργασμένα μπλοκ **display σμέουρο** με μπλοκ **set colour** ή μπορείτε να χειριστείτε κάθε pixel ζεχωριστά. Για να δημιουργήσετε τη δική σας εκδοχή του πίνακα λυχνιών LED που απεικονίζεται στην αρχή αυτής της ενότητας, επιλέγοντας δύο συγκεκριμένες λυχνίες LED να ανάβουν με κόκκινο και μπλε χρώμα, αφήστε το μπλοκ **clear display** στο πάνω μέρος του προγράμματος και σύρετε ένα μπλοκ **set background** κάτω από αυτό. Άλλάξτε το μπλοκ **set background** σε μαύρο και μετά σύρετε δύο μπλοκ **set pixel x 0 y 0** κάτω από αυτό. Τέλος, επεξεργαστείτε αυτά τα μπλοκ ως εξής:

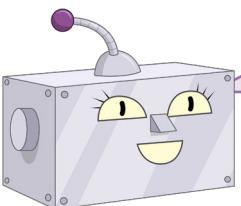


Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και θα δείτε τις λυχνίες LED να ανάβουν όπως φαίνεται στην εικόνα με τον πίνακα (**Εικόνα 7-10**) στη σελίδα 165. Συγχαρητήρια, πλέον ελέγχετε μεμονωμένες λυχνίες LED!

Επεξεργαστείτε τα υπάρχοντα μπλοκ με pixel ως εξής και σύρετε περισσότερα στο κάτω μέρος μέχρι να σχηματιστεί το παρακάτω πρόγραμμα:



Πριν κάνετε κλικ στην πράσινη σημαία, δείτε αν μπορείτε να προβλέψετε ποια εικόνα πρόκειται να εμφανιστεί με βάση τις συντεταγμένες του πίνακα λυχνιών LED που χρησιμοποιήσατε και, στη συνέχεια, εκτελέστε το πρόγραμμά σας και δείτε εάν η πρόβλεψή σας ήταν σωστή!



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΝΕΑ ΣΧΕΔΙΑ



Μπορείτε να σχεδιάσετε περισσότερες εικόνες;
Δοκιμάστε να σχεδιάσετε πρώτα την εικόνα με το χέρι
σε χαρτί μιλιμετρέ. Μπορείτε να σχεδιάσετε μια εικόνα
και να αλλάξετε τα χρώματα;

Εικόνες στην Python

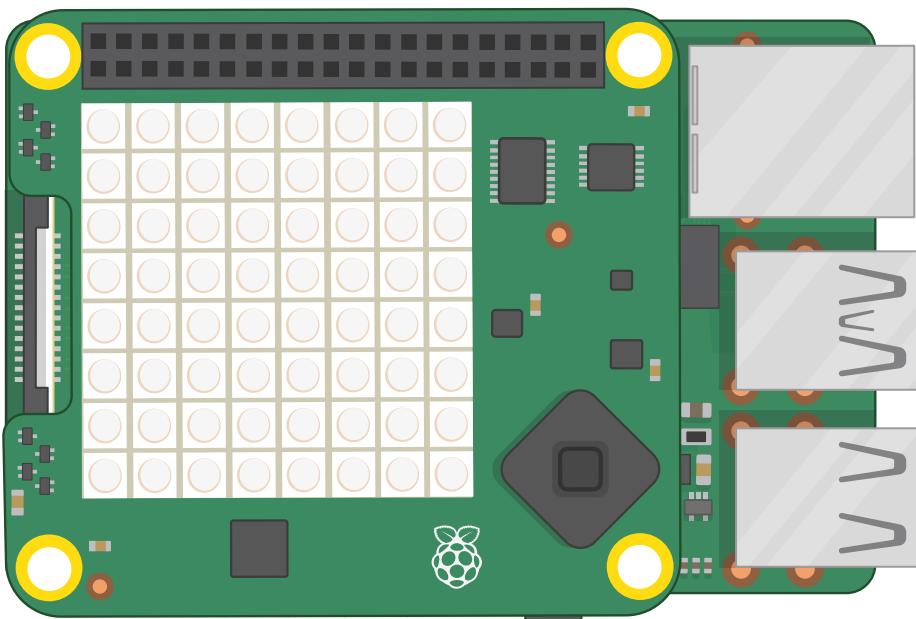
Ξεκινήστε ένα νέο έργο στο Thonny, αποθηκεύστε το ως Σχέδιο Sense Hat και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε τα εξής –φροντίζοντας να χρησιμοποιήσετε το **sense_emu** (στη θέση του **sense_hat**) αν χρησιμοποιείτε τον εξομοιωτή:

```
from sense_hat import SenseHat
sense = SenseHat()
```

Μην ξεχνάτε ότι χρειάζεστε και τις δύο αυτές γραμμές ώστε το πρόγραμμά σας να χρησιμοποιήσει το Sense HAT. Στη συνέχεια, πληκτρολογήστε:

```
sense.clear(255, 255, 255)
```

Χωρίς να κοιτάζετε απευθείας τις λυχνίες LED του Sense HAT, κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run. Θα πρέπει να τα δείτε όλα να ανάβουν με φωτεινό λευκό χρώμα (**Εικόνα 7-12**) – αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο δεν πρέπει να τα κοιτάζετε απευθείας όταν εκτελείτε το πρόγραμμά σας!

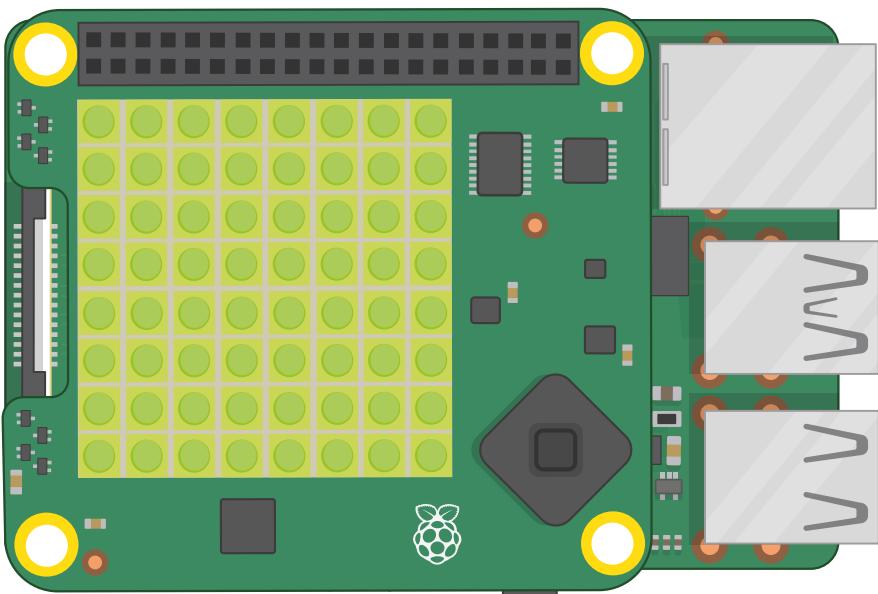


► **Εικόνα 7-12:** Μη κοιτάζετε απευθείας τον πίνακα όταν είναι αναμμένος με φωτεινό λευκό χρώμα

Η εντολή `sense.clear()` έχει σχεδιαστεί για να καθαρίζει τα LED από οποιοδήποτε προηγούμενο πρόγραμματισμό, ώστόσο δέχεται παραμέτρους χρώματος RGB, που σημαίνει ότι μπορείτε να αλλάξετε την οθόνη σε οποιοδήποτε χρώμα θέλετε. Δοκιμάστε να επεξεργαστείτε τη γραμμή ως εξής:

```
sense.clear(0, 255, 0)
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και το Sense HAT θα γίνει φωτεινό πράσινο (Εικόνα 7-13, στην επόμενη σελίδα). Πειραματιστείτε με διαφορετικά χρώματα ή προσθέστε τις μεταβλητές ονομασίας χρώματος που δημιουργήσατε για το πρόγραμμά σας "Γεια σου, κόσμε", για να διευκολύνετε την ανάγνωση όσων εμφανίζονται.

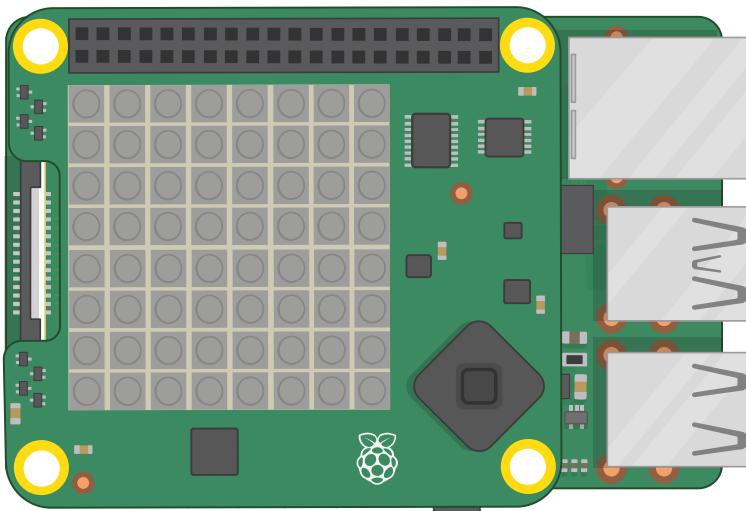


► **Εικόνα 7-13:** Ο πίνακας λυχνιών LED ανάβει σε έντονο πράσινο

Για να καθαρίσετε τις λυχνίες LED, πρέπει να χρησιμοποιήσετε τις τιμές RGB για το μαύρο χρώμα: 0 κόκκινο, 0 μπλε και 0 πράσινο. Υπάρχει όμως κι ένας ευκολότερος τρόπος. Επεξεργαστείτε τη γραμμή του προγράμματος ώστε να γράφει:

`sense.clear()`

To Sense HAT θα σβήσει. Όταν η συνάρτηση `sense.clear()` δεν έχει τίποτα μεταξύ των αγκυλών σημαίνει ότι ορίζει τον πίνακα να απενεργοποιήσει όλες τις λυχνίες LED (**Εικόνα 7-14**). Όταν θέλετε να καθαρίσετε εντελώς τις λυχνίες LED στα προγράμματά σας, πρέπει να χρησιμοποιήσετε τη συγκεκριμένη συνάρτηση.



▲ **Εικόνα 7-14:** Χρησιμοποιήστε τη συνάρτηση `sense.clear` για να απενεργοποιήσετε όλες τις λυχνίες LED

Για να δημιουργήσετε τη δική σας εκδοχή του πίνακα λυχνιών LED που απεικονίζεται σε προηγούμενο σημείο αυτής της ενότητας, επιλέγοντας δύο συγκεκριμένα LED να ανάβουν σε κόκκινο και μπλε, προσθέστε τις παρακάτω γραμμές στο πρόγραμμά σας μετά την εντολή `sense.clear()`:

```
sense.set_pixel(0, 2, (0, 0, 255))
sense.set_pixel(7, 4, (255, 0, 0))
```

Το πρώτο ζεύγος αριθμών είναι η θέση του pixel στον πίνακα, στον άξονα X (οριζόντια) που ακολουθείται από τον άξονα Y (κάθετα). Το δεύτερο, εντός ξεχωριστών αγκυλών, είναι οι τιμές RGB για το χρώμα των pixel. Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσεις, Run και θα δείτε το αποτέλεσμα: Δύο λυχνίες LED στο Sense HAT θα ανάψουν, όπως ακριβώς και στην **Εικόνα 7-10** στη σελίδα 165.

Διαγράψτε αυτές τις δύο γραμμές και πληκτρολογήστε τα εξής:

```
sense.set_pixel(2, 2, (0, 0, 255))
sense.set_pixel(4, 2, (0, 0, 255))
sense.set_pixel(3, 4, (100, 0, 0))
sense.set_pixel(1, 5, (255, 0, 0))
sense.set_pixel(2, 6, (255, 0, 0))
sense.set_pixel(3, 6, (255, 0, 0))
sense.set_pixel(4, 6, (255, 0, 0))
sense.set_pixel(5, 5, (255, 0, 0))
```

Πριν κάνετε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run, κοιτάξτε τις συντεταγμένες και σύγκρινετέ τις με τον πίνακα. Μπορείτε να καταλάβετε ποια εικόνα πρόκειται να σχεδιάσουν οι συγκεκριμένες εντολές; Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run για να μάθετε αν βρήκατε τη σωστή απάντηση!

Ωστόσο, η σχεδίαση μια λεπτομερούς εικόνας χρησιμοποιώντας μια εντολή `set_pixel()` είναι μια αργή διαδικασία. Για να επιταχύνετε τη σχεδίαση, μπορείτε να αλλάξετε πολλά pixel ταυτόχρονα. Διαγράψτε όλες τις γραμμές `set_pixel()` και πληκτρολογήστε τα εξής:

```
g = (0, 255, 0)
b = (0, 0, 0)

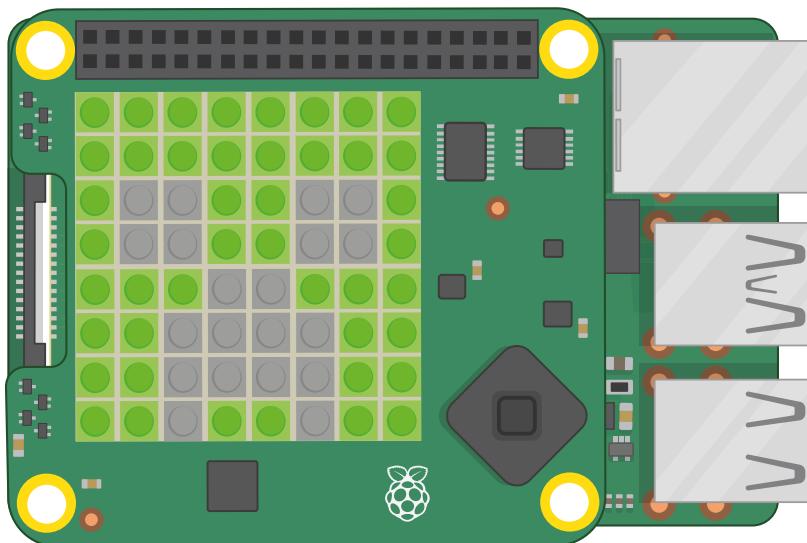
creeper_pixels = [
    g, g, g, g, g, g, g, g,
    g, g, g, g, g, g, g, g,
    g, b, b, g, g, b, b, g,
    g, b, b, g, g, b, b, g,
    g, g, g, b, b, g, g, g,
    g, g, b, b, b, g, g,
    g, g, b, b, b, b, g, g,
    g, g, b, g, b, g, g
]

sense.set_pixels(creeper_pixels)
```

Παρότι φαίνονται πολλά, ξεκινήστε κάνοντας κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run, για να δείτε αν αναγνωρίζετε ένα συγκεκριμένο μικρό creeper. Οι πρώτες δύο γραμμές δημιουργούν δύο μεταβλητές για να ελέγχουν τα χρώματα: πράσινο και μαύρο. Οι μεταβλητές είναι μεμονωμένα γράμματα: g για το πράσινο και b για το μαύρο, ώστε να είναι πιο εύκολος ο κώδικας που απαιτείται για να σχεδιάσετε και να διαβάσετε ένα σχέδιο.

Το επόμενο μπλοκ κώδικα δημιουργεί μια μεταβλητή που διατηρεί τιμές χρώματος και για τα 64 pixel στον πίνακα λυχνιών LED, διαχωρισμένες με κόμματα και εντός αγκυλών. Ωστόσο, αντί για αριθμούς, χρησιμοποιεί τις μεταβλητές χρώματος που δημιουργήσατε νωρίτερα. Κοιτάξτε προσεκτικά, έχοντας κατά νου ότι το g αντιστοιχεί στο πράσινο και το b στο μαύρο, και θα δείτε ήδη ότι η εικόνα εμφανίζεται ([Εικόνα 7-15](#)).

Τέλος, η εντολή `sense.set_pixels(creeper_pixels)` παίρνει αυτή τη μεταβλητή και χρησιμοποιεί τη συνάρτηση `sense.set_pixels()` για να σχεδιάσει απευθείας σε ολόκληρο τον πίνακα. Πολύ πιο εύκολο από το να προσπαθήσετε να σχεδιάσετε ένα pixel κάθε φορά!



► **Εικόνα 7-15:** Εμφάνιση μιας εικόνας στον πίνακα

Μπορείτε επίσης να περιστρέψετε και να αναστρέψετε τις εικόνες, είτε για να εμφανίσετε τις εικόνες με τον σωστό τρόπο προς τα επάνω όταν το Sense HAT είναι στραμμένο ανάποδα, είτε για να δημιουργήσετε απλά κινούμενα σχέδια από μία ασύμμετρη εικόνα.

Ξεκινήστε να επεξεργάζεστε τη μεταβλητή **creeper_pixels**, ώστε να κλείσετε το αριστερό του μάτι, αντικαθιστώντας τα τέσσερα pixel b –ξεκινώντας με τα πρώτα δύο στην τρίτη γραμμή και, στη συνέχεια, με τα δύο πρώτα στην τέταρτη γραμμή– με g:

```
creeper_pixels = [
    g, g, g, g, g, g, g, g,
    g, g, g, g, g, g, g, g,
    g, g, g, g, g, b, b, g,
    g, g, g, g, g, b, b, g,
    g, g, g, b, b, g, g, g,
    g, g, b, b, b, b, g, g,
    g, g, b, b, b, b, g, g,
    g, g, b, g, g, b, g, g
]
```

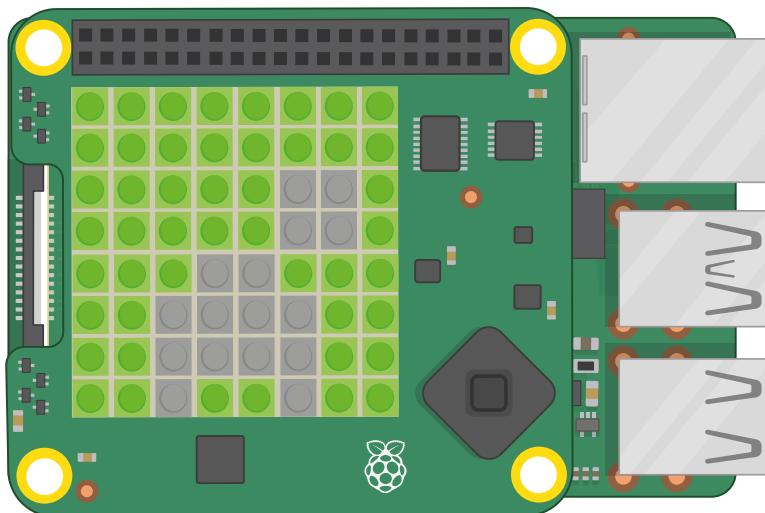
Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και θα δείτε το αριστερό μάτι του creeper να κλείνει (**Εικόνα 7-16**, στην επόμενη σελίδα). Για να δημιουργήσετε ένα κινούμενο σχέδιο, πηγαίνετε στο πάνω μέρος του προγράμματός σας και προσθέστε τη γραμμή:

```
from time import sleep
```

Στη συνέχεια, πηγαίνετε στο κάτω μέρος και πληκτρολογήστε:

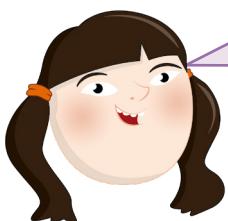
```
while True:  
    sleep(1)  
    sense.flip_h()
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και παρακολουθήστε το creeper να ανοιγοκλείνει τα μάτια του, ένα κάθε φορά!



► **Εικόνα 7-16:** Εμφάνιση μιας απλής κινούμενης εικόνας δύο καρέ

Η συνάρτηση `flip_h()` αναστρέφει μια εικόνα στον οριζόντιο άξονα. Αν θέλετε να αναστρέψετε μια εικόνα στον κατακόρυφο άξονα, αντικαταστήστε την εντολή `sense.` με την `sense.flip_v()`. Μπορείτε επίσης να περιστρέψετε μια εικόνα κατά 0, 90, 180 ή 270 μοίρες χρησιμοποιώντας την εντολή `sense.set_rotation(90)`, αλλάζοντας τον αριθμό ανάλογα με τις μοίρες κατά τις οποίες θέλετε να περιστρέψετε την εικόνα. Δοκιμάστε να εξασκηθείτε σε αυτό για να κάνετε το creeper να περιστρέψει αντί να ανοιγοκλείνει τα μάτια του!



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΝΕΑ ΣΧΕΔΙΑ

Μπορείτε να σχεδιάσετε περισσότερες εικόνες και κινούμενα σχέδια; Δοκιμάστε να σχεδιάσετε πρώτα την εικόνα με το χέρι σε χαρτί μιλιμετρέ, ώστε να είναι ευκολότερο να γράψετε τη μεταβλητή. Μπορείτε να σχεδιάσετε μια εικόνα και να αλλάξετε τα χρώματα; Συμβουλή: Μπορείτε να αλλάξετε τις μεταβλητές αφού τις έχετε ήδη χρησιμοποιήσει μία φορά.



Ανίχνευση του περιβάλλοντα χώρου

Η πραγματική δύναμη του Sense HAT βρίσκεται στους διάφορους αισθητήρες που διαθέτει.

Με αυτούς μπορείτε να πραγματοποιήσετε πάρα πολλές μετρήσεις, από τη θερμοκρασία έως την επιτάχυνση, καθώς και να τους χρησιμοποιήσετε στα προγράμματά σας με τον καταλληλότερο τρόπο.



ΕΞΟΜΟΙΩΣΗ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ

Αν χρησιμοποιείτε τον εξομοιωτή Sense HAT Emulator, θα πρέπει να ενεργοποιήσετε την αδρανειακή και περιβαλλοντική προσομοίωση αισθητήρων. Στο Emulator, κάντε κλικ στην επιλογή **Edit** (Επεξεργασία) και, στη συνέχεια, **Preferences** (Προτιμήσεις) και επιλέξτε τις. Στο ίδιο μενού, επιλέξτε "180° ..360°|0° ..180°" στην ενότητα "Orientation Scale" (Κλίμακα προσανατολισμού) για να βεβαιωθείτε ότι οι αριθμοί στο Emulator ταιριάζουν με τους αριθμούς που αναφέρονται από το Scratch και την Python και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο κουμπί κλείσιμο, **Close**.



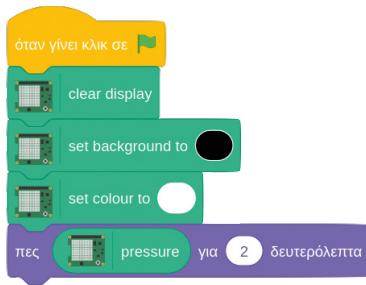
Περιβαλλοντική ανίχνευση

Ο αισθητήρας βαρομετρικής πίεσης, ο αισθητήρας υγρασίας και ο αισθητήρας θερμοκρασίας είναι και οι τρεις περιβαλλοντικοί αισθητήρες. Πραγματοποιούν μετρήσεις στο περιβάλλον του Sense HAT.

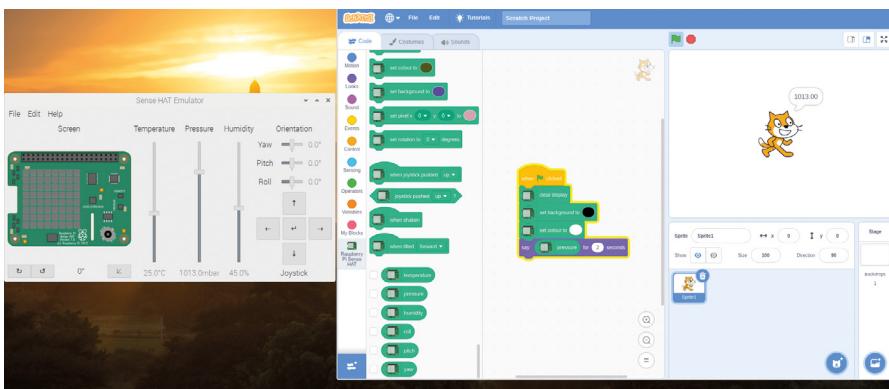
Περιβαλλοντική ανίχνευση με Scratch

Ξεκινήστε ένα νέο πρόγραμμα με το Scratch, αποθηκεύοντας το παλιό σας, αν θέλετε, και προσθέστε την επέκταση Raspberry Pi Sense HAT, εάν δεν έχει ήδη φορτωθεί. Σύρετε ένα μπλοκ με συμβάντα **όταν γίνεται κλικ σε** στην περιοχή κώδικα και, στη συνέχεια, ένα μπλοκ **clear display** κάτω από αυτό κι ακόμα ένα μπλοκ **set background to μαύρο** κάτω από το δεύτερο. Έπειτα, προσθέστε ένα μπλοκ **set colour to λευκό** – χρησιμοποιήστε τα ρυθμιστικά Φωτεινότητας και Κορεσμού για να επιλέξετε το σωστό χρώμα. Είναι πάντα καλή ιδέα αυτό να γίνεται όταν ξεκινάτε ένα πρόγραμμα, καθώς έτσι θα διασφαλίσετε ότι το Sense HAT δεν εμφανίζει τίποτα από ένα παλιό πρόγραμμα, ενώ του ορίζετε ξεκάθαρα ποια χρώματα χρησιμοποιείτε.

Σύρετε ένα μπλοκ Εμφάνισης **πες "Γεια!" για 2 δευτερόλεπτα** ακριβώς κάτω από τα υπάρχοντα μπλοκ. Για να πραγματοποιήσετε μια μέτρηση με τον αισθητήρα πίεσης, βρείτε το μπλοκ **pressure** στην κατηγορία Raspberry Pi Sense HAT και σύρετε το πάνω από τη λέξη "Γεια!" στο μπλοκ **say "Γεια!" for 2 seconds**.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και η γάτα του Scratch θα αναφέρει την τρέχουσα μέτρηση από τον αισθητήρα πίεσης σε *millibar*. Υστερα από δύο δευτερόλεπτα, το μήνυμα θα εξαφανιστεί. Δοκιμάστε να φυσήσετε στο Sense HAT (ή να μετακινήσετε το ρυθμιστικό πίεσης προς το πάνω μέρος του εξομοιωτή) και κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να εκτελέσετε ξανά το πρόγραμμα. Αυτήν τη φορά, λογικά θα δείτε μια υψηλότερη μέτρηση (Εικόνα 7-17, στην επόμενη σελίδα).



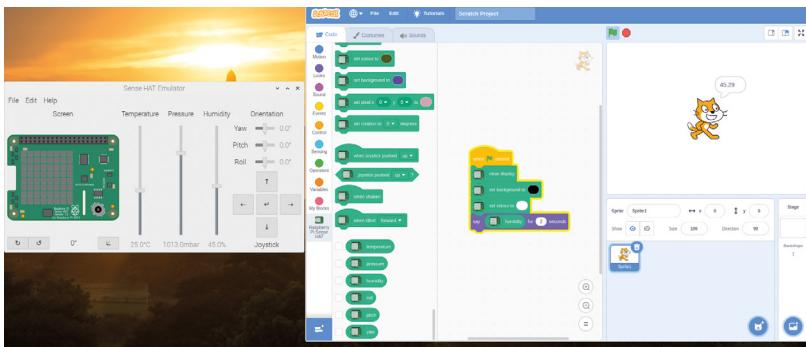
▲ Εικόνα 7-17: Εμφάνιση της μέτρησης του αισθητήρα πίεσης



ΑΛΛΑΓΗ ΤΙΜΩΝ

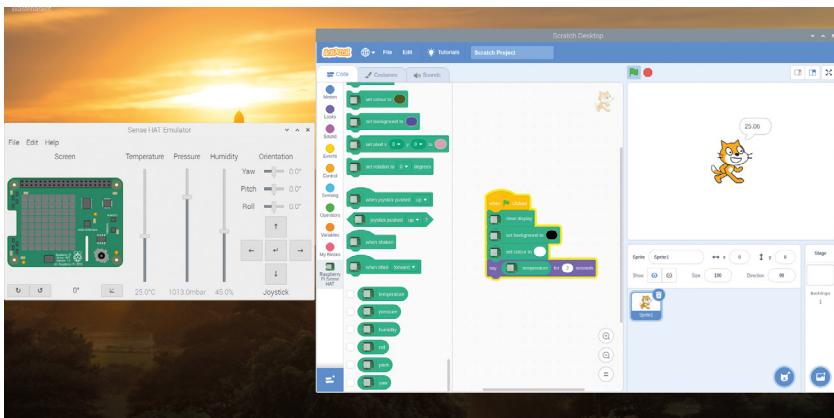
Εάν χρησιμοποιείτε τον εξομοιωτή Sense HAT, μπορείτε να αλλάξετε τις τιμές που αναφέρει ο κάθε εξομοιωμένος αισθητήρας χρησιμοποιώντας τα ρυθμιστικά και τα κουμπιά του. Δοκιμάστε να μετακινήσετε τον αισθητήρα πίεσης προς τα κάτω και, στη συνέχεια, κάντε κλικ ξανά στην πράσινη σημαία.

Για να μεταβείτε στον αισθητήρα υγρασίας, διαγράψτε το μπλοκ **pressure** και αντικαταστήστε το με το **humidity**. Εκτελέστε ξανά το πρόγραμμά σας και θα δείτε την τρέχουσα σχετική υγρασία του δωματίου σας. Μπορείτε και πάλι να δοκιμάσετε να το εκτελέσετε ενώ φυσάτε προς το Sense HAT (ή να μετακινήσετε το ρυθμιστικό υγρασίας του εξομοιωτή προς τα πάνω) για να αλλάξετε την μέτρηση (Εικόνα 7-18) – η αναπνοή σας έχει τρομερή υγρασία!

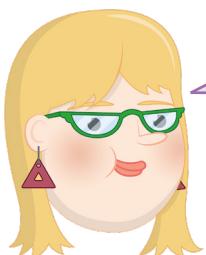


▲ Εικόνα 7-18: Εμφάνιση της μέτρησης από τον αισθητήρα υγρασίας

Όσον αφορά τον αισθητήρα θερμοκρασίας, η διαδικασία είναι πολύ εύκολη. Διαγράψτε το μπλοκ **humidity** και αντικαταστήστε το με το **temperature**. Στη συνέχεια, εκτελέστε ξανά το πρόγραμμά σας. Θα δείτε μια θερμοκρασία σε βαθμούς Κελσίου (Εικόνα 7-19). Ωστόσο, ενδέχεται να μην είναι η ακριβής θερμοκρασία του δωματίου σας. Το Raspberry Pi παράγει θερμότητα καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας του, συνεπώς ζεστάινει το Sense HAT και τους αισθητήρες του.



▲ Εικόνα 7-19: Εμφάνιση της μέτρησης του αισθητήρα θερμοκρασίας



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΒΡΟΧΟΣ

Μπορείτε να αλλάξετε το πρόγραμμά σας ώστε να εκτελεί μια μέτρηση από τον κάθε αισθητήρα ξεχωριστά και, στη συνέχεια, να αναγράφει τις μετρήσεις μετακινώντας τις σε όλο τον πίνακα LED αντί να τις τυπώνει στην περιοχή της σκηνής; Μπορείτε να κάνετε το πρόγραμμά σας να δημιουργήσει έναν βρόχο, έτσι ώστε να τυπώνει συνεχώς τις τρέχουσες περιβαλλοντικές συνθήκες;



Περιβαλλοντική ανίχνευση με Python

Για να ξεκινήσετε τη λήψη μετρήσεων από τους αισθητήρες, δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα στον Thonny και αποθηκεύστε το με την ονομασία **Αισθητήρες Sense HAT**. Πληκτρολογήστε τα παρακάτω στην περιοχή κειμένου, όπως κάθε φορά που χρησιμοποιείτε το Sense Hat – φροντίζοντας να χρησιμοποιήσετε το **sense_hat** αν χρησιμοποιείτε τον εξομοιωτή:

```
from sense_hat import SenseHat
sense = SenseHat()
sense.clear()
```

Είναι πάντα μια καλή ιδέα να συμπεριλάβετε την εντολή **sense.clear()** στην αρχή των προγραμμάτων σας, σε περίπτωση που η οθόνη του Sense HAT εξακολουθεί να δείχνει κάτι από το τελευταίο πρόγραμμα που εκτελέστηκε.

Για να πραγματοποιήσετε μια μέτρηση από τον αισθητήρα πίεσης, πληκτρολογήστε:

```
pressure = sense.get_pressure()
print(pressure)
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και θα δείτε το μήνυμά σας να τυπώνεται στο κέλυφος της Python στο κάτω μέρος του παραθύρου του Thonny. Αυτή είναι η μέτρηση της πίεσης του αέρα που ανιχνεύεται από τον αισθητήρα βαρομετρικής πίεσης σε *millibar* (**Εικόνα 7-20**). Δοκιμάστε να φυσήξετε στο Sense HAT (ή να μετακινήσετε το ρυθμιστικό πίεσης προς το πάνω μέρος του εξομοιωτή) και κάντε ξανά κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run. Αυτήν τη φορά, το νούμερο πρέπει να είναι μεγαλύτερο.



▲ **Εικόνα 7-20:** Τύπωση μέτρησης πίεσης από το Sense HAT



ΑΛΛΑΓΗ ΤΙΜΩΝ

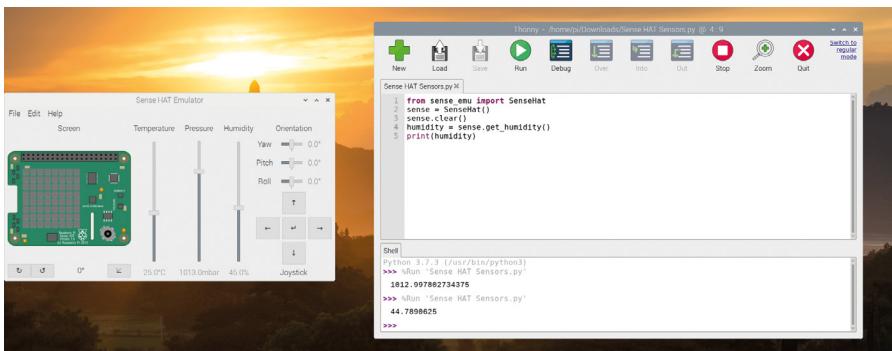
Εάν χρησιμοποιείτε τον εξομοιωτή Sense HAT, μπορείτε να αλλάξετε τις τιμές που αναφέρει ο κάθε εξομοιωμένος αισθητήρας χρησιμοποιώντας τα ρυθμιστικά και τα κουμπιά του. Δοκιμάστε να μετακινήσετε τη ρύθμιση του αισθητήρα πίεσης προς το κάτω μέρος και, στη συνέχεια, κάντε κλικ ξανά στο κουμπί εκτέλεσης, Run.



Για να μεταβείτε στον αισθητήρα υγρασίας, αφαιρέστε τις τελευταίες δύο γραμμές κώδικα και αντικαταστήστε τις με το εξής:

```
humidity = sense.get_humidity()
print(humidity)
```

Κάντε κλικ στην επιλογή εκτέλεσης, Run και θα δείτε έναν διαφορετικό αριθμό να τυπώνεται στο κέλυφος της Python. Αυτήν τη φορά, είναι η τρέχουσα σχετική υγρασία του δωματίου σας ως ποσοστό. Μπορείτε και πάλι να δοκιμάσετε να φυσήξετε προς το Sense HAT (ή να μετακινήσετε το ρυθμιστικό υγρασίας του εξομοιωτή προς τα πάνω) και θα δείτε την τιμή να ανεβαίνει όταν εκτελέσετε ξανά το πρόγραμμά σας (**Εικόνα 7-21**) – η αναπνοή σας έχει τρομερή υγρασία!

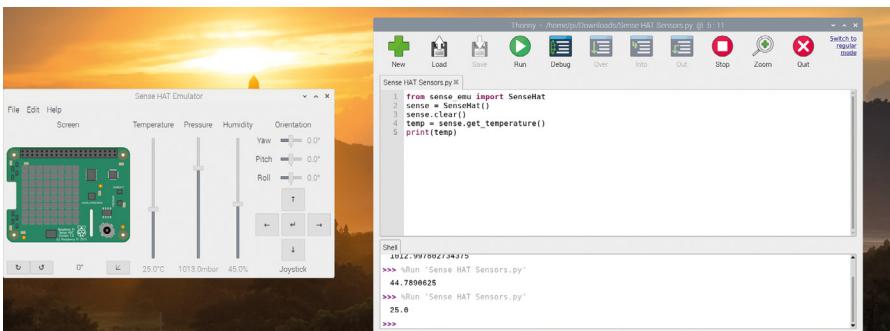


▲ **Εικόνα 7-21:** Εμφάνιση της μέτρησης του αισθητήρα υγρασίας

Για τον αισθητήρα θερμοκρασίας, αφαιρέστε τις τελευταίες δύο γραμμές από το πρόγραμμά σας και αντικαταστήστε τις με το εξής:

```
temp = sense.get_temperature()
print(temp)
```

Κάντε ξανά κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και θα δείτε μια τιμή θερμοκρασίας σε βαθμούς Κελσίου (**Εικόνα 7-22**). Ωστόσο, ενδέχεται να μην είναι η ακριβής θερμοκρασία του δωματίου σας. Το Raspberry Pi παράγει θερμότητα καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας του, συνεπώς ζεσταίνεται το Sense HAT και τους αισθητήρες του.

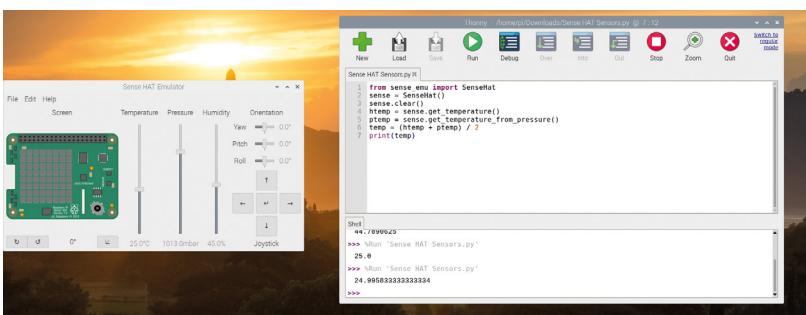


▲ Εικόνα 7-22: Εμφάνιση της τρέχουσας μέτρησης θερμοκρασίας

Κανονικά το Sense HAT αναφέρει τη θερμοκρασία με βάση μια μέτρηση από τον αισθητήρα θερμοκρασίας που είναι ενσωματωμένος στον αισθητήρα υγρασίας. Αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε την μέτρηση από τον αισθητήρα πίεσης, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε την εντολή `sense.get_temperature_from_pressure()`. Μπορείτε επίσης να συνδυάσετε τις δύο μετρήσεις για να βρείτε τον μέσο όρο, που μπορεί να είναι πιο ακριβής από ότι αν χρησιμοποιούσατε τον κάθε αισθητήρα ξεχωριστά. Διαγράψτε τις τελευταίες δύο γραμμές από το πρόγραμμά σας και πληκτρολογήστε το εξής:

```
htemp = sense.get_temperature()
ptemp = sense.get_temperature_from_pressure()
temp = (htemp + ptemp) / 2
print(temp)
```

Κάντε κλικ στο εικονίδιο εκτέλεσης, Run και θα δείτε έναν αριθμό να τυπώνεται στο παράθυρο της Python (Εικόνα 7-23). Αυτήν τη φορά, βασίζεται σε μετρήσεις και από τους δύο αισθητήρες, τους οποίους ορίσατε να χρησιμοποιηθούν μαζί. Το σύνολο των μετρήσεων διαιρούνται διά του δύο για να αποδώσουν έναν μέσο όρο και για τους δύο αισθητήρες. Εάν χρησιμοποιείτε τον εξομοιωτή, και οι τρεις μέθοδοι –μέτρηση υγρασίας, μέτρηση πίεσης και μέσος όρος– θα εμφανίσουν τον ίδιο αριθμό.



▲ Εικόνα 7-23: Μια θερμοκρασία με βάση τις μετρήσεις και από τους δύο αισθητήρες



ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΒΡΟΧΟΣ



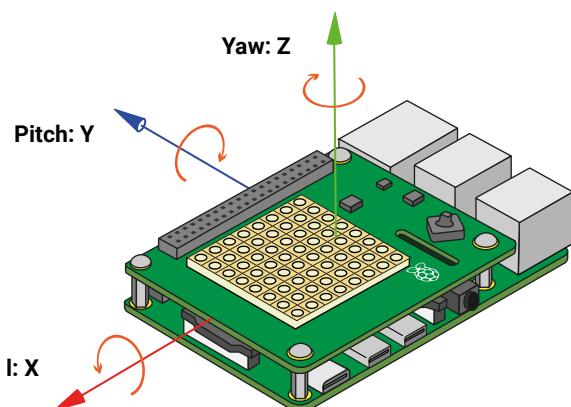
Μπορείτε να αλλάξετε το πρόγραμμά σας ώστε να εκτελεί μια μέτρηση από τον κάθε αισθητήρα ξεχωριστά και, στη συνέχεια, να αναγράφει τις μετρήσεις μετακινώντας τις σε όλο τον πίνακα LED αντί να τις τυπώνει στο κέλυφος; Μπορείτε να κάνετε το πρόγραμμά σας να δημιουργήσει έναν βρόχο, έτσι ώστε να τυπώνει συνεχώς τις τρέχουσες περιβαλλοντικές συνθήκες;

Άδρανειακή ανίχνευση

Ο γυροσκοπικός αισθητήρας, το επιταχυνσιόμετρο και το μαγνητόμετρο συνδυάζονται για να σχηματίσουν ένα σύνολο γνωστό ως αδρανειακή μονάδα μέτρησης (Inertial Measurement Unit – IMU). Παρότο, από τεχνικής άποψης, αυτοί οι αισθητήρες λαμβάνουν μετρήσεις από το περιβάλλον όπως ακριβώς οι περιβαλλοντικοί αισθητήρες –το μαγνητόμετρο, για παράδειγμα, μετρά την ισχύ του μαγνητικού πεδίου –, χρησιμοποιούνται συνήθως για δεδομένα σχετικά με την κίνηση του ίδιου του Sense HAT. Το IMU ουσιαστικά είναι ο συνδυασμός πολλών αισθητήρων. Ορισμένες γλώσσες προγραμματισμού σας επιτρέπουν να εκτελείτε μετρήσεις με κάθε αισθητήρα ξεχωριστά, ενώ άλλες παρουσιάζουν μόνο μια συνδυασμένη μέτρηση.

Για να κατανοήσετε το IMU, πρέπει πρώτα να κατανοήσετε την κίνηση των στοιχείων. Το Sense HAT, καθώς και το Raspberry Pi στο οποίο είναι προσαρτημένο, μπορούν να κινηθούν κατά μήκος αξόνων: από τη μία πλευρά στην άλλη στον άξονα X, εμπρός και πίσω στον άξονα Y και πάνω και κάτω στον άξονα Z (**Εικόνα 7-24**). Μπορεί επίσης να περιστραφεί κατά μήκος αυτών των τριών αξόνων, αλλά οι κινήσεις πλέον αποκτούν διαφορετική ονομασία. Η περιστροφή στον άξονα X ονομάζεται περιστροφή (roll), στον άξονα Y κλίση (pitch) και στον άξονα Z εκτροπή (yaw). Όταν περιστρέφετε το Sense HAT κατά μήκος του μικρού άξονά του, ρυθμίζετε την κλίση του, όταν το περιστρέφετε κατά μήκος του μεγάλου άξονά του, ρυθμίζετε την περιστροφή του, κι όταν το περιστρέφετε ενώ το κρατάτε οριζόντια εφαπτόμενο στο τραπέζι, ρυθμίζετε την εκτροπή του.

Σκεφθείτε τους αξόνες του σαν να ήταν ένα αεροπλάνο. Όταν απογειώνεται, αυξάνει την κλίση του για να ανυψωθεί, όταν κάνει μια "περιστροφή νίκης", τότε κυριολεκτικά περιστρέφεται κατά μήκος του άξονα περιστροφής του, ενώ όταν χρησιμοποιεί το πηδάλιό του για να στρίψει όπως ένα αυτοκίνητο, χωρίς να περιστραφεί, η κίνηση αυτή είναι η εκτροπή.



▲ **Εικόνα 7-24:** Οι χωρικοί άξονες του IMU του Sense HAT

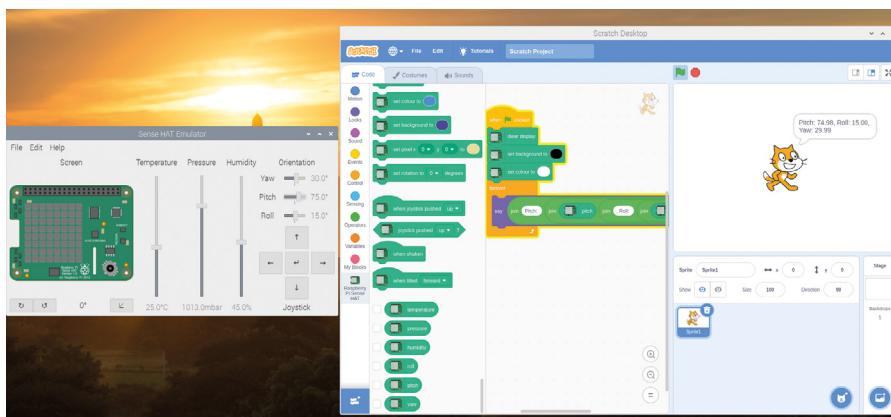
Αδρανειακή ανίχνευση με Scratch

Ξεκινήστε ένα νέο πρόγραμμα με το Scratch και φορτώστε την επέκταση Raspberry Pi Sense HAT, εάν δεν έχει ήδη φορτωθεί. Ξεκινήστε το πρόγραμμά σας όπως ακριβώς και πριν: Σύρετε ένα μπλοκ με συμβάντα **όταν γίνεται κλικ σε** στην περιοχή κώδικα, ένα μπλοκ **clear display** κάτω από αυτό και, στη συνέχεια, σύρετε και επεξεργαστείτε ένα μπλοκ **set background to μαύρο** κι ένα μπλοκ **set colour to λευκό**.

Τέλος, σύρετε ένα μπλοκ **forever** στο κάτω μέρος των προηγούμενων μπλοκ και γεμίστε το με ένα μπλοκ **say "Γεια!"**. Για να εμφανίσετε μια μέτρηση για καθέναν από τους τρεις άξονες του IMU (κλίση, περιστροφή και εκτροπή), θα πρέπει να προσθέσετε μπλοκ **τελεστές join** μαζί με τα αντίστοιχα μπλοκ του Sense HAT. Μην ξενάσετε να συμπεριλάβετε κενά διαστήματα και κόμματα, ώστε το αποτέλεσμα να διαβάζεται εύκολα.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία για να εκτελεστεί το πρόγραμμά σας και δοκιμάστε να μετακινήσετε προς διάφορες κατευθύνσεις το Sense HAT και το Raspberry Pi, προσέχοντας να μην αποσυνδέσετε κανένα καλώδιο! Καθώς κινείτε το Sense HAT πάνω στους τρεις άξονες του, θα δείτε τις τιμές κλίσης, περιστροφής και εκτροπής να αλλάζουν αντίστοιχα (Εικόνα 7-25).



▲ Εικόνα 7-25: Εμφάνιση των τιμών κλίσης, περιστροφής και εκτροπής

Αδρανειακή ανίχνευση με Python

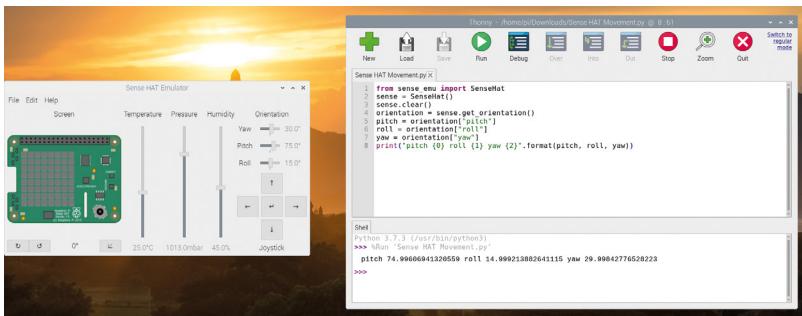
Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα στο Thonny και αποθηκεύστε το με την ονομασία **Κινήσεις Sense HAT**. Πληκτρολογήστε τις συνηθισμένες πρώτες γραμμές, φροντίζοντας να χρησιμοποιήσετε το **sense_hat**, αν χρησιμοποιούστε τον εξομοιωτή Sense HAT:

```
from sense_hat import SenseHat
sense = SenseHat()
sense.clear()
```

Για να χρησιμοποιήσετε τα δεδομένα από το IMU ώστε να υπολογίσετε τον τρέχοντα προσανατολισμό του Sense HAT στους τρεις άξονες του, πληκτρολογήστε τα εξής:

```
orientation = sense.get_orientation()
pitch = orientation["pitch"]
roll = orientation["roll"]
yaw = orientation["yaw"]
print("κλίση {0} περιστροφή {1} εκτροπή {2}".format(pitch, roll,
yaw))
```

Κάντε κλικ στην επιλογή εκτέλεσης, Run και θα δείτε τις μετρήσεις για τον προσανατολισμό του Sense HAT, ξεχωριστά για τους τρεις άξονες (**Εικόνα 7-26**). Δοκιμάστε να περιστρέψετε το Sense HAT και κάντε ξανά κλικ στο κουμπί εκτέλεσης Run. Θα πρέπει να δείτε τους αριθμούς να αλλάζουν, απεικονίζοντας πλέον τον νέο προσανατολισμό του.



▲ **Εικόνα 7-26:** Εμφάνιση των τιμών κλίσης, περιστροφής και εκτροπής του Sense HAT

Εκτός από τη μέτρηση του προσανατολισμού, το IMU έχεις κι άλλες δυνατότητες. Μπορεί επίσης να ανιχνεύσει την κίνηση. Για να λάβετε ακριβείς μετρήσεις για την κίνηση, πρέπει να κοιτάζετε συχνά τις μετρήσεις του IMU σε βρόχο. Σε αντίθεση με τον προσανατολισμό, η λήψη μίας μόνο μέτρησης δεν θα αποδώσει χρήσιμες πληροφορίες όσον αφορά τον εντοπισμό κίνησης. Διαγράψτε τα πάντα μετά την εντολή **sense.clear()** και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε τον παρακάτω κώδικα:

```

while True:
    acceleration = sense.get_accelerometer_raw()
    x = acceleration["x"]
    y = acceleration["y"]
    z = acceleration["z"]

```

Πλέον, έχετε μεταβλητές που περιέχουν τις τρέχουσες μετρήσεις του επιταχυνσιόμετρου για τους τρεις άξονες: X ή αριστερά και δεξιά, Y, ή προς τα εμπρός και προς τα πίσω και Z, ή πάνω και κάτω. Οι αριθμοί από τον αισθητήρα επιταχυνσιόμετρου μπορεί να είναι δύσκολο να διαβαστούν, οπότε πληκτρολογήστε τα παρακάτω για να μπορέσετε να τους κατανοήσετε ευκολότερα, στρογγυλοποιώντας τους στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό:

```

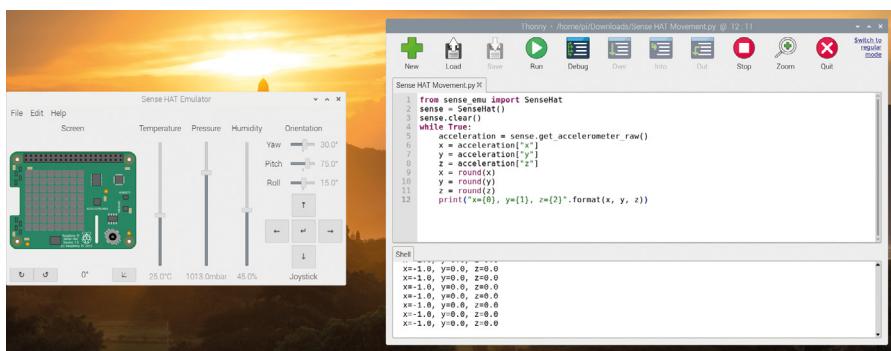
x = round(x)
y = round(y)
z = round(z)

```

Τέλος, τυπώστε τις τρεις τιμές, πληκτρολογώντας την παρακάτω γραμμή:

```
print("x={0}, y={1}, z={2}".format(x, y, z))
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και θα δείτε τιμές από το επιταχυνσιόμετρο να τυπώνονται στην περιοχή κελύφους της Python (**Εικόνα 7-27**). Σε αντίθεση με το προηγούμενο πρόγραμμά σας, αυτές θα συνεχίσουν να τυπώνονται συνεχώς. Για να τις σταματήσετε, κάντε κλικ στο κόκκινο κουμπί διακοπής ώστε να σταματήσετε το πρόγραμμα.



Εικόνα 7-27: Οι μετρήσεις του επιταχυνσιόμετρου στρογγυλοποιούνται στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό

Ίσως παρατηρήσατε ότι το επιταχυνσιόμετρο αναφέρει ότι ένας από τους άξονες –ο αύξονας Z, εάν το Raspberry Pi εφάπτεται οριζόντια στο τραπέζι – έχει τιμή επιτάχυνσης 1G, αλλά το Sense HAT δεν κινείται. Αυτό συμβαίνει επειδή ανιχνεύει τη βαρυτική έλξη της Γης

– η δύναμη που έλκει το Sense HAT προς το κέντρο της Γης και ο λόγος για τον οποίο, αν ρίξετε κάτι από το γραφείο σας, θα πέσει στο πάτωμα.

Ενώ το πρόγραμμά εκτελείται, δοκιμάστε να σηκώσετε προσεκτικά το Sense HAT και το Raspberry Pi και να τα περιστρέψετε, φροντίζοντας να μην αποσυνδέσετε κάποιο καλώδιο! Με τις θύρες USB και δικτύου του Raspberry Pi στραμμένες προς τα κάτω, θα δείτε τις τιμές να αλλάζουν: Ο áξονας Z θα παρουσιάζει τιμή 0G και ο áξονας X 1G. Στρέψτε το ξανά έτσι ώστε οι θύρες HDMI και τροφοδοσίας να είναι στραμμένες προς τα κάτω: Ο áξονας Y παρουσιάζει τιμή 1G. Εάν κάνετε το αντίθετο και έχετε τη θύρα HDMI στραμμένη προς τα πάνω, θα δείτε την τιμή 1G στον áξονα Y.

Γνωρίζοντας ότι η βαρύτητα της Γης είναι περίπου 1G και αξιοποιώντας τις γνώσεις σας για τους áξονες του Sense Hat, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις μετρήσεις από το επιταχυνσιόμετρο, για να εξακριβώσετε ποια είναι η κάτω και ποια η πάνω πλευρά. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε τις μετρήσεις για να ανιχνεύσετε κίνηση. Δοκιμάστε να κουνήσετε προσεκτικά το Sense HAT και το Raspberry Pi και ταυτόχρονα παρακολουθήστε τους αριθμούς: Όσο περισσότερο κουνάτε, τόσο αυξάνεται η τιμή της επιτάχυνσης.

Όταν χρησιμοποιείτε την εντολή **sense.get_accelerometer_raw()**, ζητάτε από το Sense HAT να απενεργοποιήσει τους άλλους δύο αισθητήρες στο IMU –τον γυροσκοπικό αισθητήρα και το μαγνητόμετρο– και να εκτελέσει μετρήσεις αποκλειστικά με το επιταχυνσιόμετρο. Προφανώς, μπορείτε να κάνετε το ίδιο και με τους άλλους αισθητήρες.

Βρείτε τη γραμμή **acceleration = sense.get_accelerometer_raw()** και αλλάξτε την ως εξής:

```
orientation = sense.get_gyroscope_raw()
```

Αλλάξτε τη λέξη **acceleration** και στις τρεις γραμμές παρακάτω σε **orientation**. Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και θα δείτε τον προσανατολισμό του Sense HAT και για τους τρεις áξονες, στρογγυλοποιημένο στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό. Σε αντίθεση με την τελευταία φορά που είδατε την τιμή για τον προσανατολισμό, αυτήν τη φορά, τα δεδομένα προέρχονται αποκλειστικά από το γυροσκόπιο χωρίς τη χρήση του επιταχυνσιόμετρου ή του μαγνητόμετρου. Κάτι τέτοιο μπορεί να φανεί χρήσιμο, αν θέλετε να μάθετε τον προσανατολισμό του Sense HAT ενώ κινείται, για παράδειγμα, όντας προσαρτημένο σε ένα ρομπότ, χωρίς η κίνηση να μπερδεύει τις μετρήσεις ή πάλι εάν χρησιμοποιείτε το Sense HAT κοντά σε ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο.

Σταματήστε το πρόγραμμά σας κάνοντας κλικ στο κόκκινο κουμπί διακοπής. Για να χρησιμοποιήσετε το μαγνητόμετρο, διαγράψτε όλες τις εντολές από το πρόγραμμα εκτός από τις τέσσερις πρώτες γραμμές και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε τα ακόλουθα κάτω από τη γραμμή **while True:**

```
north = sense.get_compass()
print(north)
```

Εκτελέστε το πρόγραμμα και θα δείτε την κατεύθυνση του μαγνητικού Βορρά να τυπώνεται επανειλημμένα στην περιοχή κελύφους της Python. Στρέψτε προσεκτικά το Sense HAT και θα δείτε την επικεφαλίδα να αλλάζει καθώς θα αλλάζει ο προσανατολισμός του Sense HAT σε σχέση με το Βορρά. Μόλις δημιουργήσατε μια πινίδα! Αν έχετε έναν μαγνήτη (κι ένας μαγνήτης ψυγείου αρκεί), δοκιμάστε να τον μετακινήσετε γύρω από το Sense HAT για να δείτε πώς επηρεάζει τις μετρήσεις του μαγνητόμετρου.



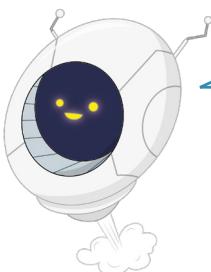
ΠΡΟΚΛΗΣΗ: ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ

Χρησιμοποιώντας ότι έχετε μάθει για τον πίνακα LED και τους αισθητήρες της αδρανειακής μονάδας μέτρησης, μπορείτε να γράψετε ένα πρόγραμμα που περιστρέφει μια εικόνα ανάλογα με τη θέση του Sense HAT;



Χειρισμός του μοχλού

Ο μοχλός του Sense HAT, που βρίσκεται στην κάτω δεξιά γωνία, μπορεί να είναι μικρός, αλλά είναι εκπληκτικά λοχυρός. Εκτός από το ότι μπορεί να αναγνωρίζει εισόδους σε τέσσερις κατευθύνσεις –πάνω, κάτω, αριστερά και δεξιά– έχει επίσης μια πέμπτη είσοδο, στην οποία μπορείτε να αποκτήσετε πρόσβαση πιέζοντάς τον από πάνω προς τα κάτω σαν να ήταν διακόπτης με κουμπί.



ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!

Ο μοχλός του Sense HAT πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο αν έχετε τοποθετήσει τους αποστάτες όπως περιγράφεται στην αρχή αυτού του κεφαλαίου. Χωρίς τους αποστάτες, όταν πιέζετε τον μοχλό προς τα κάτω, μπορεί να λυγίσετε την πλακέτα Sense HAT και να προκαλέσετε ζημιά τόσο στο Sense HAT όσο και στην κεφαλή GPIO του Raspberry Pi.



Χειρισμός του μοχλού με Scratch

Ξεκινήστε ένα νέο πρόγραμμα με Scratch, έχοντας φορτώσει την επέκταση Raspberry Pi Sense HAT. Όπως και πριν, σύρετε ένα μπλοκ με συμβάντα **όταν γίνει κλικ σε** στην περιοχή κειμένου, ένα μπλοκ **clear display** κάτω από αυτό και, στη συνέχεια, σύρετε και επεξεργαστείτε ένα μπλοκ **set background to μαύρο** κι ένα μπλοκ

set colour to λευκό.

Στο Scratch, ο μοχλός του Sense HAT αντιστοιχεί στα πλήκτρα με τα βέλη στο πληκτρολόγιο. Πιέζοντας τον μοχλό προς τα πάνω ισοδυναμεί με το πάτημα του πλήκτρου με το επάνω βέλος, πιέζοντας τον μοχλό προς τα κάτω είναι το ίδιο με το πάτημα του πλήκτρου με το κάτω βέλος, πιέζοντάς τον αριστερά είναι το ίδιο με το πλήκτρο με το αριστερό βέλος και πιέζοντάς τον δεξιά αντιστοιχεί στο πλήκτρο με το δεξιό βέλος. Πιέζοντας τον μοχλό προς τα μέσα σαν να ήταν διακόπτης με κουμπί ισοδυναμεί με το πάτημα του πλήκτρου **ENTER**.

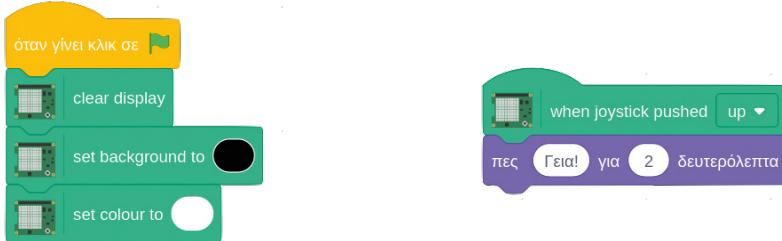


ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!

Ο κειρισμός με μοχλό είναι διαθέσιμος μόνο με το μη-ψηφιακό Sense HAT. Όταν χρησιμοποιείτε τον εξομοιωτή Sense HAT Emulator, χρησιμοποιήστε τα αντίστοιχα πλήκτρα στο πληκτρολόγιο για να προσομοιώσετε τις κινήσεις που θα κάνατε με τον μοχλό.

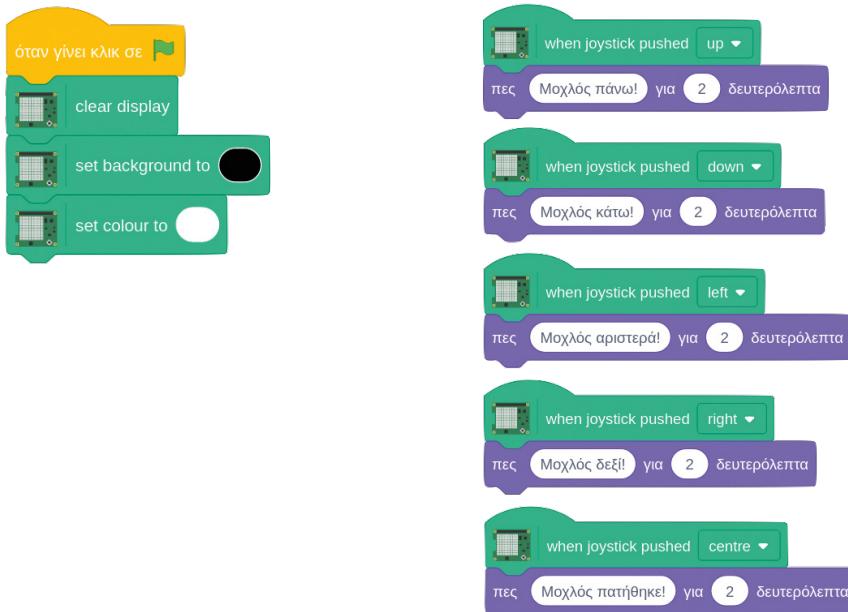


Σύρετε ένα μπλοκ **when joystick pushed up** στην περιοχή κώδικα. Στη συνέχεια, για να του αναθέσετε μια ενέργεια, σύρετε ένα μπλοκ **πες "Γεια!" για 2 δευτερόλεπτα** κάτω από αυτό.

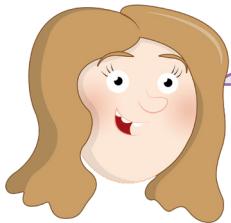


Πιέστε τον μοχλό προς τα επάνω και θα δείτε τη γάτα του Scratch να λέει χαρούμενη "Γεια!".

Στη συνέχεια, επεξεργαστείτε το μπλοκ **πες "Γεια!" για 2 δευτερόλεπτα** μέσα σε ένα μπλοκ **πες "Μοχλός προς τα πάνω!" για 2 δευτερόλεπτα** και συνεχίστε να προσθέτετε μπλοκ με συμβάντα και μπλοκ Εμφάνισης, μέχρι να δημιουργήσετε εντολές και για τους πέντε τρόπους με τους οποίους μπορεί να κινηθεί ο μοχλός.



Δοκιμάστε να πιέσετε τον μοχλό προς διάφορες κατευθύνσεις για να δείτε τα μηνύματά σας να εμφανίζονται!



ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗ



Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον μοχλό του Sense HAT για να ελέγξετε ένα αντικείμενο του Scratch στην περιοχή σκηνής; Μπορείτε να το προγραμματίσετε έτσι ώστε, εάν το αντικείμενο συλλέξει ένα ακόμα αντικείμενο, που θα αναπαριστά αντικείμενο, τα LED του Sense HAT να εμφανίζουν ένα χαρούμενο μήνυμα;

Χειρισμός του μοχλού με Python

Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα στον Thonny και αποθηκεύστε το με την ονομασία "Μοχλός Sense HAT". Ξεκινήστε με τις συνηθισμένες τρεις γραμμές που ρυθμίζουν το Sense HAT και καθαρίστε τον πίνακα LED:

```
from sense_hat import SenseHat  
sense = SenseHat()  
sense.clear()
```

Έπειτα, δημιουργήστε έναν ατέρμονα βρόχο:

```
while True:
```

Στη συνέχεια, ζητήστε από την Python να ψάξει για εισόδους από τον μοχλό Sense HAT πληκτρολογώντας την ακόλουθη γραμμή, την οποία θα τοποθετήσει αυτόματα σε εσοχή o Thonny:

```
for event in sense.stick.get_events():
```

Τέλος, προσθέστε την ακόλουθη γραμμή –την οποία και πάλι ο Thonny θα τοποθετήσει σε εσοχή– για να δείτε κάποιο αποτέλεσμα όταν ανιχνευθεί κάποια κίνηση του μοχλού:

```
print(event.direction, event.action)
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και προσπαθήστε να πιέσετε τον μοχλό προς διάφορες κατευθύνσεις. Θα δειτε την κατεύθυνση που διαλέχατε να τυπώνεται στην περιοχή κελύφους της Python: πάνω, κάτω, αριστερά, δεξιά και στη μέση όταν πιέζετε τον μοχλό προς τα κάτω σαν να είναι διακόπτης με κουμπί.

Θα δείτε επίσης ότι λαμβάνετε δύο συμβάντα κάθε φορά που πιέζετε τον μοχλό μία φορά. Το ένα συμβάν θα είναι το **pressed**, όταν πιέζετε για πρώτη φορά προς μια

κατεύθυνση, ενώ το δεύτερο θα είναι το **released**, όταν ο μοχλός επιστρέφει στο κέντρο. Αυτό μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε στα προγράμματά σας. Σκεφθείτε έναν χαρακτήρα σε ένα παιχνίδι, ο οποίος θα αρχίσει να κινείται όταν ο μοχλός πιέζεται προς μια κατεύθυνση και θα σταματάει μόλις ο μοχλός απελευθερωθεί.

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε τον μοχλό για να ενεργοποιήσετε συναρτήσεις, αντί να περιορίζεστε στη χρήση βρόχου. Διαγράψτε τα πάντα κάτω από τη γραμμή **sense**.
clear() και πληκτρολογήστε τα εξής:

```
def red():
    sense.clear(255, 0, 0)

def blue():
    sense.clear(0, 0, 255)

def green():
    sense.clear(0, 255, 0)

def yellow():
    sense.clear(255, 255, 0)
```

Αυτές οι συναρτήσεις αλλάζουν ολόκληρο τον πίνακα LED του Sense HAT σε ένα μόνο χρώμα: κόκκινο, μπλε, πράσινο ή κίτρινο – κάτι που δείχνει πολύ εύκολα ότι το πρόγραμμά σας λειτουργεί! Για να τις ενεργοποιήσετε, πρέπει να εξηγήσετε στην Python ποια συνάρτηση αντιστοιχεί σε κάθε είσοδο του μοχλού. Πληκτρολογήστε τις παρακάτω γραμμές:

```
sense.stick.direction_up = red
sense.stick.direction_down = blue
sense.stick.direction_left = green
sense.stick.direction_right = yellow
sense.stick.direction_middle = sense.clear
```

Τέλος, το πρόγραμμα χρειάζεται έναν ατέρμονα βρόχο – γνωστό ως βασικό βρόχο – για να συνεχίσει να εκτελείται και επομένως να συνεχίσει να φάνει για εισόδους μοχλού, αντί να εκτελεί μόνο μία φορά τον κώδικα που γράψατε και έπειτα να σταματά. Πληκτρολογήστε τις παρακάτω δύο γραμμές:

```
while True:
    pass
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης Run και δοκιμάστε να μετακινήσετε τον μοχλό. Θα δείτε τις λυχνίες LED να ανάβουν με ένα υπέροχο χρώμα! Για να σβήσετε τις λυχνίες LED,

πιέστε τον μοχλό σαν να ήταν διακόπτης με κουμπί. Η κατεύθυνση **middle** (μέση) έχει ρυθμιστεί να χρησιμοποιεί τη συνάρτηση **sense.clear()** για να σβήσει όλες τις λυχνίες LED. Συγχαρητήρια, μπορείτε πλέον να καταχωρίσετε εισόδους από τον μοχλό!



ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗ



Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε όσα μάθατε για να σχεδιάσετε μια εικόνα στην οθόνη και, στη συνέχεια, να περιστραφεί προς οποιαδήποτε κατεύθυνση πιέζεται ο μοχλός; Μπορείτε να κάνετε την είσοδο να εναλλάσσεται ανάμεσα σε περισσότερες από μία εικόνες;

Έργο με Scratch: Πυροτεχνήματα στο Sense HAT

Τώρα που έχετε εξοικειωθεί αρκετά με το Sense HAT, ήρθε η ώρα να συνδυάσετε όλα όσα μάθατε για να δημιουργήσετε ένα θερμοευαίσθητο πυροτεχνημα – μια συσκευή που καταφωτίζεται όταν είναι κρύα και ανάβει πιο αργά όσο περισσότερο θερμαίνεται.

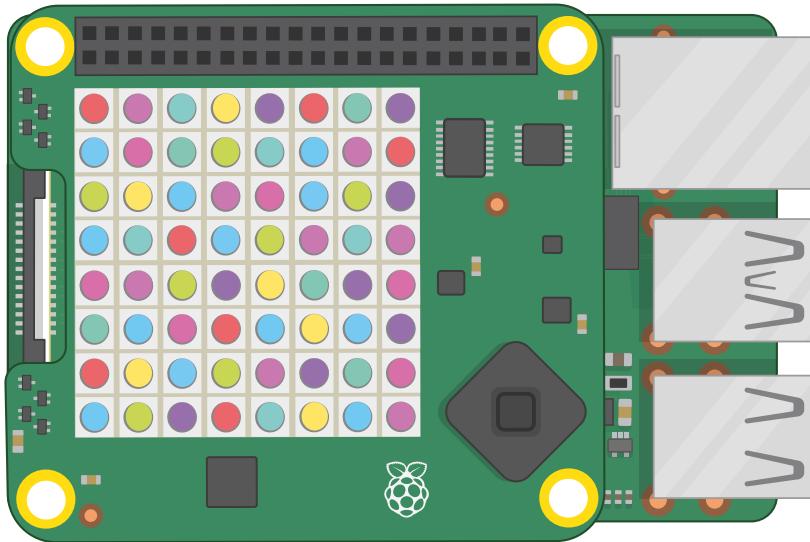
Ξεκινήστε ένα νέο έργο με το Scratch και προσθέστε την επέκταση Raspberry Pi Sense HAT, εάν δεν έχει ήδη φορτωθεί. Όπως πάντα, ξεκινήστε με τέσσερα μπλοκ: **όταν γίνει κλικ σε** , **clear display**, **set background to μαύρο** και **set colour to λευκό**, έχοντας κατά νου ότι πρέπει να αλλάξετε τα χρώματα από τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις τους.

Ξεκινήστε δημιουργώντας ένα απλό, αλλά καλλιτεχνικό, πυροτεχνημα. Σύρετε ένα μπλοκ **για πάντα** στην περιοχή κώδικα και γεμίστε το με ένα μπλοκ **set pixel x 0 y 0 to χρώμα**. Αντί να χρησιμοποιήσετε καθορισμένους αριθμούς, συμπληρώστε τα τμήματα x, y και τα τμήματα χρώματος αυτού του μπλοκ με ένα μπλοκ τελεστών **επέλεξε τυχαίο 1 ως 10**.

Οι τιμές 1 έως 10 δεν είναι πολύ χρήσιμες εδώ, οπότε πρέπει να τις επεξεργαστείτε ως ένα βαθμό. Οι δύο πρώτοι αριθμοί στο μπλοκ **set pixel** είναι οι συντεταγμένες X και Y του pixel στον πίνακα LED, πράγμα που σημαίνει ότι πρέπει να είναι οι αριθμοί μεταξύ 0 και 7, επομένως πρέπει να αλλάξετε τα δύο πρώτα μπλοκ ώστε να εμφανίζεται το **επέλεξε τυχαίο 0 ως 7**. Το επόμενο τμήμα είναι το χρώμα στο οποίο πρέπει να ρυθμιστεί το pixel. Όταν χρησιμοποιείτε τον επιλογέα χρωμάτων, το χρώμα που επιλέγετε εμφανίζεται απευθείας στην περιοχή κειμένου. Εσωτερικά, ωστόσο, τα χρώματα αντιπροσωπεύονται από έναν αριθμό και μπορείτε να χρησιμοποιήσετε απευθείας τον αριθμό. Επεξεργαστείτε το τελευταίο μπλοκ τυχαίας επιλογής ώστε να φαίνεται το **επέλεξε τυχαίο 0 ως 16777215**.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και θα δείτε τις λυχνίες LED στο Sense HAT να αρχίζουν να ανάβουν σε τυχαία χρώματα (**Εικόνα 7-28**). Συγχαρητήρια, δημιουργήσατε ένα ηλεκτρονικό πυροτέχνημα!



▲ **Εικόνα 7-28:** Ενεργοποίηση των pixel σε τυχαία χρώματα

Το πυροτέχνημα όμως δεν είναι και πολύ διαδραστικό. Για να το αλλάξετε, ξεκινήστε σύροντας ένα μπλοκ **περίμενε 1 δευτερόλεπτο**, ώστε να είναι κάτω από το μπλοκ **set pixel**, αλλά μέσα στο μπλοκ **για πάντα**. Σύρετε ένα μπλοκ τελεστών **Ο / Ο** πάνω από το 1 και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε τον αριθμό 10 στο τμήμα δευτερολέπτων. Τέλος, σύρετε ένα μπλοκ **temperature** πάνω από τον πρώτο χώρο στο μπλοκ διαχωρισμού τελεστών.



Κάντε κλικ στην πράσινη σημαία και θα παρατηρήσετε –εκτός και αν ζείτε κάπου με πολύ κρύο– ότι το πυροτέχνημα σχηματίζεται πολύ πιο αργά από πριν. Αυτό

συμβαίνει επειδή δημιουργήσατε ένα στοιχείο χρονοκαθυστέρησης που εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Το πρόγραμμα τώρα αναμένει τον αριθμό δευτερολέπτων τρέχουσα θερμοκρασία διαιρεμένη με το 10 πριν από κάθε βρόχο. Αν η θερμοκρασία στο δωμάτιό σας είναι 20°C, το πρόγραμμα θα περιμένει 2 δευτερόλεπτα πριν εκτελέσει τον βρόχο. Αν η θερμοκρασία είναι 10°C, θα περιμένει 1 δευτερόλεπτο, αν είναι κάτω από 10°C, θα περιμένει λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο.

Αν το Sense HAT διαβάζει μια αρνητική θερμοκρασία –κάτω από 0°C, δηλαδή το σημείο πήξης του νερού– θα προσπαθήσει να περιμένει λιγότερο από 0 δευτερόλεπτα. Εφόσον κάτι τέτοιο είναι αδύνατο –εκτός κι αν εφευρεθεί το ταξίδι στον χρόνο– θα δείτε το ίδιο αποτέλεσμα όπως όταν περιμένετε 0 δευτερόλεπτα. Συγχαρητήρια, πλέον μπορείτε να ενσωματώσετε τις διάφορες δυνατότητες του Sense HAT σε δικά σας προγράμματα!

Έργο με Python: Tricorder στο Sense HAT

Τώρα που έχετε εξοικειωθεί αρκετά με το Sense HAT, ήρθε η ώρα να συνδυάσετε όλα όσα μάθατε για να δημιουργήσετε ένα tricorder (διαγνώστης) – μια συσκευή πάρα πολύ γνωστή στους πιστούς οπαδούς μιας συγκεκριμένης σειράς επιστημονικής φαντασίας, με δυνατότητες δημιουργίας αναφορών βάσει πολλών αισθητήρων ενσωματωμένων σε αυτήν.

Ξεκινήστε ένα νέο έργο στο Thonny, αποθηκεύστε το με την ονομασία **Tricorder** και, στη συνέχεια, ξεκινήστε να πληκτρολογείτε τις τυπικές γραμμές για να κατασκευάσετε ένα πρόγραμμα με το Sense HAT:

```
from sense_hat import SenseHat  
sense = SenseHat()  
sense.clear()
```

Στη συνέχεια, πρέπει να αρχίσετε να ορίζετε συναρτήσεις για κάθε έναν από τους αισθητήρες του Sense HAT. Ξεκινήστε με την αδρανειακή μονάδα μέτρησης πληκτρολογώντας:

```
def orientation():  
    orientation = sense.get_orientation()  
    pitch = orientation["pitch"]  
    roll = orientation["roll"]  
    yaw = orientation["yaw"]
```

Επειδή πρόκειται να μετακινήσετε τα αποτελέσματα των μετρήσεων από τον αισθητήρα στον πίνακα LED, είναι λογικό να τα στρογγυλοποιήσετε ώστε να μην περιμένετε να δείτε ατέλειωτα δεκαδικά ψηφία. Ωστόσο, αντί για ακέραιους αριθμούς, κάντε τη στρογγυλοποίηση σε ένα δεκαδικό ψηφίο πληκτρολογώντας τα εξής:

```
pitch = round(pitch, 1)
roll = round(roll, 1)
yaw = round(yaw, 1)
```

Τέλος, πρέπει να ζητήσετε από την Python να εμφανίσει τα αποτελέσματα μετακινώντας τα στον πίνακα LED, ώστε το tricorder να λειτουργεί ως φορητή συσκευή χωρίς να χρειάζεται να συνδεθεί σε οθόνη ή τηλεόραση:

```
sense.show_message("Πρόνευση {0}, Περιστροφή {1}, Εκτροπή
{2}".format(pitch, roll, yaw))
```

Τώρα που έχετε γράψει μια πλήρη συνάρτηση για να διαβάσει και να εμφανίσει τον προσανατολισμό από το IMU, πρέπει να δημιουργήσετε παρόμοιες συναρτήσεις και για τους υπόλοιπους αισθητήρες. Ξεκινήστε με τον αισθητήρα θερμοκρασίας:

```
def temperature():
    temp = sense.get_temperature()
    temp = round(temp, 1)
    sense.show_message("Θερμοκρασία: %s βαθμοί Κελσίου" % temp)
```

Κοιτάξτε προσεκτικά τη γραμμή που τυπώνει το αποτέλεσμα στον πίνακα LED: Το σύμβολο `%s` είναι γνωστό ως σύμβολο κράτησης θέσης και αντικαθίσταται από το περιεχόμενο της μεταβλητής `temp`. Χρησιμοποιώντας αυτό το σύμβολο, μπορείτε να μορφοποιήσετε την έξοδο με μια ετικέτα, "Θερμοκρασία:" και μια μονάδα μέτρησης, "βαθμοί Κελσίου", κάνοντας έτσι το πρόγραμμά σας πολύ πιο ωραίο.

Στη συνέχεια, ορίστε μια συνάρτηση για τον αισθητήρα υγρασίας:

```
def humidity():
    humidity = sense.get_humidity()
    humidity = round(humidity, 1)
    sense.show_message("Υγρασία: %s τοις εκατό" % humidity)
```

Έπειτα και για τον αισθητήρα πίεσης:

```
def pressure():
    pressure = sense.get_pressure()
    pressure = round(pressure, 1)
    sense.show_message("Πίεση: %s millibar" % pressure)
```

Και τέλος ορίστε μια συνάρτηση για τη μέτρηση της πυξίδας από το μαγνητόμετρο:

```
def compass():
    for i in range(0, 10):
        north = sense.get_compass()
    north = round(north, 1)
    sense.show_message("Βορράς: %s μοίρες" % north)
```

Ο μικρός βρόχος **for** σε αυτήν τη συνάρτηση λαμβάνει δέκα μετρήσεις από το μαγνητόμετρο για να διασφαλίσει ότι έχει αρκετά δεδομένα ώστε να αποδώσει ένα ακριβές αποτέλεσμα. Αν διαπιστώσετε ότι η αναφερόμενη τιμή συνεχίζει να αλλάζει, δοκιμάστε να την επεκτείνετε σε 20, 30 ή ακόμη και 100 βρόχους, για να αυξήσετε την ακρίβεια ακόμα περισσότερο.

Το πρόγραμμά σας έχει τώρα πέντε συναρτήσεις, καθεμία από τις οποίες λαμβάνει μια μέτρηση από έναν από τους αισθητήρες του Sense HAT και τις εμφανίζει μετακινώντας τις στον πίνακα LED. Χρειάζεται έναν τρόπο για να επιλέγετε ποιον αισθητήρα θέλετε να χρησιμοποιήσετε. Ο μοχλός είναι η ιδανική λύση.

Πληκτρολογήστε τα εξής:

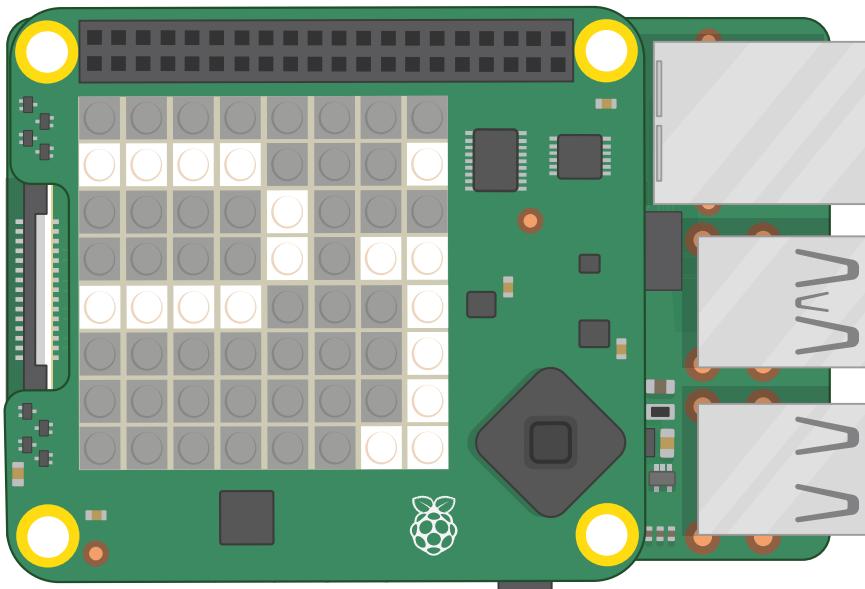
```
sense.stick.direction_up = orientation
sense.stick.direction_right = temperature
sense.stick.direction_down = compass
sense.stick.direction_left = humidity
sense.stick.direction_middle = pressure
```

Αυτές οι γραμμές εκκωφαρούν έναν αισθητήρα σε καθεμία από τις πέντε πιθανές κατευθύνσεις του μοχλού. Προς τα επάνω σημαίνει μέτρηση για τον αισθητήρα προσανατολισμού, προς τα κάτω για το μαγνητόμετρο, αριστερά για τον αισθητήρα υγρασίας, δεξιά για τον αισθητήρα θερμοκρασίας και πιέζοντας τον μοχλό προς τη μέση σημαίνει μέτρηση για τον αισθητήρα πίεσης.

Τέλος, χρειάζεστε έναν βασικό βρόχο, ώστε το πρόγραμμα να συνεχίζει να παρακολουθεί τις κινήσεις του μοχλού και να μην σταματήσει απευθείας. Στο κάτω μέρος του προγράμματός σας, πληκτρολογήστε τα εξής:

```
while True:
    pass
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και δοκιμάστε να μετακινήσετε τον μοχλό για να διαβάσετε την μέτρηση από κάποιον αισθητήρα (**Εικόνα 7-29**). Όταν ολοκληρωθεί η εμφάνιση και μετακίνηση του αποτελέσματος στον πίνακα, πιέστε τον μοχλό προς μια διαφορετική κατεύθυνση. Συγχαρητήρια, δημιουργήσατε ένα φορητό tricorder που θα έκανε την Ομοσπονδία των Πλανητών περήφανη!



▲ **Εικόνα 7-29:** Το αποτέλεσμα κάθε μέτρησης μετακινείται σε όλη την οθόνη

Για περισσότερα έργα με το Sense HAT, ακολουθήστε τους συνδέσμους στο **Παράρτημα Δ, Περαιτέρω ανάγνωση**.

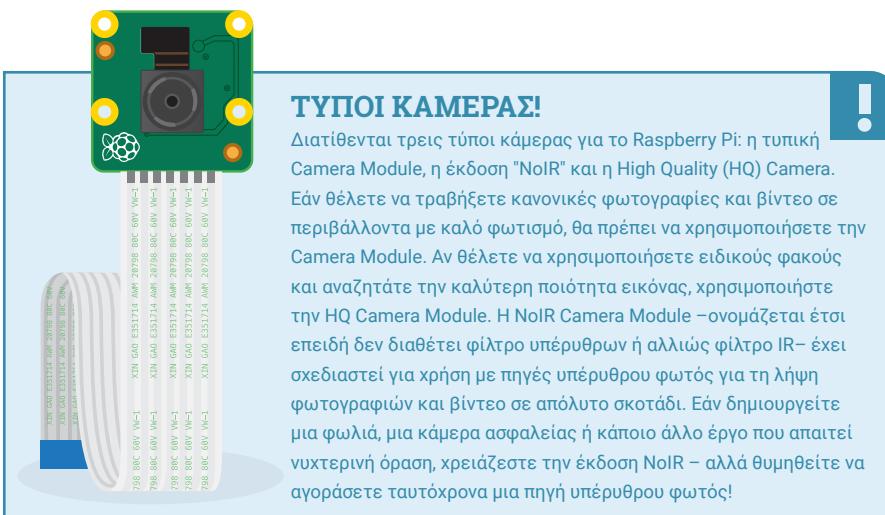
Κεφάλαιο 8

Raspberry Pi Camera Module

Η σύνδεση μιας μηχανής Camera Module ή HQ Camera στο Raspberry Pi σας δίνει τη δυνατότητα να τραβάτε φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης και βίντεο και να δημιουργείτε εκπληκτικά έργα μηχανικής όρασης

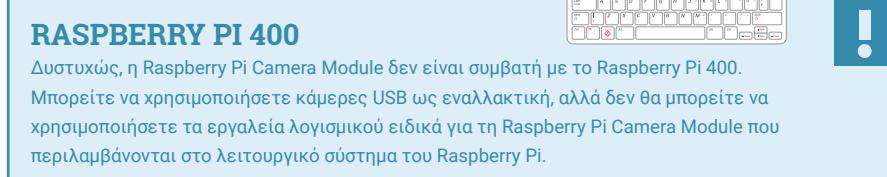


Εάν θέλετε να δημιουργήσετε κάτι που μπορεί να βλέπει –κάτι που στο πεδίο της ρομποτικής ονομάζεται μηχανική ή υπολογιστική όραση (computer vision)– τότε η προαιρετική μηχανή Camera Module του Raspberry Pi ή η νέα μηχανή High Quality Camera είναι ο ιδανικός τρόπος για να ξεκινήσετε. Η μηχανή Camera Module ή HQ Camera είναι μια μικρή τετράγωνη πλακέτα κυκλώματος με μια λεπτή καλωδιοταινία που συνδέεται στη θύρα Serial Interface Camera (CSI) στο Raspberry Pi (δεν διατίθεται για το Raspberry Pi 400) και παρέχει σήματα για ακίνητες εικόνες υψηλής ανάλυσης και κινούμενα βίντεο που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε όπως είναι ή ενσωματωμένα στα προγράμματά σας.



Η τυπική Camera Module και η NoIR για το Raspberry Pi βασίζονται σε έναν αισθητήρα εικόνας Sony IMX219. Πρόκειται για έναν αισθητήρα 8 megapixel, που σημαίνει ότι μπορεί να τραβήξει φωτογραφίες με έως και 8 εκατομμύρια pixel. Αυτό επιτυγχάνεται με τη λήψη εικόνων πλάτους έως 3280 pixel και ύψους 2464 pixel. Εκτός από ακίνητες εικόνες, η μηχανή Camera Module μπορεί να τραβήξει βίντεο σε ανάλυση Full HD με ρυθμό 30 καρέ ανά δευτερόλεπτο (30 fps). Για πιο ομαλή κίνηση ή ακόμα και για να δημιουργήσετε εφέ αργής κίνησης, η κάμερα μπορεί να ρυθμιστεί για λήψη με υψηλότερο ρυθμό καρέ μειώνοντας την ανάλυση: 60fps για πλάνα βίντεο 720p και έως 90 fps για πλάνα 480p (VGA).

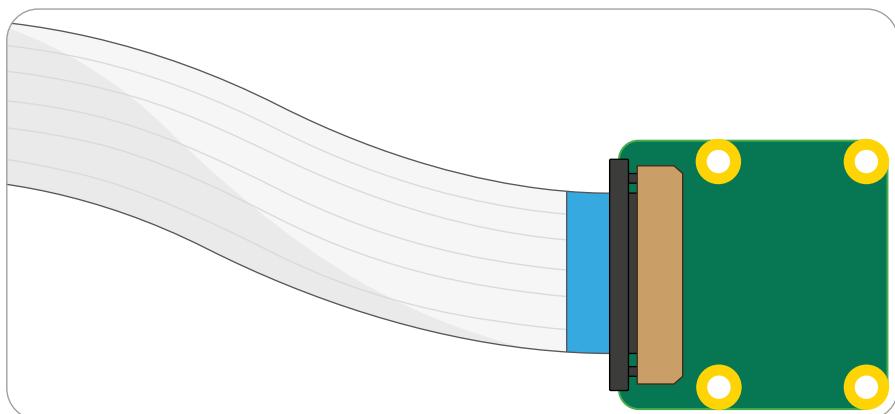
Η μηχανή High Quality Camera χρησιμοποιεί έναν αισθητήρα Sony IMX477 12,3 megapixel, ο οποίος είναι επίσης μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο στην τυπική Camera Module και τη NoIR – που σημαίνει ότι μπορεί να συγκεντρώσει περισσότερο φως, δημιουργώντας εικόνες υψηλότερης ποιότητας. Ωστόσο, σε αντίθεση με τις δύο προηγούμενες, η HQ Camera δεν περιλαμβάνει φακό, χωρίς τον οποίο δεν μπορεί να τραβήξει φωτογραφίες ή βίντεο. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οποιονδήποτε φακό με βάση C ή CS. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες βάσεις φακών με έναν κατάλληλο προσαρμογέα στήριξης C ή CS. Για λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο τοποθέτησης φακού, δείτε το **Παράρτημα ΣΤ: Κάμερα υψηλής ποιότητας**.



Εγκατάσταση κάμερας

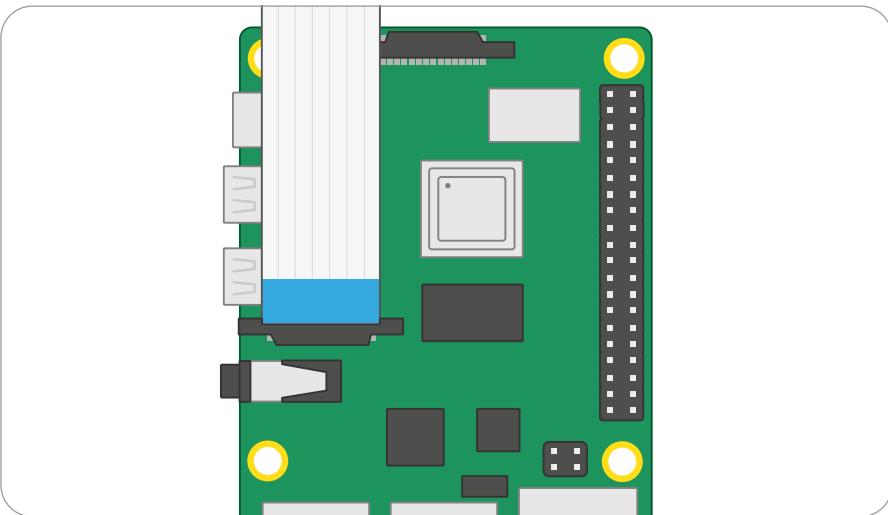
Όπως κάθε πρόσθετο υλικό, η Camera Module ή η HQ Camera θα πρέπει να συνδέονται ή να αποσυνδέονται από το Raspberry Pi μόνο όταν το ρεύμα είναι απενεργοποιημένο και το καλώδιο τροφοδοσίας έχει αποσυνδεθεί. Εάν το Raspberry Pi είναι ενεργοποιημένο, επιλέξτε Shutdown (Τερματισμός λειτουργίας) από το μενού raspberry, περιμένετε να απενεργοποιηθεί και αποσυνδέστε το.

Στις περισσότερες περιπτώσεις, η παρεχόμενη καλωδιοταινία θα είναι ήδη συνδεδεμένη με την Camera Module ή την HQ Camera. Αν δεν είναι, γυρίστε την πλακέτα της κάμερας ανάποδα, έτσι ώστε ο αισθητήρας να βρίσκεται στο κάτω μέρος και βρείτε μια επίπεδη οριζόντια υποδοχή σύνδεσης. Πιάστε προσεκτικά με τα νύχια τις άκρες και τραβήξτε προς τα έξω έως ότου ένα τμήμα της υποδοχής σύνδεσης βγει έξω. Σύρετε την καλωδιοταινία, με τις ασημένιες άκρες στραμμένες προς τα κάτω και το μπλε πλαστικό στραμμένο προς τα πάνω, κάτω από το κάλυμμα που μόλις τραβήξατε προς τα έξω και, στη συνέχεια, πιέστε το απαλά να κλειδώσει στη θέση του μέχρι να ακούσετε ένα κλικ (**Εικόνα 8-1**). Δεν έχει σημασία ποιο άκρο του καλωδίου χρησιμοποιείτε. Αν το καλώδιο έχει τοποθετηθεί σωστά, θα είναι ίσιο και δεν θα βγαίνει έξω αν το πιέζετε απαλά. Διαφορετικά, τραβήξτε πάλι προς έξω το κάλυμμα και δοκιμάστε ξανά.



► **Εικόνα 8-1:** Σύνδεση της καλωδιοταινίας στη μηχανή Camera Module

Τοποθετήστε το άλλο άκρο του καλωδίου με τον ίδιο τρόπο. Βρείτε τη θύρα Camera (ή τη θύρα CSI) στο Raspberry Pi και τραβήξτε το κάλυμμα απαλά προς τα πάνω. Αν το Raspberry Pi είναι εγκατεστημένο σε θήκη, θα είναι πιο εύκολο πρώτα να την αφαιρέσετε. Με το Raspberry Pi τοποθετημένο ώστε η θύρα HDMI να είναι στραμμένη προς το μέρος σας, σύρετε μια καλωδιοταινία προς τα μέσα, έτσι ώστε οι ασημένιες άκρες να είναι στα αριστερά και το μπλε πλαστικό στα δεξιά (**Εικόνα 8-2**) και, στη συνέχεια, πιέστε απαλά το κάλυμμα στη θέση του. Αν το καλώδιο έχει τοποθετηθεί σωστά, θα είναι ίσιο και δεν θα βγαίνει έξω αν το πιέζετε απαλά. Διαφορετικά, τραβήξτε πάλι προς τα έξω το κάλυμμα και δοκιμάστε ξανά.



▲ Εικόνα 8-2: Σύνδεση της καλωδιοταινίας στη θύρα Camera/CSI στο Raspberry Pi

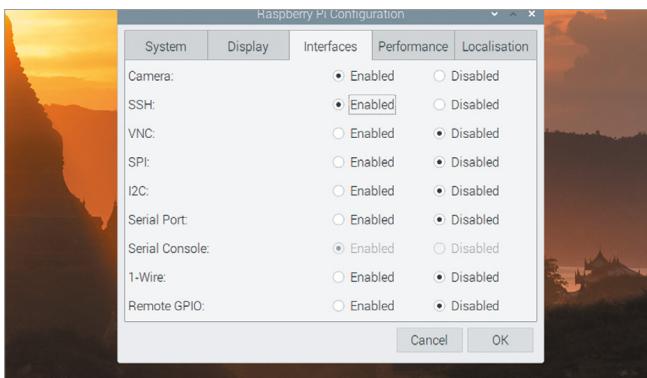
Η μηχανή Camera Module παρέχεται με ένα μικρό κομμάτι μπλε πλαστικού που καλύπτει τον φακό, προκειμένου να την προστατεύσει από γρατσουνιές κατά την κατασκευή, την αποστολή και την εγκατάσταση. Βρείτε το μικρό πλαστικό καπάκι και τραβήξτε το απαλά από τον φακό για να προετοιμάσετε τη φωτογραφική μηχανή.



ΡΥΘΜΙΣΗ ΕΣΤΙΑΣΗΣ

Η Camera Module συνήθως παρέχεται με έναν μικρό πλαστικό τροχό για να ρυθμίζετε την εστίαση των φακών. Ενώ η εργοστασιακή ρύθμιση στην εστίαση είναι συνήθως άφογη, εάν χρησιμοποιείτε την κάμερα για πολύ κοντινές λήψεις, μπορείτε να μετακινήσετε τον τροχό πάνω από τον φακό και να τον περιστρέψετε απαλά για να ρυθμίσετε την εστίαση χειροκίνητα. Για εστίαση στην HQ Camera, ανατρέξτε στο **Παράρτημα ΣΤ.**

Συνδέστε την τροφοδοσία ξανά στο Raspberry Pi και αφήστε το να φορτώσει το λειτουργικό σύστημα του Raspberry Pi. Προτού χρησιμοποιήσετε την κάμερα, θα πρέπει να πείτε στο Raspberry Pi ότι έχει μια κάμερα συνδεδεμένη. Ανοίξτε το μενού raspberry από το ανάλογο εικονίδιο, επιλέξτε την κατηγορία Programming και κάντε κλικ στην επιλογή Raspberry Pi Configuration (Ρύθμιση παραμέτρων). Όταν φορτωθεί το εργαλείο, κάντε κλικ στην καρτέλα Interfaces (Διεπαφές), βρείτε στη λίστα την καταχώριση Camera και κάντε κλικ στο στρογγυλό κουμπί επιλογής στα αριστερά της επιλογής "Enabled" (Ενεργοποιημένο) για να το ενεργοποιήσετε (Εικόνα 8-3, στην επόμενη σελίδα). Κάντε κλικ στην επιλογή OK και το εργαλείο θα σας ζητήσει να επανεκκινήσετε το Raspberry Pi. Κάντε επανεκκίνηση και η κάμερά σας θα είναι έτοιμη για χρήση!

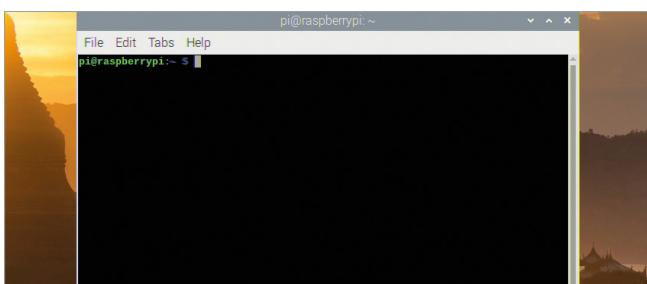


► Εικόνα 8-3: Πρέπει να ενεργοποιήσετε την κάμερα στην επιλογή Raspberry Pi Configuration

Δοκιμή κάμερας

Για να βεβαιωθείτε ότι η μηχανή Camera Module ή HQ Camera είναι σωστά εγκατεστημένη και ότι έχετε ενεργοποιήσει τη διεπαφή στο εργαλείο Raspberry Pi Configuration, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το εργαλείο **raspistill**. Το συγκεκριμένο εργαλείο, μαζί με το **raspivid** που αφορά το βίντεο, έχει σχεδιαστεί για τη λήψη εικόνων από την κάμερα χρησιμοποιώντας τη διεπαφή γραμμής εντολών (*Command-Line Interface – CLI*) του Raspberry Pi.

Σε αντίθεση με τα προγράμματα που χρησιμοποιήσατε μέχρι τώρα, δεν θα βρεις το raspistill στο μενού. Κάντε κλικ στο εικονίδιο του βατόμουρου για να φορτώσετε το μενού, επιλέξτε την κατηγορία Accessories (Εξαρτήματα) και πατήστε την επιλογή Terminal (Τερματικό). Θα εμφανιστεί ένα μαύρο παράθυρο με πράσινο και μπλε κείμενο (Εικόνα 8-4). Πρόκειται για το Τερματικό, που σας επιτρέπει να έχετε πρόσβαση στη διεπαφή γραμμής εντολών.



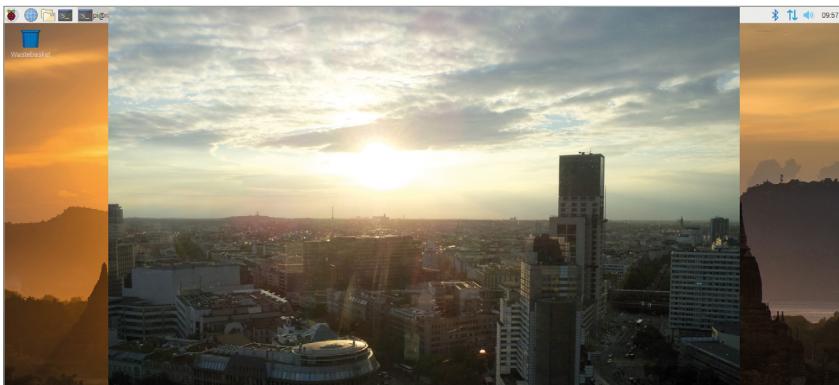
► Εικόνα 8-4: Ανοίξτε ένα παράθυρο τερματικού για να καταχωρίσετε εντολές

Για να δοκιμάσετε την κάμερα, πληκτρολογήστε τα παρακάτω στο Τερματικό:

```
raspistill -o test.jpg
```

Μόλις πατήσετε το πλήκτρο **ENTER**, θα εμφανιστεί στην οθόνη μια μεγάλη εικόνα που θα είναι αυτό που βλέπει η κάμερα (Εικόνα 8-5). Αυτό ονομάζεται *προεπισκόπηση*

σε πραγματικό χρόνο και, εκτός και αν δώσετε μια διαφορετική εντολή στο raspistill, θα διαρκέσει για 5 δευτερόλεπτα. Μόλις περάσουν τα 5 δευτερόλεπτα, η κάμερα θα τραβήξει μια στατική εικόνα και θα την αποθηκεύσει στον αρχικό φάκελο με το όνομα **test.jpg**. Αν θέλετε να τραβήξετε ακόμα μία, πληκτρολογήστε ξανά την ίδια εντολή – αλλά βεβαιωθείτε ότι έχετε αλλάξει το όνομα του αρχείου εξόδου, μετά το **-o**, διαφορετικά θα αποθηκεύσετε αντικαθιστώντας το αρχείο με την πρώτη φωτογραφία σας!



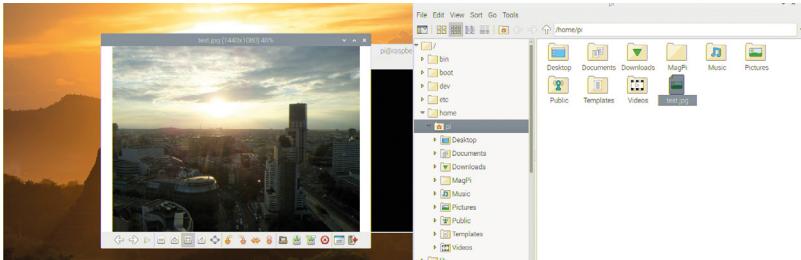
▲ **Εικόνα 8-5:** Προεπισκόπηση από την κάμερα σε πραγματικό χρόνο

Αν η προεπισκόπηση σε πραγματικό χρόνο έγινε ανάποδα, θα πρέπει να πείτε στο raspistill ότι η κάμερα ήταν αντεστραμμένη. Η μηχανή Camera Module έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε η καλωδιοτανία να βγαίνει από το κάτω άκρο. Εάν βγαίνει από τα πλάγια ή από το πάνω μέρος, όπως με ορισμένα αξεσουάρ στήριξης κάμερας άλλου κατασκευαστή, μπορείτε να περιστρέψετε την εικόνα κατά 90, 180 ή 270 μοίρες χρησιμοποιώντας τον διακόπτη **-rot**. Για να τοποθετήσετε κάμερα που το καλώδιο βγαίνει από το πάνω μέρος, χρησιμοποιήστε απλώς την ακόλουθη εντολή:

raspistill -rot 180 -o test.jpg

Αν η καλωδιοτανία βγαίνει από το δεξί άκρο, χρησιμοποιήστε μια τιμή περιστροφής 90 μοιρών. Αν βγαίνει από το αριστερό άκρο, χρησιμοποιήστε τιμή περιστροφής 270 μοιρών. Αν η αρχική σας λήψη έγινε με λάθος γωνία, δοκιμάστε μια διαφορετική χρησιμοποιώντας τον διακόπτη **-rot** για να τη διορθώσετε.

Για να δείτε την εικόνα σας, ανοίξτε το File Manager (Διαχείριση αρχείων) από την κατηγορία Accessories του μενού raspberry. Η εικόνα που τραβήξατε, με την ονομασία **test.jpg** θα είναι στον φάκελο **home/pi**. Βρείτε την στη λίστα αρχείων και, στη συνέχεια, κάντε διπλό κλικ για να τη φορτώσετε σε κάποιο πρόγραμμα προβολής εικόνων (**Εικόνα 8-6**). Μπορείτε επίσης να επισυνάψετε την εικόνα σε μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, να την ανεβάσετε σε ιστότοπους μέσω του προγράμματος περιήγησης ή να τη μετακινήσετε σε μια εξωτερική συσκευή αποθήκευσης.



► Εικόνα 8-6: Άνοιγμα της εικόνας που τραβήξατε

Παρουσίαση της picamera

Ο πιο ευέλικτος τρόπος χειρισμού της μηχανής Camera Module ή της HQ Camera είναι με την Python, μέσω της εύχρηστης βιβλιοθήκης picamera. Με αυτόν τον τρόπο έχετε τον πλήρη έλεγχο των δυνατοτήτων προεπισκόπησης, εικόνας και λήψης βίντεο της κάμερας και μπορείτε να τα ενσωματώσετε στα προγράμματά σας – ακόμη και να τα συνδυάσετε με προγράμματα που χρησιμοποιούν το άρθρωμα GPIO μέσω της βιβλιοθήκης GPIO Zero!



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕ PYTHON

Για τα έργα σε αυτό το κεφάλαιο χρειάζεται να έχετε εμπειρία με τη γλώσσα προγραμματισμού Python, το Thonny IDE και τις ακίδες GPIO του Raspberry Pi. Εάν δεν έχετε ήδη εξοικειωθεί, πηγαίνετε πίσω στο **Κεφάλαιο 5, Προγραμματισμός με Scratch** και το **Κεφάλαιο 6, Εμπράγματος προγραμματισμός με Scratch και Python** και ασκοληθείτε πρώτα με εκείνα τα έργα!

Κλείστε το Τερματικό, εάν είναι ακόμα ανοιχτό, κάνοντας κλικ στο σύμβολο X στην επάνω δεξιά γωνία του παραθύρου και, στη συνέχεια, φορτώστε το Thonny από την κατηγορία Programming του μενού raspberry. Αποθηκεύστε το νέο σας έργο ως **Κάμερα** και, στη συνέχεια, ξεκινήστε την εισαγωγή των βιβλιοθηκών που χρειάζεται το πρόγραμμά σας πληκτρολογώντας τα παρακάτω στην περιοχή κειμένου:

```
from picamera import PiCamera  
from time import sleep  
camera = PiCamera()
```

Η τελευταία γραμμή σας επιτρέπει να χειρίζεστε τη μηχανή Camera Module ή την HQ Camera χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση **camera**. Για να ξεκινήσετε, πληκτρολογήστε τα εξής:

```
camera.start_preview()  
sleep(10)  
camera.stop_preview()
```

Κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και η επιφάνεια εργασίας θα εξαφανιστεί. Στη θέση της, θα δείτε μια προεπισκόπηση πλήρους οθόνης για ό,τι βλέπει η κάμερα (**Εικόνα 8-7**). Δοκιμάστε να τη μετακινήσετε ή κουνήστε το χέρι σας μπροστά από τον φακό και θα δείτε την εικόνα στην οθόνη να αλλάζει για να ταιριάζει. Μετά από 10 δευτερόλεπτα η προεπισκόπηση θα κλείσει και το πρόγραμμά σας θα ολοκληρωθεί – αλλά, σε αντίθεση με την προεπισκόπηση από το raspistill, δεν θα αποθηκευτεί καμία εικόνα μετά.



▲ **Εικόνα 8-7:** Προεπισκόπηση πλήρους οθόνης της προβολής της κάμερας σε πραγματικό χρόνο

Εάν η προεπισκόπηση ήταν αντεστραμμένη, μπορείτε να περιστρέψετε την εικόνα για να την επαναφέρετε στη σωστή φορά. Κάτω από τη γραμμή **camera = PiCamera()**, πληκτρολογήστε το εξής:

camera.rotation = 180

Εάν η προεπισκόπηση ήταν ανάποδα, αυτή η γραμμή θα την επαναφέρει στη σωστή φορά. Όπως με το raspistill, η εντολή **camera.rotation** σας επιτρέπει να περιστρέψετε την εικόνα κατά 90, 180 ή 270 μοίρες, ανάλογα με το εάν το καλώδιο βγαίνει από τη δεξιά, την επάνω ή την αριστερή πλευρά της μηχανής Camera Module. Να θυμάστε ότι πρέπει να χρησιμοποιείτε την εντολή **camera.rotation** στην αρχή οποιουδήποτε προγράμματος γράφετε, για να αποφύγετε τη λήψη εικόνων ή βίντεο με τη λάθος φορά!

Λήψη ακίνητων εικόνων

Πριν τραβήξετε μια φωτογραφία, αντί να προβάλετε απλώς μια προεπισκόπηση σε πραγματικό χρόνο, το πρόγραμμά σας πρέπει να αλλάξει. Ξεκινήστε μειώνοντας τη χρονοκαθυστέρηση για την προεπισκόπηση: Βρείτε τη γραμμή **sleep(10)** και αλλάξτε την ώστε να φαίνεται το εξής:

sleep(5)

Ακριβώς κάτω από αυτήν τη γραμμή, προσθέστε το εξής:

camera.capture('~/home/pi/Desktop/image.jpg')

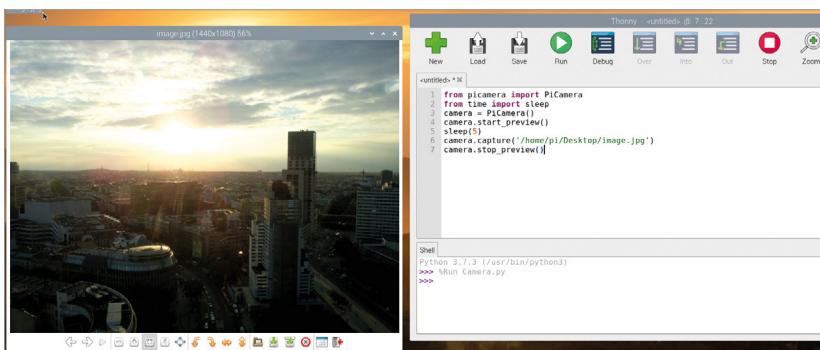


ΩΡΑ ΓΙΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ



Όταν η κάμερα βρίσκεται σε λειτουργία προεπισκόπησης, αναλύει το βίντεο για να δει αν χρειάζεται προσαρμογή των ρυθμίσεων ώστε να απολαμβάνετε την καλύτερη ποιότητα. Αυτό θα το καταλάβετε εάν βρίσκεστε σε ένα πολύ σκοτεινό ή πολύ φωτεινό περιβάλλον, με την προεπισκόπηση αρχικά να είναι αδύνατη και μετά να γίνεται πιο καθαρή. Για να δώσετε χρόνο στην κάμερα για προσαρμογή, προσθέτετε πάντα τουλάχιστον ένα διάστημα προεπισκόπησης 2 δευτερολέπτων στο πρόγραμμά προτού τραβήξετε μια εικόνα.

Η συνάρτηση `camera.capture` λέει στην Python να αποθηκεύσει μια ακίνητη εικόνα και πρέπει να γνωρίζει όχι μόνο την ονομασία της εικόνας αλλά και σε ποιον φάκελο θα πρέπει να αποθηκευτεί. Σε αυτό το παράδειγμα, αποθηκεύστε την εικόνα στην επιφάνεια εργασίας – για να τη βρείτε δείτε ακριβώς κάτω από τον Κάδο απορριμάτων. Αν το παράθυρο του Thonny εμποδίζει, απλώς κάντε κλικ και σύρετε τη γραμμή τίτλου για να το μετακινήσετε. Κάντε διπλό κλικ στο αρχείο για να δείτε την εικόνα που τραβήξατε (**Εικόνα 8-8**). Συγχαρητήρια, έχετε προγραμματίσει μια κάμερα!



▲ **Εικόνα 8-8:** Άνοιγμα της εικόνας που τραβήξατε

Λήψη κινούμενου βίντεο

Εκτός από τη λήψη ακίνητων εικόνων, μπορείτε να τραβήξετε και βίντεο. Διαγράψτε τα πάντα μεταξύ των γραμμών `camera.start_preview()` και `camera.stop_preview()` και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε τα παρακάτω κάτω από τη γραμμή `camera.start_preview()`:

```
camera.start_recording('/home/pi/Desktop/video.h264')
sleep(10)
camera.stop_recording()
```

Θα εμφανιστεί η προεπισκόπηση της κάμερας, όπως και πριν, αλλά αυτήν τη φορά θα πραγματοποιήσει την καταγραφή και σε ένα αρχείο στην επιφάνεια εργασίας. Περιμένετε 10 δευτερόλεπτα, τον χρόνο αναμονής δηλαδή που ορίσατε στην Python, – μπορείτε και να

αρχίσετε να χορεύετε μπροστά στην κάμερα για να κάνετε το βίντεο λίγο πιο ενδιαφέρον – και, στη συνέχεια, όταν κλείσει η προεπισκόπηση, θα βρείτε το αρχείο βίντεο στην επιφάνεια εργασίας.

Για την αναπαραγωγή του βίντεο, απλώς κάντε διπλό κλικ στο αρχείο **video.h264** στην επιφάνεια εργασίας. Το βίντεο θα ξεκινήσει να παίζει – θα δείτε και τον χορό σας! Αφού ολοκληρωθεί το βίντεο, το λογισμικό του προγράμματος αναπαραγωγής θα κλείσει εμφανίζοντας ένα φιλικό μήνυμα στο Τερματικό. Συγχαρητήρια, πλέον μπορείτε να τραβήξετε βίντεο χρησιμοποιώντας τη μηχανή Raspberry Pi Camera Module ή την HQ Camera!



Κινούμενη εικόνα stop-motion με διακόπτη με κουμπί

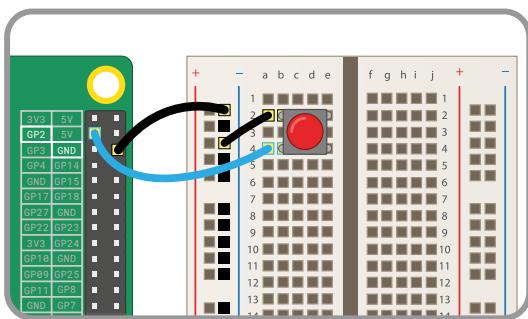
Χρησιμοποιώντας όσα μάθατε σε αυτό το κεφάλαιο και τις γνώσεις σας σχετικά με τον τρόπο σύνδεσης υλικού με την κεφαλίδα GPIO του Raspberry Pi από το **Κεφάλαιο 6, Εμπράγματος προγραμματισμός**, ήρθε η ώρα να φτιάξετε κάτι ξεχωριστό: το δικό σας στούντιο κινουμένων σχεδίων stop-motion.

Το κινούμενο σχέδιο stop-motion είναι η διαδικασία λήψης πολλών φωτογραφιών ακίνητων αντικειμένων, όπως μοντέλα αυτοκινήτων ή φιγούρες δράσης, και μικρής μετακίνησης των αντικειμένων μεταξύ των εικόνων. Παρόλο που τα αντικείμενα δεν μετακινούνται ποτέ σε καμία από τις εικόνες, αν τα εμφανίσετε αρκετά γρήγορα, θα μοιάζουν να κινούνται όσο γρήγορα ή αργά θέλετε!

Για αυτό το έργο, θα χρειαστείτε ένα διακόπτη με κουμπί, μια πλακέτα δοκιμών και καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-αρσενικό (M2M) και αρσενικό-σε-θηλυκό (M2F). Εάν δεν έχετε πλακέτα δοκιμών, μπορείτε να συνδέσετε τον διακόπτη χρησιμοποιώντας καλώδια βραχυκυκλωτήρα τύπου θηλυκό-σε-θηλυκό (F2F), αλλά θα είναι πιο δύσκολο να τον πατήσετε. Αν χρειάζεται να θυμηθείτε κάτι για οποιοδήποτε από αυτά τα εξαρτήματα, πηγαίνετε στο **Κεφάλαιο 6, Εμπράγματος προγραμματισμός με Scratch και Python**. Θα χρειαστείτε επίσης αντικείμενα για κινούμενα σχέδια. Αυτά μπορεί να είναι οτιδήποτε, από μια μπάλα από πηλό έως ένα μικρό αυτοκίνητο ή μια φιγούρα δράσης.

Ξεκινήστε δημιουργώντας το κύκλωμα. Προσθέστε τον διακόπτη με το κουμπί στην πλακέτα δοκιμών, έπειτα συνδέστε τη γραμμή γείωσης της πλακέτας δοκιμών σε μια ακίδα γείωσης του Raspberry Pi (με την ένδειξη GND στην **Εικόνα 8-9**) με ένα

καλώδιο βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-θηλυκό. Χρησιμοποιήστε ένα καλώδιο βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-αρσενικό για να συνδέσετε τον έναν ακροδέκτη του διακόπτη στη γραμμή γείωσης της πλακέτας δοκιμών και, στη συνέχεια, ένα καλώδιο βραχυκυκλωτήρα τύπου αρσενικό-σε-θηλυκό για να συνδέσετε τον άλλο ακροδέκτη του διακόπτη στην ακίδα GPIO 2 (με την ένδειξη GP2 στην **Εικόνα 8-9**).



▲ Εικόνα 8-9: Σχεδιάγραμμα καλωδίωσης για τη σύνδεση του διακόπτη με κουμπί στις ακίδες GPIO

Ξεκινήστε ένα νέο έργο στο Thonny και αποθηκεύστε το με την ονομασία **Stop Motion**. Ξεκινήστε εισαγάγοντας και ρυθμίζοντας τις βιβλιοθήκες που χρειάζεστε για τη χρήση της κάμερας και της θύρας GPIO:

```
from picamera import PiCamera
from gpiozero import Button
camera = PiCamera()
button = Button(2)
```

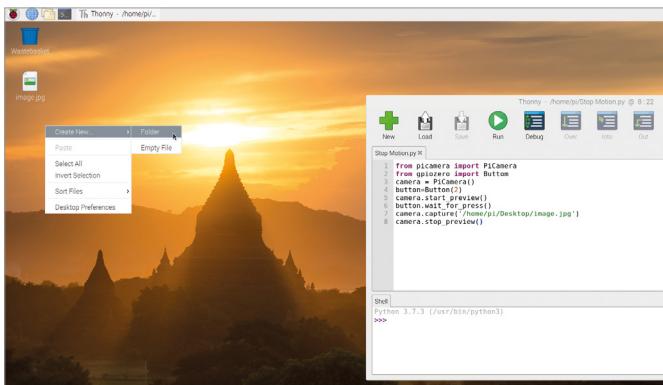
Στη συνέχεια, πληκτρολογήστε τα εξής:

```
camera.start_preview()
button.wait_for_press()
camera.capture('/home/pi/Desktop/image.jpg')
camera.stop_preview()
```

Κάνε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run και θα δείτε μια προεπισκόπηση αυτού που βλέπει η κάμερά σας. Η προεπισκόπηση θα παραμείνει στην οθόνη έως ότου πατήσετε τον διακόπτη. Πατήστε τον τώρα και η προεπισκόπηση θα κλείσει αφού το πρόγραμμά σας αποθηκεύσει μια εικόνα στην επιφάνεια εργασίας. Βρες την εικόνα, που ονομάζεται **image.jpg**, και κάντε διπλό κλικ για να την ανοίξετε και να βεβαιωθείτε ότι το πρόγραμμα λειτουργεί.

Τα κινούμενα σχέδια stop-motion περιλαμβάνουν τη δημιουργία πολλών ακίνητων εικόνων, ώστε να δίνεται η εντύπωση της κίνησης όταν συνδυάζονται όλα μαζί. Μην κρατάτε όλες αυτές τις μεμονωμένες εικόνες στην επιφάνεια εργασίας σας, γιατί

δημιουργείται χάος. Αποθηκεύστε τις όλες σε έναν φάκελο. Κάντε δεξί κλικ σε οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας εργασίας που δεν διαθέτει ήδη κάποιο αρχείο ή εικονίδιο και, στη συνέχεια, επιλέξτε Create New και Folder (**Εικόνα 8-10**). Ονομάστε τον φάκελο **animation**, με πεζά γράμματα, και κάντε κλικ στο κουμπί OK.



► **Εικόνα 8-10:** Δημιουργήστε έναν νέο φάκελο για τις εικόνες που έχετε τραβήξει

Η επανεκκίνηση του προγράμματός κάθε φορά που τραβάτε μια εικόνα για τα κινούμενα σκέδια δεν είναι κι ότι καλύτερο, οπότε πρέπει να κάνετε μια αλλαγή ώστε να εκτελείται σε βρόχο. Σε αντίθεση με τους προηγούμενους βρόχους που δημιουργήσατε, στη συγκεκριμένη περίπτωση χρειάζεται έναν διαφορετικό τρόπο για να κλείσει – ειδάλλως, εάν σταματήσετε το πρόγραμμα ενώ εμφανίζεται η προεπισκόπηση της κάμερας, δεν θα μπορείτε πλέον να βλέπετε την επιφάνεια εργασίας! Πρέπει να χρησιμοποιήσετε δύο ειδικές εντολές: **try** και **except**.

Ξεκινήστε διαγράφοντας τα πάντα μετά την εντολή **camera.start_preview()**, και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε το εξής:

```
frame = 1
```

Δημιουργείται μια νέα μεταβλητή, το **frame**, την οποίο θα χρησιμοποιήσει το πρόγραμμά σας για να αποθηκεύσει τον τρέχοντα αριθμό καρέ. Θα τη χρησιμοποιήσετε σύντομα για να διασφαλίσετε ότι αποθηκεύετε ένα νέο αρχείο κάθε φορά. Διαφορετικά, θα αποθηκεύετε αντικαθιστώντας την πρώτη εικόνα κάθε φορά που πατάτε το κουμπί!

Στη συνέχεια, ρυθμίστε το βρόχο πληκτρολογώντας:

```
while True:
    try:
```

Η νέα εντολή **try** λέει στην Python να τρέξει όποιο κώδικα είναι ήδη μέσα – που θα είναι ο κώδικας για τη λήψη εικόνων. Πληκτρολογήστε:

```
button.wait_for_press()
camera.capture('/home/pi/Desktop/animation/frame%03d.jpg' % frame)
frame += 1
```

Υπάρχουν μερικά έξυπνα κόλπα μέσα σε αυτές τις τρεις γραμμές κώδικα. Το πρώτο είναι το όνομα του αρχείου λήψης της εικόνας. Χρησιμοποιώντας την εντολή **%03d** ορίζετε στην Python να πάρει έναν αριθμό και να προσθέσει τόσα μηδενικά στην αρχή όσα χρειάζεται ώστε ο αριθμός να γίνει τριψήφιος. Έτσι, το 1 γίνεται 001, το 2 γίνεται 002 και το 10 γίνεται 010. Αυτό το χρειάζεστε στο πρόγραμμά σας για να διατηρήσετε τα αρχεία σας στη σωστή σειρά και για να βεβαιωθείτε ότι δεν αντικαθιστάτε κάποιο αρχείο που έχετε ήδη αποθηκεύσει.

Η εντολή **% frame** στο τέλος αυτής της γραμμής λέει στην Python να χρησιμοποιήσει τον αριθμό της μεταβλητής καρέ στο όνομα του αρχείου. Για να βεβαιωθείτε ότι κάθε αρχείο είναι μοναδικό, η τελευταία γραμμή **-frame += 1** αυξάνει τη μεταβλητή καρέ κατά 1. Την πρώτη φορά που πατάτε το κουμπί, το **frame** θα αυξηθεί από 1 σε 2. Την επόμενη φορά από 2 έως 3 και ούτω καθεξής.

Προς το παρόν, ωστόσο, ο κώδικάς σας δεν θα σταματήσει καθαρά όταν τελειώσετε με τη λήψη εικόνων. Για να συμβεί αυτό, χρειάζεστε μια εντολή **except** για την εντολή **try**. Πληκτρολογήστε τα παρακάτω, έχοντας κατά νου να αφαιρέσετε ένα επίπεδο εσοχής στην πρώτη γραμμή, ώστε η Python να γνωρίζει ότι δεν είναι μέρος του τμήματος **try**:

```
except KeyboardInterrupt:
    camera.stop_preview()
    break
```

Το ολοκληρωμένο πρόγραμμά θα φαίνεται ως εξής:

```
from picamera import PiCamera
from time import sleep
from gpiozero import Button
camera = PiCamera()
button = Button(2)
camera.start_preview()
frame = 1
while True:
    try:
        button.wait_for_press()
        camera.capture('/home/pi/Desktop/animation/frame%03d.jpg'
% frame)
        frame += 1
    except KeyboardInterrupt:
        camera.stop_preview()
        break
```

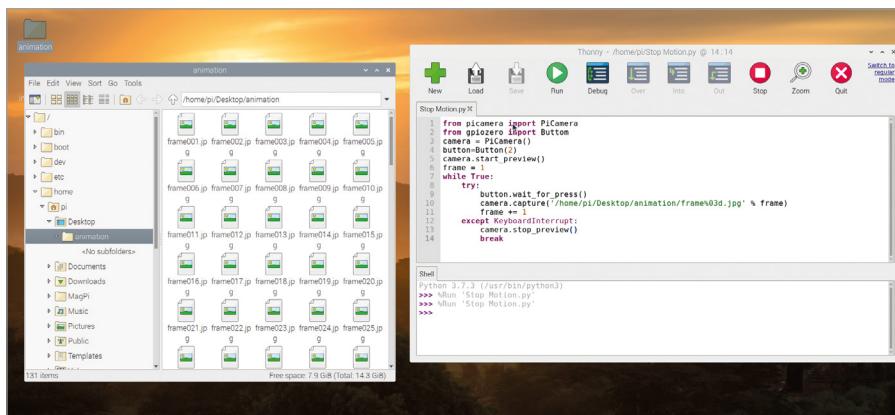
Δοκιμάστε να κάνετε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run, αλλά αντί να πατήσετε το κουμπί, πατήστε τα πλήκτρα **CTRL** και **C** στο πληκτρολόγιο. Δεν χρειάζεται να πατήσετε και τα δύο πλήκτρα ταυτόχρονα. Κρατήστε πατημένο το **CTRL**, πατήστε και άφηστε το **C** και, στη συνέχεια, απελευθερώστε το **CTRL**. Αυτά τα δύο πλήκτρα λειτουργούν ως διακοπή, λέγοντας στην Python να σταματήσει αυτό που κάνει.

Χωρίς τη γραμμή **except KeyboardInterrupt**, η Python θα σταματούσε αμέσως και θα άφηνε την προεπισκόπηση της κάμερας να εμποδίζει την οθόνη. Καταχωρώντας αυτήν τη γραμμή, ωστόσο, η Python εκτελεί οποιονδήποτε κώδικα είναι μέσα – σε αυτήν την περίπτωση, ένας κώδικας που ορίζει να σταματήσει την προεπισκόπηση και να πραγματοποιήσει καθαρή έξοδο.

Πλέον μπορείτε να αρχίσετε να καταγράφετε το κινούμενο σχέδιο stop-motion! Τοποθετήστε τη μηχανή Camera Module ή την HQ Camera σε σημείο που θα μπορεί να δει τα αντικείμενα που θέλετε να μεταμορφώσετε σε κινούμενα σχέδια και βεβαιωθείτε ότι δεν θα μετακινηθεί – αν μετακινηθεί η κάμερα, καταστρέφεται το εφέ. Τοποθετήστε τα αντικείμενά σας στις αρχικές τους θέσεις και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο κουμπί εκτέλεσης, Run για να ξεκινήσει το πρόγραμμά σας. Ελέγχετε ότι όλα φαίνονται καλά στην προεπισκόπηση και πατήστε το κουμπί για να τραβήξετε το πρώτο σας καρέ.

Μετακινήστε ελαφρώς τα αντικείμενα – όσο λιγότερο τα μετακινείτε μεταξύ των καρέ, τόσο πιο ομαλή θα φαίνεται η τελική κίνηση – και πατήστε ξανά το κουμπί για να τραβήξετε ένα άλλο καρέ. Συνεχίστε αυτήν τη διαδικασία έως ότου ολοκληρωθεί η κινούμενη εικόνα σας. Όσα περισσότερα καρέ τραβάτε, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η κινούμενη εικόνα.

Όταν τελειώσετε, πατήστε τον συνδυασμό πλήκτρων **CTRL+C** για να κλείσετε το πρόγραμμά και, στη συνέχεια, κάντε διπλό κλικ στον φάκελο **animation** στην επιφάνεια εργασίας για να δείτε τις εικόνες που τραβήξατε (**Εικόνα 8-11**, στην επόμενη σελίδα). Κάντε διπλό κλικ σε οποιαδήποτε εικόνα για να την ανοίξετε και να την δείτε με περισσότερες λεπτομέρειες!



▲ Εικόνα 8-11: Οι εικόνες που τραβήξατε στον φάκελο

Προς το παρόν, το μόνο που έχετε είναι ένας φάκελος γεμάτος εικόνες με στατικά πλάνα. Για να δημιουργήσετε ένα κινούμενο σχέδιο, πρέπει να τις μετατρέψετε σε βίντεο. Κάντε κλικ στο εικονίδιο με το βατόμουρο για να φορτώσετε το μενού, επιλέξτε την κατηγορία Accessories και πατήστε την επιλογή Terminal. Θα ανοίξει μια διεπαφή γραμμής εντολών –περαιτέρω αναφορά για αυτήν γίνεται στο **Παράρτημα Γ** – που σας επιτρέπει να πληκτρολογήσετε εντολές στο Raspberry Pi. Όταν φορτωθεί το Τερματικό, ξεκινήστε κάνοντας αλλαγές στον φάκελο που δημιουργήσατε πληκτρολογώντας το εξής:

cd Desktop/animation

Είναι σημαντικό το "D" του "Desktop" να είναι κεφαλαίο. Το λειτουργικό σύστημα του Raspberry Pi λειτουργεί με διάκριση πεζών-κεφαλαίων, που σημαίνει ότι εάν δεν πληκτρολογήσετε μια εντολή ή όνομα φακέλου ακριβώς όπως γράφτηκε αρχικά, δεν θα λειτουργήσει! Αφού αλλάξετε τους φακέλους, πληκτρολογήστε τα εξής:

```
ffmpeg -i frame%03d.jpg -r 10 animation.h264
```

Αυτό χρησιμοποιεί ένα πρόγραμμα που ονομάζεται **ffmpeg** για να μετατρέψετε τις εικόνες του φακέλου με τα στατικά πλάνα σε ένα βίντεο με την ονομασία **animation**.
h264. (Σημείωση: Εάν το ffmpeg δεν είναι διαθέσιμο, μπορείτε να το εγκαταστήσετε με το **sudo apt-get install ffmpeg**.) Ανάλογα με τον αριθμό των ακίνητων εικόνων που τραβήξατε, αυτή η διαδικασία μπορεί να διαρκέσει λίγα λεπτά. Θα ξέρετε ότι έχει τελειώσει όταν δείτε την προτροπή του Τερματικού να επανεμφανίζεται.

Για αναπαραγωγή του βίντεο, βρείτε το αρχείο **animation.h264** στον φάκελο **animation** και κάντε διπλό κλικ για να το ανοίξετε. Διαφορετικά, μπορείτε να το αναπαραγάγετε από το Τερματικό πληκτρολογώντας τα εξής:

omxplayer animation.h264

Μόλις φορτωθεί το βίντεο, θα δείτε το κινούμενο σχέδιο stop-motion. Συγχαρητήρια, έχετε μετατρέψει το Raspberry Pi σε ένα άφογο στούντιο κινουμένων σχεδίων!

Εάν η κινούμενη εικόνα κινείται πολύ γρήγορα ή πολύ αργά, αλλάξτε το τμήμα **-r 10** της εντολής **ffmpeg** σε μικρότερο ή μεγαλύτερο αριθμό. Πρόκειται για τον ρυθμό καρέ ή ο αριθμός των ακίνητων εικόνων που υπάρχουν σε ένα δευτερόλεπτο του βίντεο. Ένας μικρότερος αριθμός θα κάνει την κινούμενη εικόνα πιο αργή, αλλά δεν θα φαίνεται αρκετά ομαλή. Ένας μεγαλύτερος αριθμός θα την κάνει να φαίνεται ομαλότερη, αλλά η κινούμενη εικόνα θα τρέχει πιο γρήγορα.

Εάν θέλετε να αποθηκεύσετε το βίντεο σας, φροντίστε να το μεταφέρετε από την επιφάνεια εργασίας στον φάκελο Βίντεο. Διαφορετικά, την επόμενη φορά που θα εκτελέσετε το πρόγραμμα, θα αντικαταστήσετε το αρχείο!

Ρυθμίσεις κάμερας για προχωρημένους

Αν χρειάζεστε περισσότερο έλεγχο της μηχανής Camera Module ή της HQ Camera για το Raspberry Pi, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη βιβλιοθήκη picamera της Python για πρόσβαση σε διάφορες ρυθμίσεις. Αυτές οι ρυθμίσεις, μαζί με τις προεπιλεγμένες τιμές τους, παρατίθενται λεπτομερώς παρακάτω, ώστε να τις συμπεριλάβετε στα προγράμματά σας.

`camera.awb_mode = 'auto'`

Η συγκεκριμένη επιλογή ρυθμίζει την αυτόματη κατάσταση ισορροπίας λευκού και μπορεί να ρυθμιστεί σε οποιαδήποτε από τις παρακάτω λειτουργίες: **off, auto, sunlight, cloudy, shade, tungsten, fluorescent, incandescent, flash και horizon**. Αν θεωρείτε ότι οι εικόνες και τα βίντεο φαίνονται λίγο μπλε ή κίτρινα, δοκιμάστε μια διαφορετική λειτουργία.

`camera.brightness = 50`

Αυτή η επιλογή ορίζει τη φωτεινότητα της εικόνας της κάμερας, από το πιο σκούρο στο 0 έως το πιο φωτεινό στο 100.

`camera.color_effects = None`

Αυτή η επιλογή αλλάζει το εφέ χρώματος που χρησιμοποιείται αυτήν τη στιγμή από την κάμερα. Κανονικά, αυτή η ρύθμιση δεν θα πρέπει να αλλαχτεί, αλλά αν δώσετε ένα ζευγάρι αριθμών, μπορείτε να αλλάξεις τον τρόπο με τον οποίο η κάμερα καταγράφει το χρώμα. Δοκιμάστε τους αριθμούς (**128, 128**) για να δημιουργήσετε μια ασπρόμαυρη εικόνα.

`camera.contrast = 0`

Αυτή η επιλογή καθορίζει τις αντιθέσεις της εικόνας. Ένας μεγαλύτερος αριθμός θα δώσει μια εμφάνιση πιο εντυπωσιακή και έντονη. Ένας μικρότερος αριθμός θα δώσει μια εμφάνιση πιο ξεθωριασμένη. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οποιονδήποτε αριθμό μεταξύ του -100 για ελάχιστη αντίθεση και 100 για μέγιστη αντίθεση.

`camera.crop = (0.0, 0.0, 1.0, 1.0)`

Με αυτήν την επιλογή μπορείτε να περικόψετε την εικόνα, κόβοντας τμήματα από τις πλευρές και τις κορυφές για να καταγράψετε μόνο το τμήμα της εικόνας που χρειάζεστε. Οι αριθμοί αντιπροσωπεύουν τη συντεταγμένη X, τη συντεταγμένη Y, το πλάτος και το ύψος, και από προεπιλογή γίνεται καταγραφεί όλης της εικόνας. Δοκιμάστε να μειώσετε τους δύο τελευταίους αριθμούς -0,5 και 0,5 είναι μια καλή αρχή – για να δείτε το αποτέλεσμα που φέρνει αυτή η ρύθμιση.

`camera.exposure_compensation = 0`

Αυτή η επιλογή καθορίζει τη διόρθωση έκθεσης της κάμερας, επιτρέποντάς σας να ελέγχετε με μη αυτόματο τρόπο το πόσο φως χρησιμοποιείται για κάθε εικόνα. Σε αντίθεση με την αλλαγή της ρύθμισης φωτεινότητας, αυτή η ρύθμιση ελέγχει πραγματικά την ίδια την

κάμερα. Οι έγκυρες τιμές κυμαίνονται από -25 για μια πολύ σκοτεινή εικόνα έως 25 για μια πολύ φωτεινή εικόνα.

camera.exposure_mode = 'auto'

Αυτή η επιλογή ρυθμίζει την κατάσταση έκθεσης ή τη λογική που χρησιμοποιεί η Camera Module ή η HQ Camera για να αποφασίσει πώς πρέπει να εκτίθεται μια εικόνα. Πιθανές λειτουργίες: **off, auto, night, backlight, spotlight, sports, snow, beach, verylong, fixedfps, antishake, και fireworks**.

camera.framerate = 30

Αυτή η επιλογή καθορίζει τον αριθμό των εικόνων που τραβήχτηκαν για τη δημιουργία ενός βίντεο ανά δευτερόλεπτο ή τον υψηλότερο ρυθμό καρέ. Ο υψηλότερος ρυθμός καρέ δημιουργεί ένα πιο ομαλό βίντεο, αλλά καταλαμβάνει περισσότερο χώρο αποθήκευσης. Οι υψηλότεροι ρυθμοί καρέ απαιτούν χαμηλότερη ανάλυση για χρήση, που μπορείτε να ρυθμίσετε μέσω της εντολής **camera.resolution**.

camera.hflip = False

Αυτή ή επιλογή αναστρέφει την εικόνα της κάμερας κατά μήκος του οριζόντιου άξονα, ή αλλιώς X, όταν ρυθμίστει σε **True**.

camera.image_effect = 'none'

Αυτή η επιλογή εφαρμόζει ένα από τα εφέ εικόνων στη ροή βίντεο, το οποίο θα είναι ορατό στην προεπισκόπηση, καθώς και στις αποθηκευμένες εικόνες και βίντεο. Διαθέσιμα εφέ: **blur, cartoon, colorbalance, colorpoint, colorswap, deinterlace1, deinterlace2, denoise, emboss, film, gpen, hatch, negative, none, oilpaint, pastel, posterise, saturation, sketch, solarize, washedout και watercolor**.

camera.ISO = 0

Αυτή η επιλογή αλλάζει τη ρύθμιση ISO της κάμερας, η οποία επηρεάζει πόσο ευαίσθητη είναι στο φως. Ως προεπιλογή, η κάμερα το προσαρμόζει αυτόμata ανάλογα με το διαθέσιμο φως. Μπορείτε να ρυθμίσετε το ISO χρησιμοποιώντας μία από τις ακόλουθες τιμές: 100, 200, 320, 400, 500, 640, 800. Όσο υψηλότερο είναι το ISO, τόσο καλύτερα θα αποδίδει η κάμερα σε περιβάλλοντα χαμηλού φωτισμού, αλλά θα είναι και πιο κοκκώδης η εικόνα ή το βίντεο που καταγράφει.

camera.meter_mode = 'average'

Αυτή η επιλογή ελέγχει τον τρόπο με τον οποίο η κάμερα αποφασίζει σχετικά με την ποσότητα του διαθέσιμου φωτός κατά τη ρύθμιση της έκθεσής της. Η προεπιλογή καθορίζει μια μέση τιμή του διαθέσιμου φωτός σε ολόκληρη την εικόνα. Άλλες πιθανές λειτουργίες **backlit, matrix και spot**.

camera.resolution = (1920, 1080)

Αυτή η επιλογή ορίζει την ανάλυση της φωτογραφίας ή του βίντεο που τραβήξατε, που αντιπροσωπεύεται από δύο αριθμούς για πλάτος και ύψος. Οι χαμηλότερες αναλύσεις θα καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο αποθήκευσης και θα σας επιτρέπουν να χρησιμοποιήσετε υψηλότερο ρυθμό καρέ. Οι υψηλότερες αναλύσεις είναι καλύτερης ποιότητας αλλά καταλαμβάνουν περισσότερο χώρο αποθήκευσης.

camera.rotation = 0

Αυτή η επιλογή ελέγχει την περιστροφή της εικόνας, από 0 μοίρες έως 90, 180 και 270 μοίρες. Χρησιμοποιήστε τη συγκεκριμένη επιλογή αν δεν μπορείτε να τοποθετήσετε την κάμερα έτσι ώστε η καλωδιοτανία να βγαίνει από το κάτω μέρος.

camera.saturation = 0

Αυτή η επιλογή ελέγχει τον κορεσμό της εικόνας ή το πόσο έντονα είναι τα χρώματα. Οι πιθανές τιμές κυμαίνονται από -100 έως 100.

camera.sharpness = 0

Αυτή η επιλογή ελέγχει την ευκρίνεια της εικόνας. Οι πιθανές τιμές κυμαίνονται από -100 έως 100.

camera.shutter_speed = 0

Αυτή η επιλογή ελέγχει πόσο γρήγορα ανοίγει και κλείνει το κλείστρο κατά τη λήψη εικόνων και βίντεο. Μπορείτε να ορίσετε χειροκίνητα την ταχύτητα κλείστρου σε μικροδευτερόλεπτα, με τις μεγαλύτερες ταχύτητες κλείστρου να λειτουργούν καλύτερα σε χαμηλότερο φως και οι πιο γρήγορες ταχύτητες κλείστρου σε πιο φωτεινό φως. Το συγκεκριμένο στοιχείο θα πρέπει κανονικά να παραμένει στην προεπιλεγμένη, αυτόματη ρύθμιση.

camera.vflip = False

Αυτή ή επιλογή αναστρέφει την εικόνα της κάμερας κατά μήκος του κάθετου άξονα, ή αλλιώς X, όταν ρυθμιστεί σε **True**.

camera.video_stabilization = False

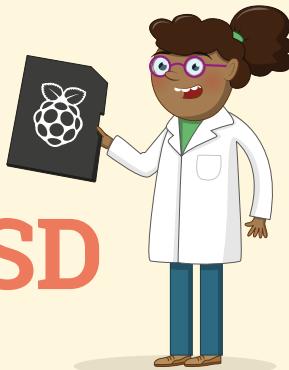
Όταν ρυθμιστεί σε **True**, αυτή η επιλογή ενεργοποιεί τη σταθεροποίηση βίντεο.

Χρειάζεστε τη συγκεκριμένη επιλογή μόνο εάν η μηχανή Camera Module ή HQ Camera κινείται ενώ πραγματοποιείτε εγγραφή. Για παράδειγμα, εάν είναι συνδεδεμένη σε ρομπότ ή μεταφέρεται, προκειμένου να μειωθεί η αστάθεια του βίντεο που καταγράφετε.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτές τις ρυθμίσεις, καθώς και για πρόσθετες ρυθμίσεις που δεν αναφέρονται εδώ, μπορείτε να επισκεφτείτε τη διεύθυνση picamera.readthedocs.io.

Παράρτημα Α

Εγκαταστήστε ένα λειτουργικό σύστημα σε κάρτα microSD



Mπορείτε να αγοράσετε κάρτες microSD με προεγκατεστημένο το λογισμικό NOOBS (New Out Of the Box) από όλους τους εξουσιοδοτημένους πωλητές λιανικής για το Raspberry Pi, έχοντας έτσι τη δυνατότητα να εγκαταστήσετε εύκολα το Raspberry Pi OS (παλαιότερα γνωστό ως Raspbian) για το Raspberry Pi σας. Εναλλακτικά, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις παρακάτω οδηγίες για να χρησιμοποιήσετε το Raspberry Pi Imager για να εγκαταστήσετε ένα λειτουργικό σύστημα χειροκίνητα στη δική σας κενή (ή επαναχρησιμοποιημένη) κάρτα microSD.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!



Εάν έχετε αγοράσει μια κάρτα microSD με προεγκατεστημένο το NOOBS, δεν χρειάζεται να κάνετε τίποτα άλλο από το να το συνδέσετε στο Raspberry Pi. Αυτές οι οδηγίες είναι για κενές κάρτες microSD ή για κάρτες που χρησιμοποιήθηκαν προηγουμένως στις οποίες θέλετε να εγκαταστήσετε ένα νέο λειτουργικό σύστημα. Η εκτέλεση αυτών των οδηγιών σε μια κάρτα microSD που περιέχει αρχεία θα οδηγήσει σε απώλεια αυτών των αρχείων, οπότε βεβαιωθείτε ότι έχετε δημιουργήσει αντίγραφα ασφαλείας!

Κατεβάστε το Raspberry Pi Imager

Με βάση το Debian, το Raspberry Pi OS είναι το επίσημο λειτουργικό σύστημα για το Raspberry Pi. Ο ευκολότερος τρόπος για να εγκαταστήσετε το Raspberry Pi OS σε μια κάρτα microSD για το Raspberry Pi είναι να χρησιμοποιήσετε το εργαλείο Raspberry Pi Imager, με δυνατότητα λήψης από rpi.io/downloads. Σημειώστε ότι αυτή η μέθοδος αντικαθιστά την εγκατάσταση του λειτουργικού σας συστήματος μέσω NOOBS, αν και το τελευταίο εξακολουθεί να είναι διαθέσιμο από την ίδια σελίδα λήψεων.

Η εφαρμογή Raspberry Pi Imager είναι διαθέσιμη για υπολογιστές Windows, macOS και Ubuntu Linux, οπότε επιλέξτε τη σχετική έκδοση για το σύστημά σας.

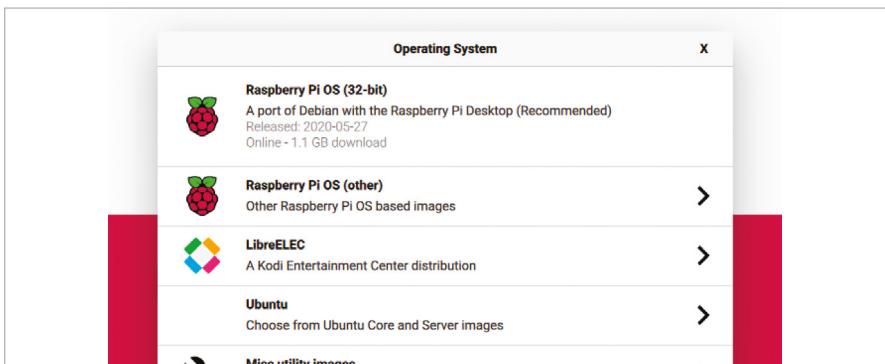
Στο macOS, κάντε διπλό κλικ στο ληφθέν αρχείο DMG. Ίσως χρειαστεί να αλλάξετε τη ρύθμιση Ασφάλεια & Απόρρητο για να επιτρέψετε σε εφαρμογές που λαμβάνονται από το "App Store και αναγνωρισμένους προγραμματιστές" να επιτρέπουν την εκτέλεση του. Στη συνέχεια, μπορείτε απλά να σύρετε το εικονίδιο Raspberry Pi Imager στο φάκελο Applications.

Σε υπολογιστή με Windows, κάντε διπλό κλικ στο ληφθέν αρχείο EXE. Όταν σας ζητηθεί, επιλέξτε το κουμπί "Yes" για να το ενεργοποιήσετε. Στη συνέχεια, κάντε κλικ στο κουμπί «Εγκατάσταση» για να ξεκινήσετε την εγκατάσταση.

Γράψτε το λειτουργικό σύστημα στην κάρτα microSD

Συνδέστε την κάρτα microSD στον υπολογιστή σας ή στον υπολογιστή Mac: Θα χρειαστείτε έναν προσαρμογέα USB κάρτας microSD, εκτός εάν ο υπολογιστής διαθέτει ενσωματωμένη συσκευή ανάγνωσης καρτών. Λάβετε υπόψη ότι η κάρτα δεν χρειάζεται να είναι προ-μορφοποιημένη.

Εκκινήστε την εφαρμογή Raspberry Pi Imager. Κάντε κλικ στο κουμπί "Choose OS" για να επιλέξετε ποιο λειτουργικό σύστημα θέλετε να εγκαταστήσετε. Η κορυφαία επιλογή είναι το τυπικό λειτουργικό σύστημα Raspberry Pi - αν προτιμάτε την έκδοση Lite slim-down ή την πλήρη έκδοση (με προεγκατεστημένο όλο το προτεινόμενο λογισμικό), επιλέξτε "Raspberry Pi OS (other)". Υπάρχουν επίσης επιλογές για την εγκατάσταση του LibreELEC (επιλέξτε την έκδοση για το μοντέλο Raspberry Pi) και το Ubuntu Core ή Server.



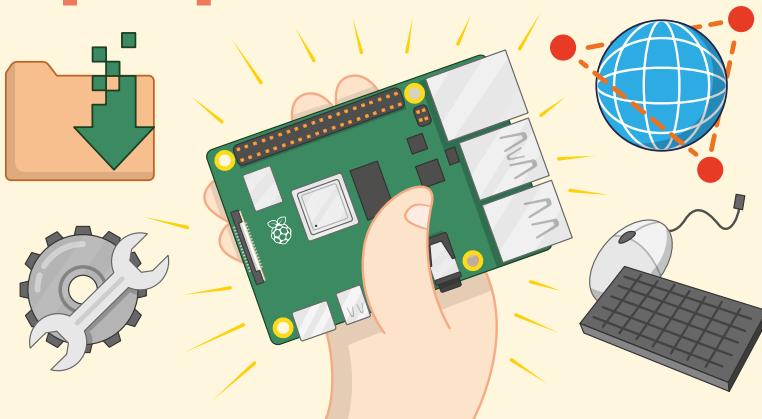
Σημείωση: Εάν θέλετε να εγκαταστήσετε ένα διαφορετικό λειτουργικό σύστημα, όπως το Lakk, απλώς κατεβάστε το αρχείο εικόνας από τον σχετικό ιστότοπο και, στη συνέχεια, επιλέξτε "Use Custom" στο Raspberry Pi Imager.

Με επιλεγμένο λειτουργικό σύστημα, κάντε κλικ στο κουμπί "Choose SD card" και επιλέξτε την κάρτα microSD (συνήθως θα υπάρχει μόνο μία επιλογή).

Τέλος, κάντε κλικ στο κουμπί "Write" και περιμένετε ενώ το βοηθητικό πρόγραμμα γράφει το επιλεγμένο λειτουργικό σύστημα στην κάρτα σας και στη συνέχεια το επαληθεύει. Όταν ολοκληρωθεί, μπορείτε να αφαιρέσετε την κάρτα microSD. Στη συνέχεια, μπορείτε να την εισαγάγετε στο Raspberry Pi και να ξεκινήσετε στο λειτουργικό σύστημα που μόλις εγκαταστήσατε.

Παράρτημα Β

Εγκατάσταση και απεγκατάσταση λογισμικού



Tο λειτουργικό σύστημα Raspberry Pi συνοδεύεται από μια επιλογή από δημοφιλή πακέτα λογισμικού, που επιλέγονται προσεκτικά από το Raspberry Pi Foundation, αλλά αυτά δεν είναι τα μόνα πακέτα που λειτουργούν σε ένα Raspberry Pi.

Χρησιμοποιώντας τις παρακάτω οδηγίες, μπορείτε να περιηγηθείτε σε πρόσθετο λογισμικό, να το εγκαταστήσετε και να το απεγκαταστήσετε - επεκτείνοντας τις δυνατότητες του Raspberry Pi.

Οι οδηγίες σε αυτό το προσάρτημα βρίσκονται πάνω από εκείνες στο **Κεφάλαιο 3, Χρήση του Raspberry Pi**, το οποίο εξηγεί πώς να χρησιμοποιήσετε το εργαλείο προτεινόμενου λογισμικού. Εάν δεν το έχετε διαβάσει ήδη, κάντε το πριν χρησιμοποιήσετε τις μεθόδους που περιγράφονται σε αυτό το παράρτημα.



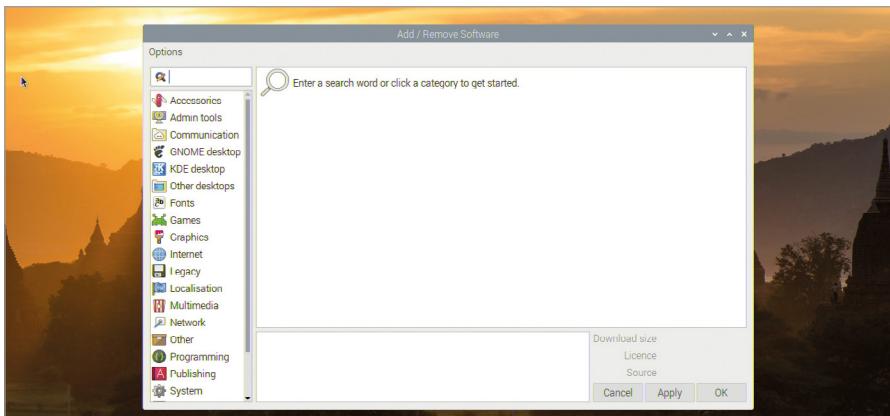
ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΡΤΑΣ

Η προσθήκη περισσότερου λογισμικού στο Raspberry Pi θα καταλάβει χώρο στην κάρτα microSD. Μια κάρτα 16 GB ή μεγαλύτερη θα σας επιτρέψει να εγκαταστήσετε περισσότερο λογισμικό. Για να ελέγξετε εάν η κάρτα που σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε είναι συμβατή με το Raspberry Pi, επισκεφθείτε τη διεύθυνση rpf.io/sdcardlist.

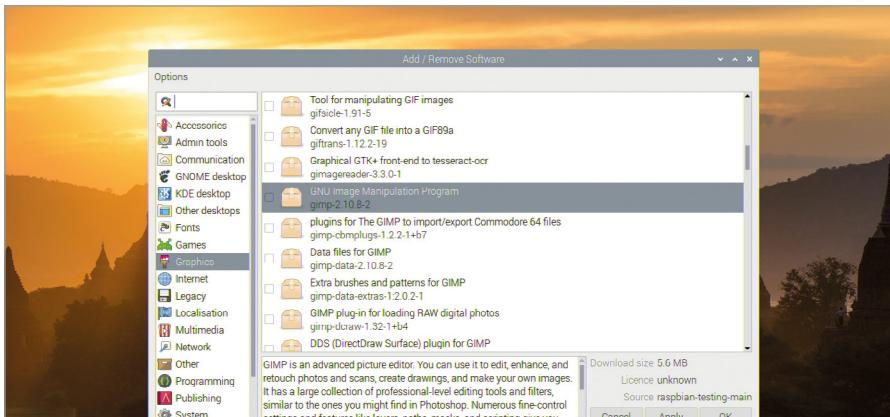


Περιήγηση στο διαθέσιμο λογισμικό

Για να δείτε και να αναζητήσετε τη λίστα των διαθέσιμων πακέτων λογισμικού για το λειτουργικό σύστημα Raspberry Pi, χρησιμοποιώντας αυτό που είναι γνωστό ως αποθετήρια λογισμικού, κάντε κλικ στο εικονίδιο βατόμουρου για να φορτώσετε το μενού, επιλέξτε την κατηγορία Προτιμήσεις και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο Add/Remove Software. Μετά από λίγα δευτερόλεπτα, θα εμφανιστεί το παράθυρο του εργαλείου.



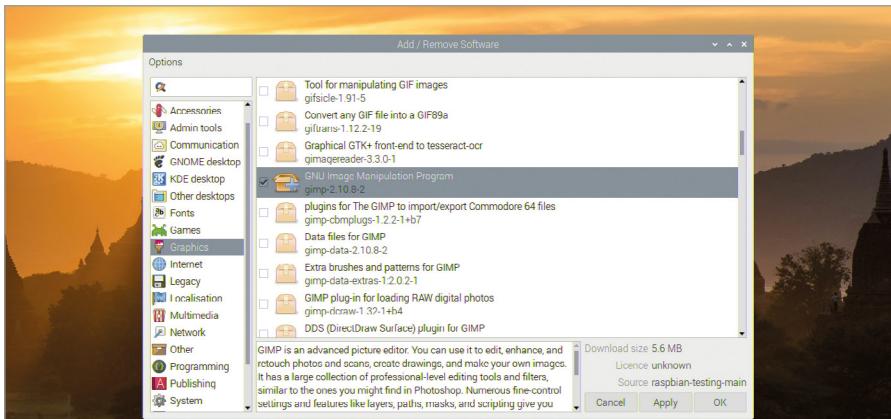
Η αριστερή πλευρά του παραθύρου Add/Remove Software περιέχει μια λίστα κατηγοριών - τις ίδιες κατηγορίες που μπορείτε να βρείτε στο κύριο μενού όταν κάνετε κλικ στο εικονίδιο βατόμουρου. Κάνοντας κλικ σε ένα θα εμφανιστεί μια λίστα με το λογισμικό που είναι διαθέσιμο σε αυτήν την κατηγορία. Μπορείτε επίσης να εισαγάγετε έναν όρο αναζήτησης στο πλαίσιο επάνω αριστερά του παραθύρου, όπως «πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου» ή «παιχνίδι» και να δείτε μια λίστα με αντίστοιχα πακέτα λογισμικού από οποιαδήποτε κατηγορία. Κάνοντας κλικ σε οποιοδήποτε πακέτο εμφανίζονται πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με αυτό στον χώρο στο κάτω μέρος του παραθύρου.



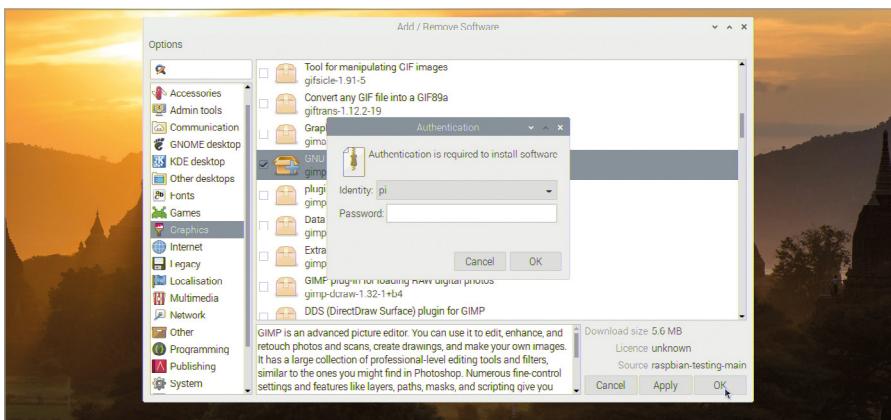
Εάν η κατηγορία που επιλέξατε διαθέτει πολλά πακέτα λογισμικού, μπορεί να χρειαστεί λίγος χρόνος για να ολοκληρώσει τη λειτουργία του εργαλείου Add/Remove Software.

Εγκατάσταση λογισμικού

Για να επιλέξετε ένα πακέτο για εγκατάσταση, επιλέξτε το πλαίσιο δίπλα του κάνοντας κλικ σε αυτό. Μπορείτε να εγκαταστήσετε περισσότερα από ένα πακέτα ταυτόχρονα: απλώς συνεχίστε να κάνετε κλικ για να προσθέσετε περισσότερα πακέτα. Το εικονίδιο δίπλα στο πακέτο θα αλλάξει σε ανοιχτό πλαίσιο με σύμβολο '+', για να επιβεβαιώσει ότι πρόκειται να εγκατασταθεί.

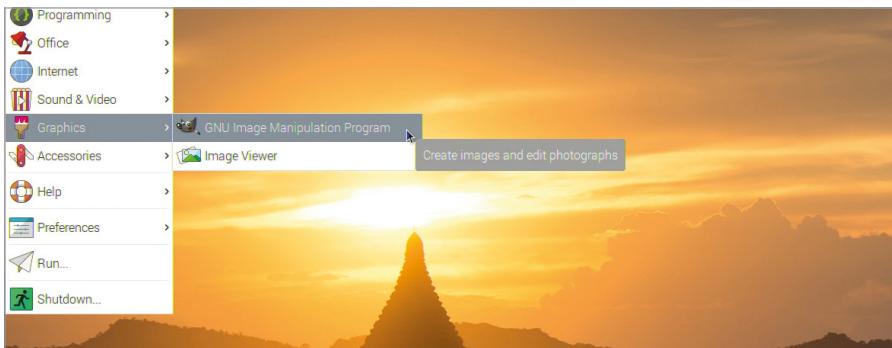


Όταν είστε ικανοποιημένοι με τις επιλογές σας, κάντε κλικ στο κουμπί OK ή Apply. Η μόνη διαφορά είναι ότι το OK θα κλείσει το εργαλείο Add/Remove Software κατά την εγκατάσταση του λογισμικού σας, ενώ το κουμπί Apply το αφήνει ανοιχτό. Θα σας ζητηθεί να εισαγάγετε τον κωδικό πρόσβασής σας, για να επιβεβαιώσετε την ταυτότητά σας - εξάλλου, δεν θα θέλατε να μπορεί οποιοσδήποτε να προσθέσει ή να αφαιρέσει λογισμικό από το Raspberry Pi σας!



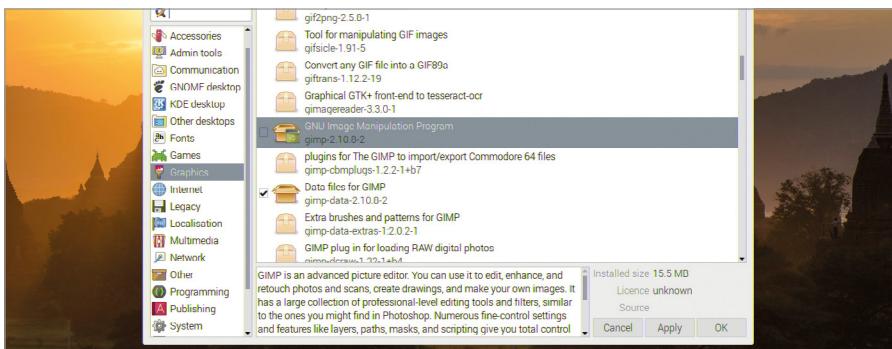
Ενδέχεται να διαπιστώσετε ότι όταν εγκαθιστάτε ένα μόνο πακέτο, εγκαθίστανται κι αλλά πακέτα μαζί του. Αυτά είναι γνωστά ως εξαρτήσεις, τα πακέτα που χρειάζονται για τη λειτουργία του λογισμικού που επιλέξατε – δέσμες ηχητικών εφέ για ένα παιχνίδι, για παράδειγμα, ή μια βάση δεδομένων που συνοδεύει έναν διαδικτυακό διακομιστή.

Μόλις εγκατασταθεί το λογισμικό, θα πρέπει να μπορείτε να βρείτε κάνοντας κλικ στο εικονίδιο βατόμουρου για να φορτώσετε το μενού και να βρείτε την κατηγορία του πακέτου λογισμικού. Λάβετε υπόψη ότι η κατηγορία μενού δεν είναι πάντα η ίδια με την κατηγορία από το Εργαλείο Add/Remove Software, ενώ ορισμένα λογισμικά δεν έχουν καμία καταχώρηση στο μενού. Αυτά τα λογισμικά είναι γνωστά ως λογισμικό γραμμής εντολών και πρέπει να εκτελούνται στο τερματικό. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη γραμμή εντολών και το τερματικό, μεταβείτε στο **Παράρτημα Γ, Η διεπαφή γραμμής εντολών**.



Απεγκατάσταση λογισμικού

Για να επιλέξετε ένα πακέτο για αφαίρεση, ή απεγκατάσταση, εντοπίστε το στη λίστα των πακέτων – εδώ μπορεί να σας χρησιμεύσει η λειτουργία αναζήτησης – και απεπιλέξτε το πλαίσιο δίπλα του κάνοντας κλικ σε αυτό. Μπορείτε να απεγκαταστήσετε περισσότερα από ένα πακέτα ταυτόχρονα: απλώς συνεχίστε να κάνετε κλικ για να αφαιρέσετε περισσότερα πακέτα. Το εικονίδιο δίπλα στο πακέτο θα αλλάξει σε ανοιχτό πλαίσιο δίπλα σε ένα μικρό κάδο απορριμμάτων, για να επιβεβαιώσει ότι πρόκειται να απεγκατασταθεί.



Όπως και πριν, μπορείτε να κάνετε κλικ στο OK ή στο Apply για να ξεκινήσετε την απεγκατάσταση των επιλεγμένων πακέτων λογισμικού. Θα σας ζητηθεί να επιβεβαιώσετε τον κωδικό πρόσβασής σας, εκτός εάν το κάνατε τα τελευταία λεπτά και ενδέχεται επίσης να σας ζητηθεί να επιβεβαιώσετε ότι θέλετε να καταργήσετε τυχόν εξαρτήσεις που σχετίζονται με το πακέτο λογισμικού σας. Όταν ολοκληρωθεί η απεγκατάσταση, το λογισμικό θα εξαφανιστεί από το μενού εικονιδίων βατόμουρου, αλλά τα αρχεία που δημιουργήσατε χρησιμοποιώντας το λογισμικό – εικόνες για ένα πακέτο γραφικών, για παράδειγμα, ή αποθηκευμένα παιχνίδια – δεν θα καταργηθούν.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!



Όλο το λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στο Raspberry Pi OS εμφανίζεται στο σημείο Add/Remove Software, συμπεριλαμβανομένου του λογισμικού που απαιτείται για τη λειτουργία εκτέλεσης του Raspberry Pi. Είναι δυνατό να αφαιρέσετε αρκετά πακέτα που δεν φορτώνει πλέον η επιφάνεια εργασίας. Για να το αποφύγετε αυτό, μην απεγκαταστήσετε τίποτα αν δε βεβαιωθείτε πως δεν το χρειάζεστε πλέον. Εάν έχει ήδη συμβεί, εγκαταστήστε ξανά το Raspberry Pi OS χρησιμοποιώντας τις οδηγίες στο **Κεφάλαιο 2, Ξεκινώντας με το Raspberry Pi** ή επανεγκαταστήστε το λειτουργικό σύστημα χρησιμοποιώντας το **Παράρτημα A**.

Παράρτημα Γ

Η Διεπαφή γραμμής εντολών



Ενώ μπορείτε να διαχειριστείτε το μεγαλύτερο μέρος του λογισμικού ενός Raspberry Pi μέσω της επιφάνειας εργασίας, ορισμένα είναι προσβάσιμα μόνο μέσω μιας λειτουργίας βασισμένη σε κείμενο γνωστής ως διεπαφή γραμμής εντολών (CLI) σε μια εφαρμογή που ονομάζεται Terminal (Τερματικό). Οι περισσότεροι χρήστες δεν θα χρειαστεί ποτέ να χρησιμοποιήσουν το CLI, αλλά για όσους θέλουν να μάθουν περισσότερα, αυτό το παράρτημα προσφέρει μια βασική εισαγωγή.



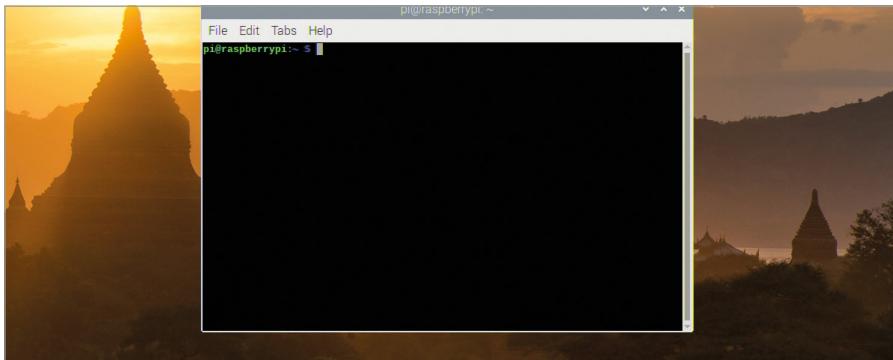
ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Αυτό το παράρτημα δεν έχει σκεδιαστεί για να είναι εξαντλητικός οδηγός για τη διεπαφή γραμμής εντολών Linux. Για μια πιο λεπτομερή ματιά στη χρήση του CLI, επισκεφθείτε το rpf.io/terminal σε πρόγραμμα περιήγησης ιστού.



Φόρτωση του Τερματικού

Η πρόσβαση στο CLI γίνεται μέσω του Terminal, ενός πακέτου λογισμικού που φορτώνει αυτό που είναι τεχνικά γνωστό ως τερματικό εικονικού τηλετύπου (VTY), ένα όνομα που χρονολογείται στις απαρχές των υπολογιστών, όταν οι χρήστες έδιναν εντολές μέσω μιας μεγάλης ηλεκτρομηχανικής γραφομηχανής και όχι ενός πληκτρολογίου και οθόνης. Για να φορτώσετε το πακέτο Terminal, κάντε κλικ στο εικονίδιο του βατόμουρου για να φορτώσετε το μενού, επιλέξτε την κατηγορία Βοηθήματα και πατήστε στην επιλογή Terminal.



Το παράθυρο του Terminal μπορεί να μετακινείται στην επιφάνεια εργασίας, να αλλάξει μέγεθος, να μεγιστοποιηθεί και να ελαχιστοποιηθεί όπως και οποιδήποτε άλλο παράθυρο. Μπορείτε επίσης να κάνετε το γράμματά του μεγαλύτερα εάν είναι δύσκολο να το δείτε ή μικρότερο εάν θέλετε να ταιριάζει καλύτερα στο παράθυρο: κάντε κλικ στο μενού Επεξεργασία και επιλέξτε Zoom In ή Zoom Out αντίστοιχα ή πατήστε παρατεταμένα το πλήκτρο **CTRL** στο πληκτρολόγιο ακολουθούμενο από + ή -.

Η προτροπή

Το πρώτο πράγμα που βλέπετε σε ένα Terminal είναι η προτροπή, που περιμένει τις οδηγίες σας. Η προτροπή σε ένα Raspberry Pi που λειτουργεί με το σύστημα Raspberry Pi μοιάζει με αυτό:

```
pi@raspberrypi:~ $
```

Το πρώτο μέρος της προτροπής, το **pi**, είναι το όνομα χρήστη σας. Το δεύτερο μέρος, μετά το **@**, είναι το όνομα κεντρικού υπολογιστή του υπολογιστή που χρησιμοποιείτε, δηλαδή **raspberrypi** από προεπιλογή. Μετά το **:** είναι ένα tilde, **~**, ο οποίος είναι ένας σύντομος τρόπος αναφοράς στον αρχικό σας κατάλογο και αντιπροσωπεύει τον δικό σας τρέχοντα κατάλογο εργασίας (CWD). Τέλος, το σύμβολο **\$** δείχνει ότι ο χρήστης σας είναι μη προνομιούχος χρήστης, που σημαίνει ότι χρειάζεστε έναν κωδικό πρόσβασης για την εκτέλεση εργασιών όπως προσθήκη ή κατάργηση λογισμικού.

Περιήγηση

Δοκιμάστε να πληκτρολογήσετε τα παρακάτω και, στη συνέχεια, πατήστε το πλήκτρο **ENTER**:

```
cd Desktop
```

Θα δείτε την προτροπή να αλλάζει σε:

```
pi@raspberrypi:~/Desktop $
```

Αυτό σας δείχνει ότι ο τρέχων κατάλογος εργασίας σας έχει αλλάξει: βρισκόσασταν στον αρχικό σας κατάλογο προηγουμένως, που υποδεικνύεται από το σύμβολο ~ και τώρα βρίσκεστε στον υποκατάλογο **Desktop** κάτω από τον αρχικό σας κατάλογο. Για να το κάνετε αυτό, χρησιμοποιήσατε την εντολή **cd** - αλλαγή καταλόγου.



ΣΩΣΤΗ ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΑ



Η διεπαφή γραμμής εντολών του Raspberry Pi OS έχει διάκριση πεζών-κεφαλαίων, που σημαίνει ότι έχει σημασία όταν οι εντολές ή τα ονόματα έχουν κεφαλαία και πεζά γράμματα. Εάν λάβατε ένα μήνυμα «δεν υπάρχει τέτοιο αρχείο ή κατάλογος» όταν προσπαθήσατε να αλλάξετε καταλόγους, βεβαιωθείτε ότι είχατε ένα κεφαλαίο D στην αρχή του Desktop (επιφάνεια εργασίας).

Υπάρχουν τέσσερις τρόποι για να επιστρέψετε στον αρχικό κατάλογό σας: δοκιμάστε τον καθένα με τη σειρά, επιστρέφοντας στον υποκατάλογο **Desktop** κάθε φορά. Ο πρώτος είναι:

cd ..

Τα σύμβολα .. είναι μια άλλη συντόμευση, αυτή τη φορά για τον «κατάλογο πάνω από αυτόν», επίσης γνωστός ως γονικός κατάλογος . Επειδή ο παραπάνω κατάλογος **Desktop** είναι ο αρχικός σας κατάλογος, αυτό σας επιστρέφει εκεί. Επιστρέψτε στον υποκατάλογο **Desktop** και δοκιμάστε τον δεύτερο τρόπο:

cd ~

Αυτό χρησιμοποιεί το σύμβολο ~, και κυριολεκτικά σημαίνει «αλλαγή στον αρχικό κατάλογο μου». Σε αντίθεση με το **cd ..**, που σας μεταφέρει στον γονικό κατάλογο οποιουδήποτε καταλόγου όπου βρίσκεστε αυτήν τη στιγμή, αυτή η εντολή λειτουργεί από οπουδήποτε - αλλά υπάρχει ένας ευκολότερος τρόπος:

cd

Χωρίς να δοθεί το όνομα ενός καταλόγου, το **cd** απλώς αποτελεί προεπιλογή για επιστροφή στον αρχικό σας κατάλογο. Ο τελικός τρόπος για να επιστρέψετε στον αρχικό σας κατάλογο είναι να πληκτρολογήσετε:

cd / home/pi

Αυτό χρησιμοποιεί αυτό που ονομάζεται απόλυτη διαδρομή, το οποίο θα λειτουργεί ανεξάρτητα από τον τρέχοντα κατάλογο εργασίας. Επομένως, όπως το **cd** μόνο ή το **cd ~**,

αυτό θα σας επιστρέψει στον αρχικό σας κατάλογο από όπου κι αν βρίσκεστε. Σε αντίθεση με τις άλλες μεθόδους, ωστόσο, πρέπει να γνωρίζει το όνομα χρήστη σας.

Χειρισμός αρχείων

Για να εξασκηθείτε στην εργασία με αρχεία, μεταβείτε στον κατάλογο **Desktop** και πληκτρολογήστε τα ακόλουθα:

Δοκιμή αφής

Θα δείτε ένα αρχείο που ονομάζεται **Δοκιμή** να εμφανίζεται στην επιφάνεια εργασίας. Η εντολή **touch** χρησιμοποιείται συνήθως για την ενημέρωση των πληροφοριών ημερομηνίας και ώρας σε ένα αρχείο, αλλά εάν - όπως στην περίπτωση αυτή - το αρχείο δεν υπάρχει, το δημιουργεί.

Δοκιμάστε τα εξής:

cp Test Test2

Θα δείτε ένα άλλο αρχείο, το **Test2** να εμφανίζεται στην επιφάνεια εργασίας. Αυτό είναι αντίγραφο του αρχικού αρχείου, πανομοιότυπο με κάθε τρόπο. Διαγράψτε το πληκτρολογώντας:

rm Test2

Αυτό αφαιρεί το αρχείο και θα το δείτε να εξαφανίζεται.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!



Σε αντίθεση με τη διαγραφή αρχείων χρησιμοποιώντας τη γραφική Διαχείριση αρχείων, η οποία τα αποθηκεύει στο στοιχείο Απορρίμματα για μελλοντική ανάκτηση, τα αρχεία που διαγράφονται μέσω **rm** εξαφανίζονται οριστικά. Βεβαιωθείτε ότι πληκτρολογείτε με προσοχή!

Στη συνέχεια, δοκιμάστε:

mv Test Test2

Αυτή η εντολή μετακινεί το αρχείο και θα δείτε το πρωτότυπο αρχείο **Test** να εξαφανίζεται και να αντικαθίσταται από το **Test2**. Η εντολή κίνησης, **mv**, μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτσι για να μετονομάσει αρχεία.

Ωστόσο, όταν δεν βρίσκεστε στην επιφάνεια εργασίας, θα πρέπει να μπορείτε να δείτε ποια αρχεία βρίσκονται σε έναν κατάλογο. Πληκτρολογήστε:

ls

Αυτή η εντολή δίνει κατάλογο του περιεχομένου του τρέχοντος καταλόγου ή οποιουδήποτε άλλου καταλόγου της δώσετε. Για περισσότερες λεπτομέρειες, συμπεριλαμβανομένης της καταχώρισης κρυφών αρχείων και της αναφοράς των μεγεθών αρχείων, δοκιμάστε να προσθέστε μερικούς διακόπτες:

ls -larth

Αυτοί οι διακόπτες ελέγχουν την εντολή **ls**: Το **l** αλλάζει την έξοδο σε μια μεγάλη κάθετη λίστα. Το **a** του λέει να εμφανίζει όλα τα αρχεία και τους καταλόγους, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που κανονικά θα ήταν κρυμμένα. Το **r** αντιστρέφει την κανονική σειρά ταξινόμησης. Το **t** ταξινομείται ανά χρόνο τροποποίησης, που συνδυάζεται με το **r** για να σας δώσει τα παλαιότερα αρχεία στην κορυφή της λίστας και τα νεότερα αρχεία στο κάτω μέρος. Και το **h** χρησιμοποιεί μεγέθη αρχείων με δυνατότητα ανάγνωσης από τον άνθρωπο, καθιστώντας τη λίστα πιο κατανοητή.

Εκτελούμενα προγράμματα

Ορισμένα προγράμματα μπορούν να εκτελεστούν μόνο στη γραμμή εντολών, ενώ άλλα έχουν γραφικά και διεπαφές γραμμής εντολών. Ένα παράδειγμα του τελευταίου είναι το Εργαλείο Διαμόρφωσης Raspberry Pi, το οποίο κανονικά θα φορτώνατε από το μενού εικονιδίων raspberry.

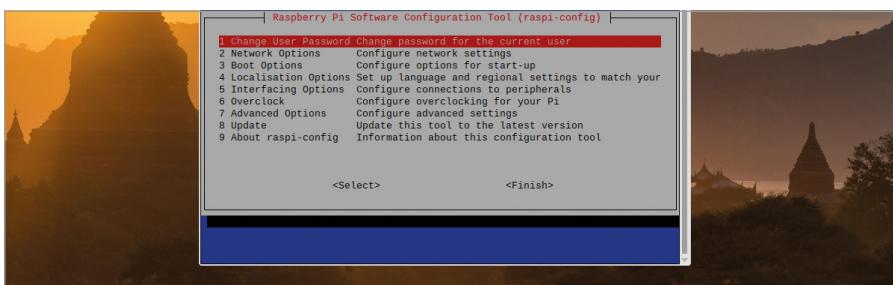
Πληκτρολογήστε:

raspi-config

Θα σας δοθεί ένα σφάλμα που σας λέει ότι το λογισμικό μπορεί να εκτελεστεί μόνο ως **root**, ο λογαριασμός superuser στο Raspberry Pi σας. Θα σας πει επίσης πώς να το κάνετε αυτό, πληκτρολογώντας:

sudo raspi-config

Το μέρος **sudo** της εντολής σημαίνει εναλλαγή χρήστη και λέει στο Raspberry Pi OS να εκτελέσει την εντολή ως **root** user.



Θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε μόνο **sudo** όταν ένα πρόγραμμα χρειάζεται αυξημένα προνόμια, όπως κατά την εγκατάσταση ή την απεγκατάσταση λογισμικού ή την προσαρμογή των ρυθμίσεων του συστήματος. Ένα παixνίδι, για παράδειγμα, δεν πρέπει ποτέ να εκτελείται χρησιμοποιώντας **sudo**.

Πατήστε το πλήκτρο **TAB** δύο φορές για να επιλέξετε Finish και πατήστε **ENTER** για να κλείσετε το Εργαλείο Διαμόρφωσης Λογισμικού Raspberry Pi και να επιστρέψετε στη διεπαφή της γραμμής εντολών. Τέλος, πληκτρολογήστε:

exit

Αυτό θα τερματίσει τη συνεδρία διεπαφής γραμμής εντολών και θα κλείσει την εφαρμογή Terminal.

Χρήση των TTY

Η εφαρμογή Terminal δεν είναι ο μόνος τρόπος για να χρησιμοποιήσετε τη διεπαφή της γραμμής εντολών: μπορείτε επίσης να μεταβείτε σε ένα από τα πολλά ήδη τερματικά που είναι γνωστά ως τηλετύποι ή TTY. Κρατήστε πατημένα τα πλήκτρα **CTRL** και **ALT** στο πληκτρολόγιο σας και πατήστε το **F2** κλειδί για εναλλαγή στο "tty2".

```
Raspbian GNU/Linux 9 raspberrypi tty2
raspberrypi login:
```

Θα πρέπει να συνδεθείτε ξανά με το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασής σας, και στη συνέχεια μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη διεπαφή γραμμής εντολών όπως ακριβώς στο τερματικό. Η χρήση αυτών των TTY είναι πρακτική όταν, για οποιονδήποτε λόγο, η κύρια διεπαφή επιφάνειας εργασίας δεν λειτουργεί.

Για έξodo από το TTY, πατήστε και κρατήστε πατημένο **CTRL + ALT** και μετά πατήστε **F7**: η επιφάνεια εργασίας θα επανεμφανιστεί. Πατήστε **CTRL + ALT + F2** ξανά και θα επιστρέψετε στο "tty2" - και οτιδήποτε λειτουργούσατε σε αυτό θα εξακολουθεί να είναι εκεί.

Πριν αλλάξετε ξανά, πληκτρολογήστε:

exit

Στη συνέχεια πατήστε **CTRL + ALT + F7** για να επιστρέψετε στην επιφάνεια εργασίας. Ο λόγος για έξodo πριν από την έξodo από το TTY είναι ότι οποιοσδήποτε έχει πρόσβαση στο πληκτρολόγιο μπορεί να μεταβεί σε TTY και εάν εξακολουθείτε να είστε συνδεδεμένοι θα μπορούν να έχουν πρόσβαση στον λογαριασμό σας χωρίς να χρειάζεται να γνωρίζουν τον κωδικό πρόσβασής σας!

Συγχαρητήρια: κάνατε τα πρώτα σας βήματα για να αποκτήσετε γνώση της διασύνδεσης γραμμής εντολών του Raspberry Pi OS!

Παράρτημα Δ

Περαιτέρω ανάγνωση



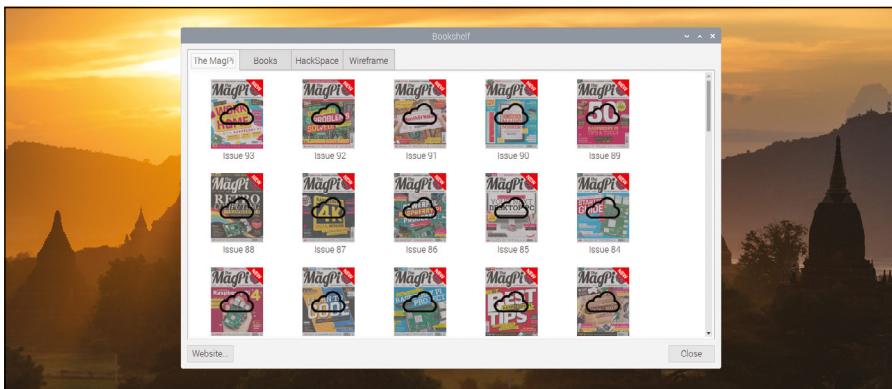
Οπίσημος οδηγός για αρχάριους Raspberry Pi έχει σχεδιαστεί για να σας βοηθήσει να ξεκινήσετε με το Raspberry Pi, αλλά σε καμία περίπτωση δεν αποτελεί μια ολοκληρωμένη ματιά σε ό, τι μπορείτε να κάνετε. Η κοινότητα Raspberry Pi είναι παγκόσμια και τεράστια, με τους ανθρώπους να τα χρησιμοποιούν για τα πάντα, από παιχνίδια και εφαρμογές ανίχνευσης έως ρομποτική και τεχνητή νοημοσύνη, και εκεί έξω υπάρχει ένας πλούτος έμπνευσης.

Αυτό το προσάρτημα επισημάνει ορισμένες πηγές ιδεών έργων, σχεδίων μαθημάτων και άλλου υλικού που λειτουργούν ως ένα εξαιρετικό επόμενο βήμα τώρα που έχετε προχωρήσει τον Οδηγό για αρχάριους.

Ράφι

► Μενού Raspberry> Help > Bookshelf

Το Bookshelf (Ράφι) είναι μια εφαρμογή που περιλαμβάνεται στο Raspberry Pi OS και που σας βοηθά να περιηγηθείτε, να κατεβάσετε και να διαβάσετε ψηφιακές εκδόσεις των εκδόσεων Raspberry Pi Press - συμπεριλαμβανομένου του παρόντος Οδηγού για αρχάριους *Raspberry Pi*. Απλώς φορτώστε το κάνοντας κλικ στο εικονίδιο του μενού βατόμουρου, επιλέγοντας Help και κάνοντας κλικ στο Bookshelf. Στη συνέχεια περιηγηθείτε σε μια σειρά από περιοδικά και βιβλία, όλα δωρεάν για λήψη και ανάγνωση στον ελεύθερο χρόνο σας.



To Blog του Raspberry Pi

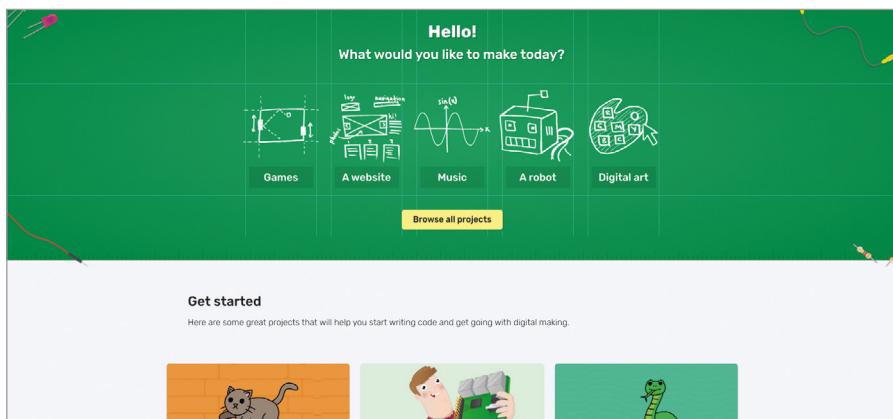
► rpf.io/blog

Η πρώτη σας στάση για τα τελευταία νέα σχετικά με όλα όσα αφορούν στο *Raspberry Pi*, το επίσημο blog καλύπτει τα πάντα, από νέες εκδόσεις υλικού και εκπαιδευτικό υλικό, μέχρι τη σύνοψη των καλύτερων κοινωνικών έργων, εκστρατειών και πρωτοβουλιών. Αν θέλετε να ενημερώνεστε για οτιδήποτε αφορά στο *Raspberry Pi*, πρέπει να είστε εδώ.

Έργα Raspberry Pi

► rpf.io/projects

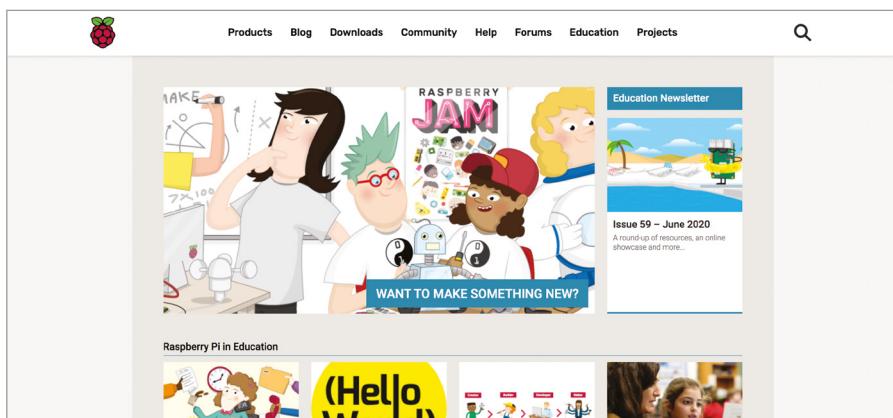
Ο επίσημος ιστότοπος Έργων Raspberry Pi προσφέρει εκπαιδευτικά μαθήματα βήμα-βήμα σε μια σειρά κατηγοριών, από τη δημιουργία παιχνιδιών και μουσικής έως τη δημιουργία του δικού σας ιστότοπου ή του ρομπότ που τροφοδοτείται από Raspberry Pi. Τα περισσότερα έργα διατίθενται επίσης σε πολλές γλώσσες και καλύπτουν μια σειρά επιπέδων δυσκολίας για όλους, από τους τελείως αρχάριους έως τους έμπειρους κατασκευαστές.



Εκπαίδευση RASPBERRY Pi

► rpf.io/education

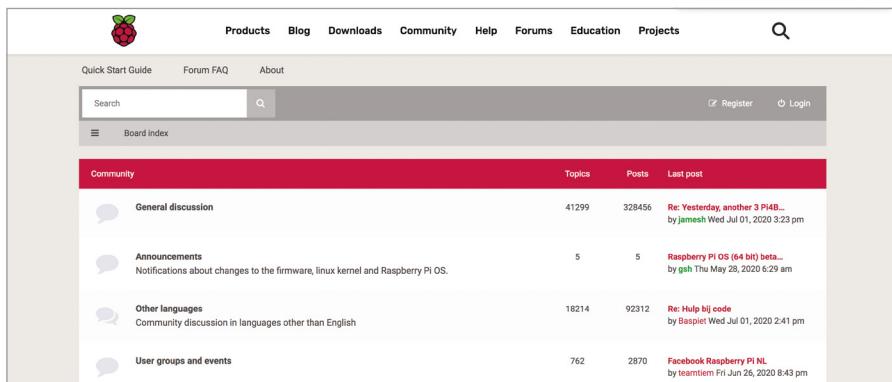
Ο επίσημος ιστότοπος Εκπαίδευσης Raspberry Pi παρέχει ενημερωτικά δελτία, διαδικτυακή κατάρτιση και έργα με έμφαση στους εκπαιδευτικούς. Ο ιστότοπος συνδέεται επίσης με πρόσθετους πόρους, όπως το πρόγραμμα εκπαίδευσης Picademy, τα εθελοντικά προγράμματα κωδικοποίησης Code Club και CoderDojo, καθώς και παγκόσμιες εκδηλώσεις Raspberry Jam.



Τα Forum του Raspberry Pi

► rpf.io/forums

Τα Raspberry Pi Forums είναι ο χώρος όπου οι θαυμαστές του Raspberry Pi μπορούν να συναντηθούν και να συζητήσουν για τα πάντα, από θέματα αρχάριων έως βαθιά τεχνικά θέματα - και υπάρχει ακόμη και χώρος «εκτός θέματος» για συνομιλία γενικού περιεχομένου!



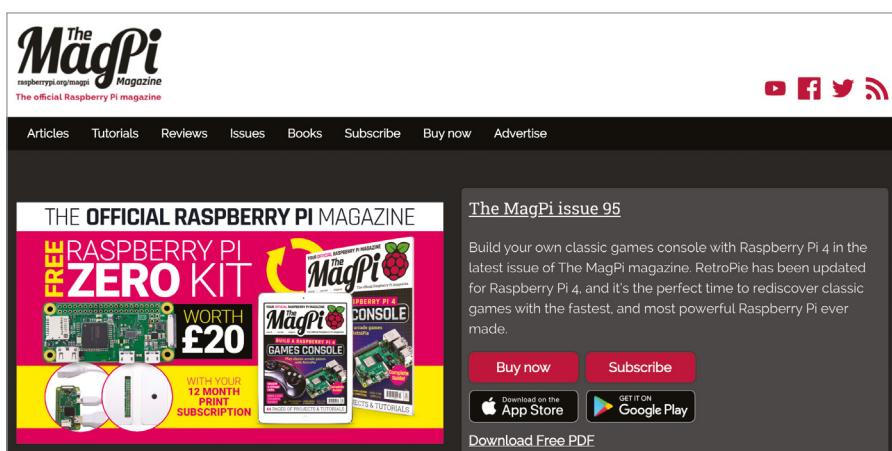
The screenshot shows the main navigation bar with links for Products, Blog, Downloads, Community, Help, Forums, Education, and Projects. Below the navigation is a search bar and user login links. The main content area is titled 'Community' and lists four categories: General discussion, Announcements, Other languages, and User groups and events. Each category has a count of topics, posts, and the last post made.

Community Category	Topics	Posts	Last post
General discussion	41299	328456	Re: Yesterday, another 3 Pi4B... by Jamesh Wed Jul 01, 2020 3:23 pm
Announcements	5	5	Raspberry Pi OS (64 bit) beta... by gdh Thu May 28, 2020 6:29 am
Other languages	18214	92312	Re: Help bij code by Baspiet Wed Jul 01, 2020 2:41 pm
User groups and events	762	2870	Facebook Raspberry Pi NL by teamitem Fri Jun 26, 2020 8:43 pm

Το περιοδικό MagPi

► magpi.cc

Το επίσημο περιοδικό Raspberry Pi, The MagPi είναι μια γυαλιστερή μηνιαία έκδοση που καλύπτει τα πάντα, από σεμινάρια και οδηγούς έως κριτικές και ειδήσεις, που δεν υποστηρίζονται σε μικρό βαθμό από την παγκόσμια κοινότητα Raspberry Pi. Αντίγραφα διατίθενται σε όλα τα καλά πρακτορεία ειδήσεων και σούπερ μάρκετ, και μπορείτε επίσης να τα κατεβάσετε ψηφιακά δωρεάν με την άδεια Creative Commons. Το MagPi δημοσιεύει επίσης βιβλία και περιοδικά πάνω σε διάφορα θέματα, τα οποία είναι διαθέσιμα για αγορά σε έντυπη μορφή ή για δωρεάν λήψη.

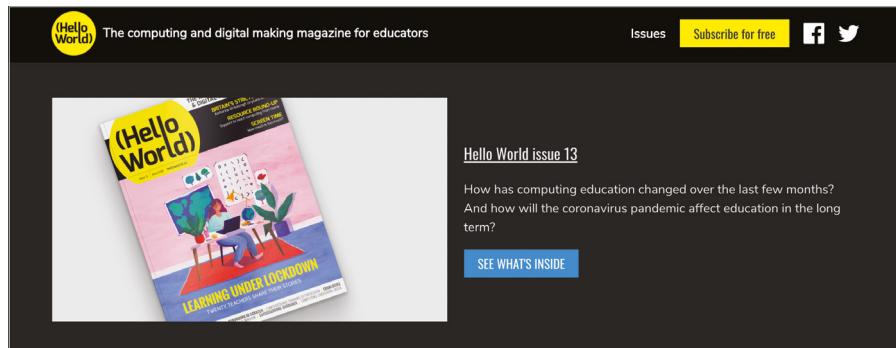


The screenshot shows the website for The MagPi magazine. At the top, there's a navigation bar with links for Articles, Tutorials, Reviews, Issues, Books, Subscribe, Buy now, and Advertise. Social media icons for YouTube, Facebook, Twitter, and RSS are also present. Below the navigation is a large banner for 'THE OFFICIAL RASPBERRY PI MAGAZINE'. The banner features an offer for a 'FREE RASPBERRY PI ZERO KIT WORTH £20' and a 'VOLUME 12 MONTHLY PRINT SUBSCRIPTION'. To the right of the banner, there's an image of the magazine cover for issue 95, which is titled 'RetroPie CONSOLE' and includes a subtitle 'BUILD A CLASSIC GAMES CONSOLE'. Below the magazine image, there's a section for 'The MagPi issue 95' with a brief description and links to 'Buy now' and 'Subscribe'. It also includes links to download from the App Store and Google Play, and a link to 'Download Free PDF'.

Περιοδικό Hello World

► helloworld.cc

Δημοσιεύεται τρεις φορές το χρόνο. Το Hello World διατίθεται δωρεάν για καθηγητές, εθελοντές και βιβλιοθηκονόμους με έδρα το Ηνωμένο Βασίλειο. Όλοι οι υπόλοιποι μπορούν να κατεβάσουν δωρεάν ψηφιακά αντίγραφα με την άδεια Creative Commons και οι συνδρομές στην έντυπη έκδοση διατίθενται στο εμπόριο.

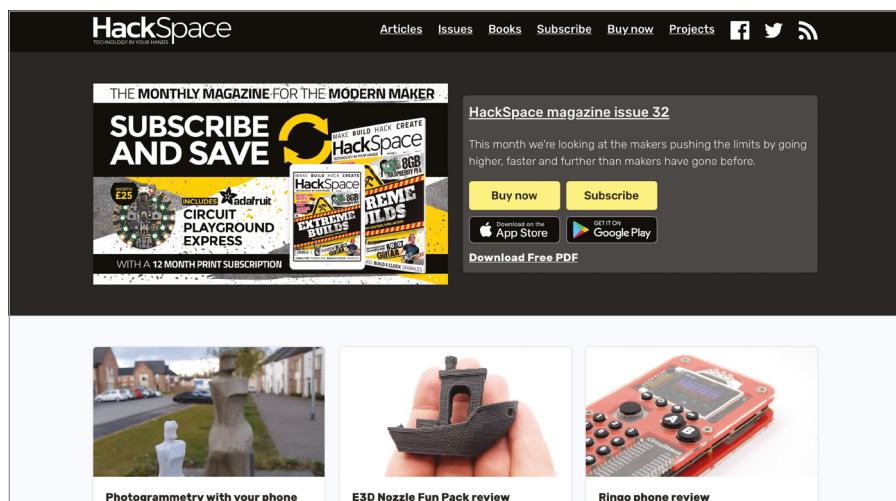


The screenshot shows the website for Hello World magazine. At the top, there's a logo with the text '(Hello World)' and a yellow circle. Below it, the text 'The computing and digital making magazine for educators' is displayed. To the right are links for 'Issues', 'Subscribe for free', and social media icons for Facebook and Twitter. The main feature is a large image of 'Hello World issue 13', which has a pink cover with a person sitting at a desk. Below the image, the text 'Hello World issue 13' is followed by a question: 'How has computing education changed over the last few months? And how will the coronavirus pandemic affect education in the long term?'. A blue button labeled 'SEE WHAT'S INSIDE' is at the bottom of this section.

Περιοδικό HackSpace

► hsmag.cc

Με στόχο ένα ευρύτερο κοινό από το The MagPi, το περιοδικό HackSpace ρίχνει μια ματιά στην κοινότητα των κατασκευαστών με κριτικές υλικού, λογισμικού, σεμινάρια και συνεντεύξεις. Εάν σας ενδιαιρέρει να διευρύνετε τους ορίζοντές σας πέρα από το Raspberry Pi, το περιοδικό HackSpace Magazine είναι ένα εξαιρετικό μέρος για να ξεκινήσετε. Μπορείτε να το βρείτε σε έντυπη μορφή σε σούπερ μάρκετ και πρακτορεία εφημερίδων ή να το κατεβάσετε δωρεάν σε ψηφιακή μορφή.



The screenshot shows the website for HackSpace magazine. At the top, there's a logo with the text 'HackSpace' and a subtext 'SCIENCE IN YOUR MAKER'. To the right are links for 'Articles', 'Issues', 'Books', 'Subscribe', 'Buy now', 'Projects', and social media icons for Facebook, Twitter, and RSS. The main feature is a large banner for 'SUBSCRIBE AND SAVE' with a yellow arrow pointing right. It includes an image of several magazine covers and the text 'WITH A 12 MONTH PRINT SUBSCRIPTION'. To the right, there's a box for 'HackSpace magazine issue 32' with the text 'This month we're looking at the makers pushing the limits by going higher, faster and further than makers have gone before.' Below this are buttons for 'Buy now', 'Subscribe', and links to the App Store and Google Play, along with a 'Download Free PDF' button. At the bottom, there are three smaller images with captions: 'Photogrammetry with your phone', 'E3D Nozzle Fun Pack review', and 'Ringo phone review'.

Παράρτημα Ε

Εργαλείο Raspberry Pi Configuration



Το Εργαλείο Raspberry Pi Configuration είναι ένα ισχυρό πακέτο για την προσαρμογή πολλών ρυθμίσεων στο Raspberry Pi σας, από τις διεπαφές που είναι διαθέσιμες σε προγράμματα έως τον έλεγχο μέσω δικτύου. Ωστόσο, μπορεί να είναι λίγο τρομακτικό για τους καινούριους, οπότε αυτό το παράρτημα θα σας καθοδηγήσει σε καθεμία από τις ρυθμίσεις και θα εξηγήσει τους σκοπούς τους.

Μπορείτε να φορτώσετε το Εργαλείο Raspberry Pi Configuration από το μενού εικονιδίων βατόμουρου, στην κατηγορία Προτυμήσεις. Μπορεί επίσης να εκτελεστεί από τη διεπαφή γραμμής εντολών ή το τερματικό χρησιμοποιώντας την εντολή **raspi-config**. Οι διατάξεις της έκδοσης της γραμμής εντολών και της γραφικής έκδοσης είναι διαφορετικές, με επιλογές που εμφανίζονται σε διαφορετικές κατηγορίες, ανάλογα με την έκδοση που χρησιμοποιείτε. Αυτό το παράρτημα βασίζεται στη γραφική έκδοση.

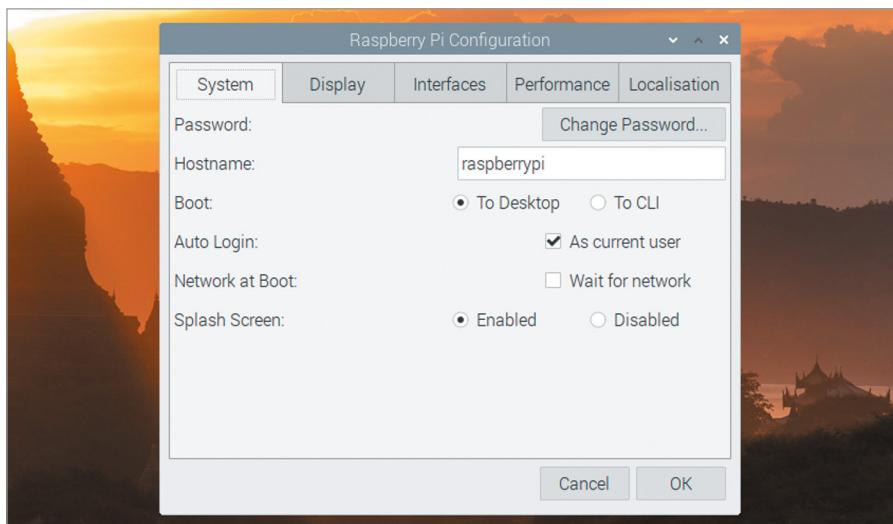
ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!

Εκτός αν γνωρίζετε ότι χρειάζεται να αλλάξει μια συγκεκριμένη ρύθμιση, είναι καλύτερο να μην παρεμβαίνετε στο Εργαλείο διαμόρφωσης Raspberry Pi. Εάν προσθέτετε νέο υλικό στο Raspberry Pi, όπως ένα HAT ήχου ή μια Camera Module, οι οδηγίες θα σας πουν ποια ρύθμιση θα αλλάξετε. Διαφορετικά, δεν πρέπει να παρεμβαίνετε στις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις.



Καρτέλα System

Η καρτέλα System περιέχει επιλογές που ελέγχουν διάφορες ρυθμίσεις συστήματος Raspberry Pi OS.



■ **Password:** Κάντε κλικ στο κουμπί "Change Password..." για να ορίσετε έναν νέο κωδικό πρόσβασης για τον τρέχοντα λογαριασμό χρήστη σας. Από προεπιλογή, αυτός είναι ο λογαριασμός «pi».

■ **Hostname:** Το όνομα με το οποίο ένα Raspberry Pi ταυτίζεται στα δίκτυα. Εάν έχετε περισσότερα από ένα Raspberry Pi στο ίδιο δίκτυο, το καθένα πρέπει να έχει ένα δικό του όνομα.

■ **Boot:** Με ρύθμιση σε "To Desktop" (η προεπιλογή) φορτώνεται η οικεία επιφάνεια εργασίας Raspberry Pi OS. Με ρύθμιση σε "To CLI" φορτώνεται η διεπαφή γραμμής εντολών όπως περιγράφεται στο **Προσάρτημα Γ, Η διεπαφή γραμμής εντολών**.

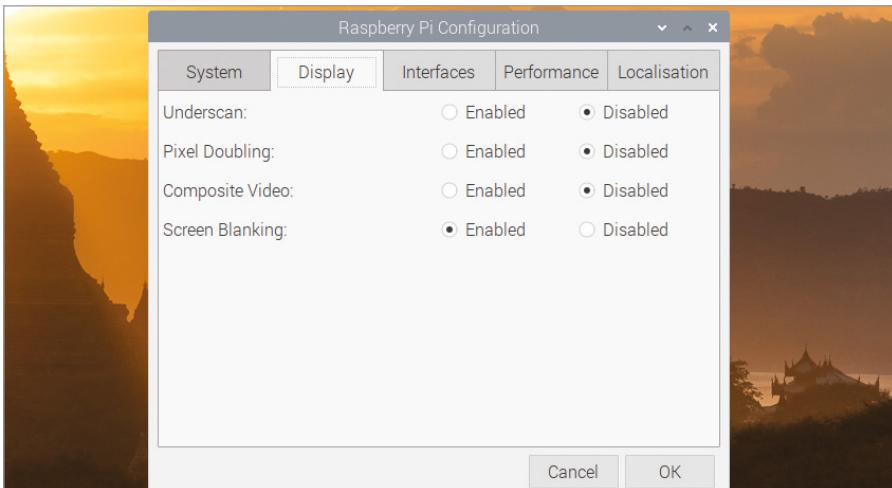
■ **Αυτόματη σύνδεση:** Όταν έχει επιλεχθεί το "Log in as user 'pi'" (προεπιλογή), το Raspberry Pi OS θα φορτώσει την επιφάνεια εργασίας χωρίς να χρειάζεται να πληκτρολογήσετε το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασής σας.

■ **Network at Boot:** Όταν είναι επιλεγμένο το "Wait for network" (Αναμονή για δίκτυο), το λειτουργικό σύστημα του Raspberry Pi δεν θα φορτωθεί έως ότου συνδεθεί στο δίκτυο.

■ **Splash Screen:** Όταν έχει οριστεί σε "Enabled" (προεπιλογή), τα μηνύματα εκκίνησης του Raspberry Pi OS κρύβονται πίσω από μια οθόνη γραφικών splash.

Καρτέλα Display

Η καρτέλα Display περιέχει ρυθμίσεις που ελέγχουν τον τρόπο εμφάνισης της οθόνης.



■ **Overscan:** Αυτή η ρύθμιση ελέγχει εάν η έξοδος βίντεο στο Raspberry Pi περιλαμβάνει μαύρες γραμμές γύρω από τις άκρες της, για να αντισταθμίσει το πλαίσιο πολλών τηλεοράσεων. Εάν δείτε μαύρες γραμμές, ορίστε το σε "Απενεργοποιημένο" αν όχι, αφήστε το στο «Ενεργοποιημένο».

■ **Pixel Doubling:** Εάν χρησιμοποιείτε οθόνη υψηλής ανάλυσης αλλά μικρού μεγέθους, μπορείτε να ενεργοποήσετε το Pixel Doubling έτσι ώστε όλα να γίνουν στην οθόνη σας μεγαλύτερα και ευκολότερα στην προβολή.

■ **Composite Video:** Αυτό ελέγχει την έξοδο σύνθετου βίντεο που είναι διαθέσιμη στην υποδοχή συνδυασμένου ήχου-βίντεο (AV), όταν χρησιμοποιείται με προσαρμογέα δακτυλίου-δακτυλίου-θήκης (TRRS). Εάν θέλετε να χρησιμοποήσετε την έξοδο σύνθετου βίντεο αντί για HDMI, ορίστε το σε "Ενεργοποιημένο". Διαφορετικά, αφήστε το απενεργοποιημένο.

■ **Screen Blanking:** Αυτή η επιλογή σάς δίνει τη δυνατότητα να ενεργοποήσετε το κλείσιμο της οθόνης (το χρονικό όριο που απενεργοποιεί την οθόνη μετά από λίγα λεπτά).

Καρτέλα Interfaces

Η καρτέλα Interfaces περιέχει ρυθμίσεις που ελέγχουν τις διεπαφές υλικού που είναι διαθέσιμες στο Raspberry Pi.

■ **KAMERA:** Ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί τη σειριακή διεπαφή κάμερας (CSI), για χρήση με Raspberry Pi Camera Module.

■ **SSH:**Ενεργοποιεί / απενεργοποιεί τη διασύνδεση Secure Shell (SSH). Σας επιτρέπει να ανοίξετε μια διεπαφή γραμμής εντολών στο Raspberry Pi από έναν άλλο υπολογιστή στο δίκτυό σας χρησιμοποιώντας έναν πελάτη SSH.

■ **VNC:**Ενεργοποιεί / απενεργοποιεί τη διασύνδεση Virtual Network Computing (VNC). Σας επιτρέπει να δείτε την επιφάνεια εργασίας του Raspberry Pi από άλλο υπολογιστή στο δίκτυό σας χρησιμοποιώντας έναν πελάτη VNC.

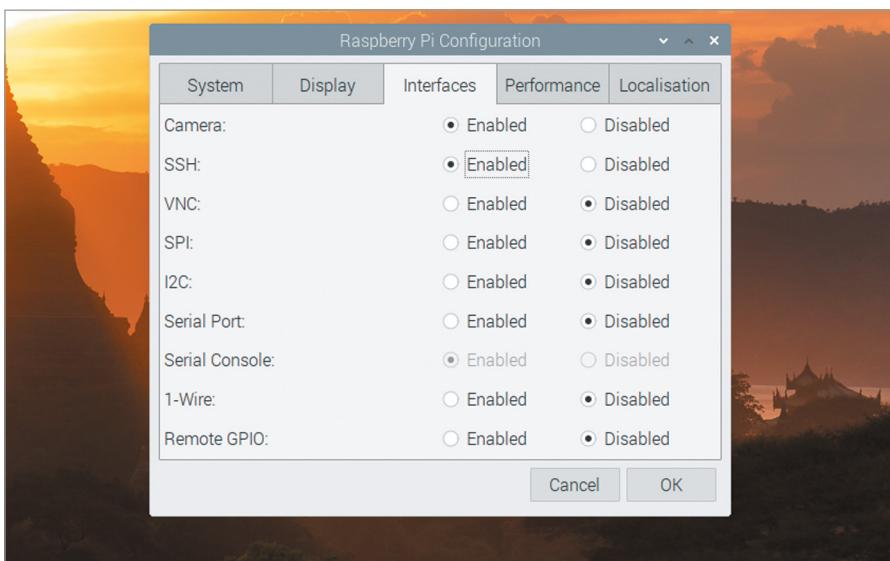
■ **SPI:**Ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί το Serial Peripheral Interface (SPI), που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο ορισμένων πρόσθετων υλικού που συνδέονται με τις καρφίτσες GPIO.

■ **I2C:**Ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί τη διεπαφή ενσωματωμένου δικτύου (Inter-Integrated Circuit, I²C), που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο ορισμένων πρόσθετων υλικού που συνδέονται με τις καρφίτσες GPIO.

■ **Serial Port:**Ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί τη σειριακή θύρα του Raspberry Pi, διαθέσιμη στις καρφίτσες GPIO.

■ **Serial Console:**Ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί τη σειριακή κονούλα, μια διεπαφή γραμμής εντολών διαθέσιμη στη σειριακή θύρα. Αυτή η επιλογή είναι διαθέσιμη μόνο εάν η παραπάνω ρύθμιση Σειριακής Θύρας είναι ενεργοποιημένη.

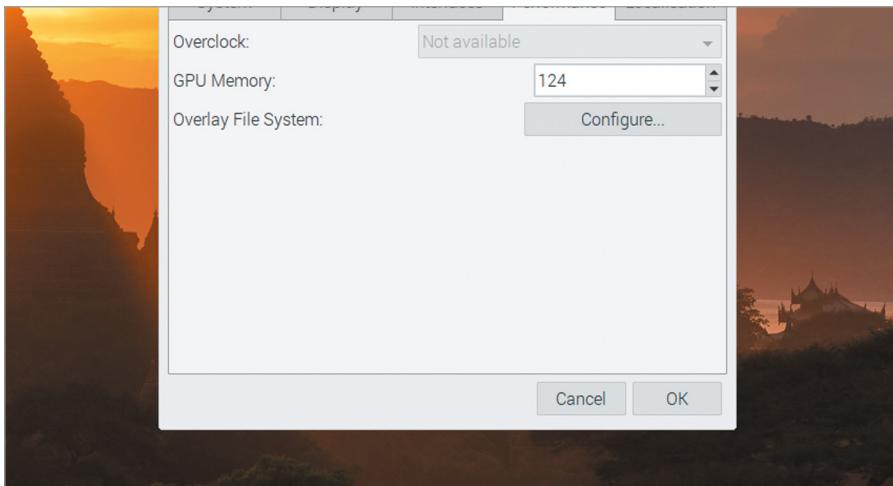
■ **1-Wire:**Ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί το 1-Wire που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο ορισμένων πρόσθετων υλικού που συνδέονται με τις καρφίτσες GPIO.



■ **Remote GPIO:** Ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί μια υπηρεσία δικτύου που σας επιτρέπει να ελέγχετε τις καρφίτσες GPIO του Raspberry Pi από άλλον υπολογιστή στο δίκτυο σας χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη GPIO Zero. Περισσότερες πληροφορίες για το απομακρυσμένο GPIO διατίθενται από gpiozero.readthedocs.io.

Καρτέλα Performance

Η καρτέλα Performance περιέχει ρυθμίσεις που ελέγχουν πόση διαθέσιμη μνήμη και πόσο γρήγορα λειτουργεί ο επεξεργαστής του Raspberry Pi.



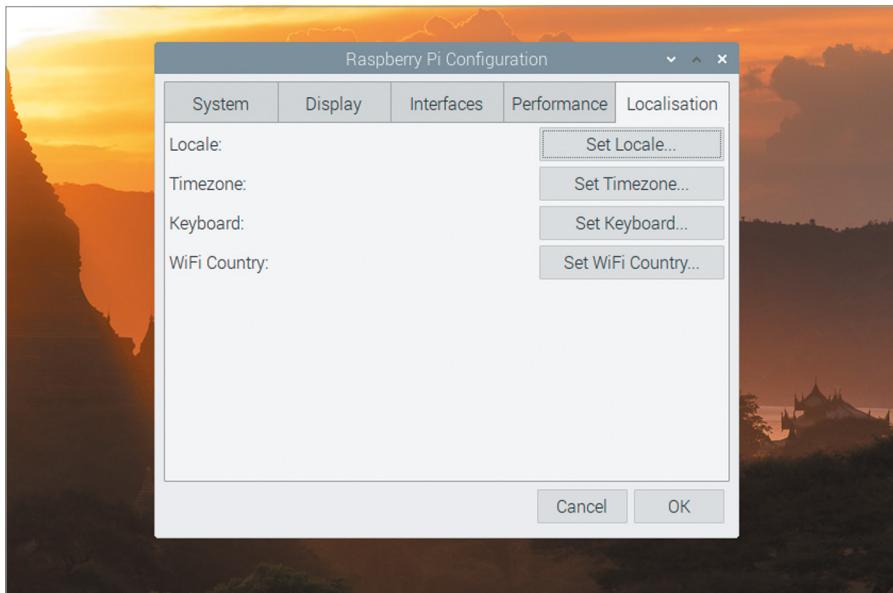
■ **Overclock:** Σας επιτρέπει να επιλέξετε από μια σειρά ρυθμίσεων που αυξάνουν την απόδοση του Raspberry Pi με κόστος αυξημένης κατανάλωσης ενέργειας, παραγωγής θερμότητας και πιθανής μειωμένης συνολικής διάρκειας ζωής. Δεν διατίθεται σε όλα τα μοντέλα Raspberry Pi.

■ **GPU Memory:** Σας επιτρέπει να ορίσετε την ποσότητα μνήμης που προορίζεται για χρήση από τον επεξεργαστή γραφικών του Raspberry Pi. Τιμές υψηλότερες από την προεπιλογή ενδέχεται να βελτιώσουν την απόδοση για περίπλοκες εργασίες 3D rendering και GPU γενικής χρήσης (GPGPU) με κόστος μείωσης της διαθέσιμης μνήμης στο Raspberry Pi OS. Οι χαμηλότερες τιμές ενδέχεται να βελτιώσουν την απόδοση για εργασίες που απαιτούν εντατική μνήμη με κόστος τις επιδόσεις τρισδιάστατης απόδοσης, την κάμερα και τις επιλεγμένες λειτουργίες αναπαραγωγής βίντεο που εκτελούνται πιο αργά ή δεν είναι διαθέσιμες.

■ **Overlay File System:** Σας επιτρέπει να κλειδώσετε το σύστημα αρχείων του Raspberry Pi έτσι ώστε οι αλλαγές να γίνονται μόνο σε έναν εικονικό δίσκο RAM αντί να γράφονται στην κάρτα microSD, οπότε επιστρέφετε σε καθαρή κατάσταση κάθε φορά που κάνετε επανεκκίνηση.

Καρτέλα Localisation

Η καρτέλα Localisation περιέχει ρυθμίσεις που ελέγχουν σε ποια περιοχή έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί το Raspberry Pi, συμπεριλαμβανομένων των ρυθμίσεων διάταξης πληκτρολογίου.



Locale: Σας επιτρέπει να επιλέξετε τις τοπικές ρυθμίσεις, μια ρύθμιση συστήματος που περιλαμβάνει γλώσσα, χώρα και σύνολο χαρακτήρων. Λάβετε υπόψη ότι η αλλαγή της γλώσσας εδώ θα αλλάξει μόνο την εμφανιζόμενη γλώσσα σε εφαρμογές για τις οποίες υπάρχει διαθέσιμη μετάφραση.

Timezone: Σας επιτρέπει να επιλέξετε τη ζώνη ώρας της περιοχής σας, επιλέγοντας μια περιοχή του κόσμου ακολουθούμενη από την πλησιέστερη πόλη. Εάν το Raspberry Pi σας είναι συνδεδεμένο στο δίκτυο, αλλά το ρολόι δείχνει λάθος ώρα, συνήθως προκαλείται από την επιλογή λανθασμένης ζώνης ώρας.

Keyboard: Σας επιτρέπει να επιλέξετε τον τύπο, τη γλώσσα και τη διάταξη του πληκτρολογίου σας. Εάν δείτε πως το πληκτρολόγιό σας πληκτρολογεί λανθασμένα γράμματα ή σύμβολα, μπορείτε να το διορθώσετε εδώ.

WiFi Country: Σας επιτρέπει να ορίσετε τη χώρα σας για σκοπούς ρύθμισης ραδιοφώνου. Βεβαιωθείτε ότι έχετε επιλέξει τη χώρα στην οποία χρησιμοποιείται το Raspberry Pi: η επιλογή διαφορετικής χώρας ενδέχεται να καθιστά αδύνατη τη σύνδεση σε κοντινά σημεία πρόσβασης WiFi και μπορεί να αποτελεί παραβίαση της νομοθεσίας περί εκπομπών. Πρέπει να οριστεί χώρα για να χρησιμοποιηθεί το ραδιόφωνο WiFi.

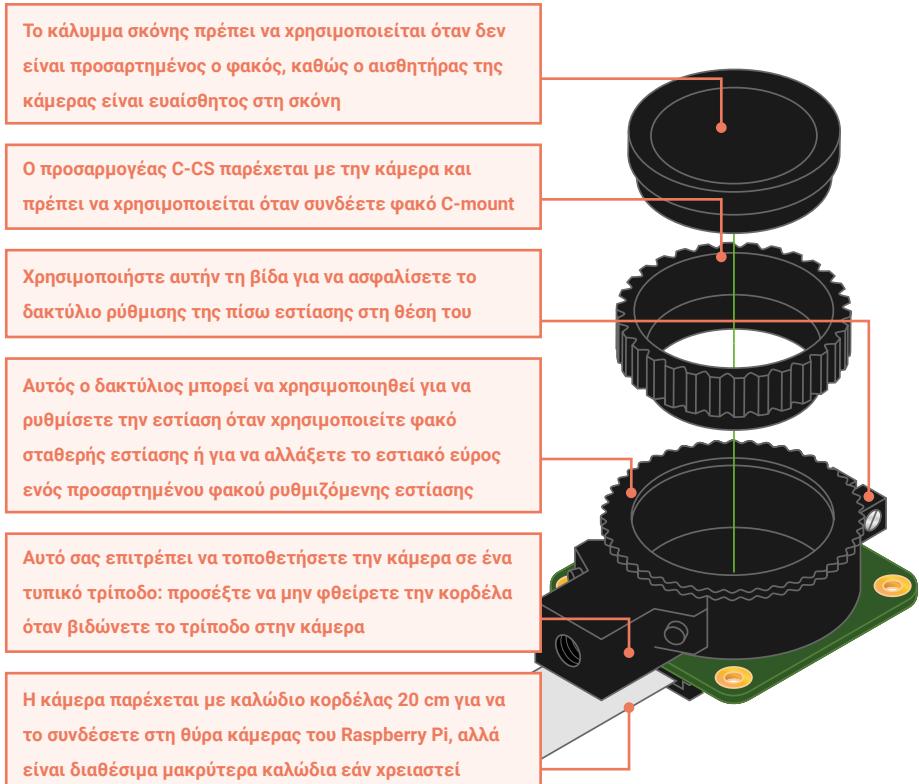
Παράρτημα ΣΤ High Quality Camera setup

Tο High Quality Camera (HQ Camera για συντομία) μπορεί να τραβήξει εικόνες υψηλότερης ανάλυσης από την τυπική μονάδα κάμερας. Σε αντίθεση με την τελευταίο, δεν έχει ήδη τοποθετηθεί φακός. Αντ' αυτού, μπορεί να χρησιμοποιηθεί με οποιονδήποτε τυπικό φακό C-ή CS-mount. Οι φακοί 6 mm και 16 mm διατίθενται για αγορά με την κάμερα για να σας βοηθήσουν να ξεκινήσετε.

Φακός στήριξης CS 6 mm

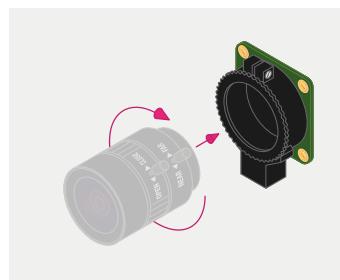
Ένας φακός χαμηλού κόστους 6 mm είναι διαθέσιμος για την κάμερα HQ. Αυτός ο φακός είναι κατάλληλος για βασική φωτογραφία. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για μακροφωτογραφία επειδή μπορεί να εστιάσει σε αντικείμενα σε πολύ μικρές αποστάσεις.





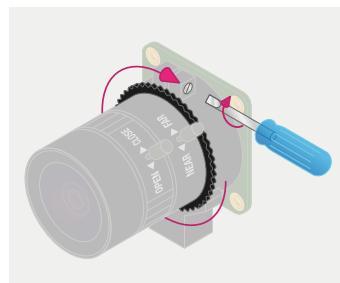
01 Εφαρμογή του φακού

Ο φακός 6 mm είναι μια συσκευή στήριξης CS, οπότε δεν χρειάζεται ο δακτύλιος προσαρμογέα C-CS (βλ. παραπάνω διάγραμμα). Δεν θα εστίασει σωστά εάν ο προσαρμογέας είναι τοποθετημένος - οπότε, εάν είναι απαραίτητο, αφαιρέστε τον. Στη συνέχεια, περιστρέψτε το φακό δεξιόστροφα μέχρι να φτάσετε στον δακτύλιο ρύθμισης της πίσω εστίασης.



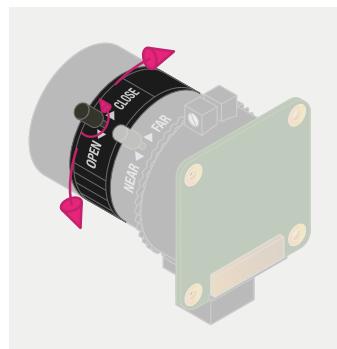
02 Δακτύλιος ρύθμισης πίσω εστίασης και βίδα ασφάλισης

Ο δακτύλιος ρύθμισης της οπίσθιας εστίασης πρέπει να βιδωθεί πλήρως για το συντομότερο δυνατό μήκος εστίασης. Χρησιμοποιήστε τη βίδα κλειδώματος πίσω εστίασης για να βεβαιωθείτε ότι δεν βγαίνει εκτός θέσης κατά τη ρύθμιση του ανοιγμάτος ή της εστίασης.



03 Διάφραγμα

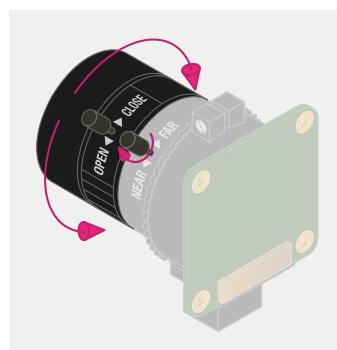
Για να ρυθμίσετε το διάφραγμα, κρατήστε την κάμερα με το φακό στραμμένο μακριά σας. Γυρίστε το μεσαίο δακτύλιο ενώ κρατάτε τον εξωτερικό δακτύλιο, πιο μακριά από την κάμερα, σταθερά. Στρίψτε δεξιόστροφα για να κλείσετε το διάφραγμα και να μειώσετε τη φωτεινότητα της εικόνας. Γυρίστε αριστερόστροφα για να ανοίξετε το διάφραγμα. Όταν είστε ικανοποιημένοι με τη στάθμη φωτός, σφίξτε τη βίδα στο πλάι του φακού για να κλειδώσετε το διάφραγμα.



04 Εστίαση

Πρώτα, κλειδώστε τον εσωτερικό δακτύλιο εστίασης, με την ένδειξη «NEAR◀▶ FAR», στη θέση του σφίγγοντας τη βίδα του. Τώρα κρατήστε την κάμερα με το φακό στραμμένο μακριά σας. Κρατήστε τους δύο εξωτερικούς δακτυλίους του φακού και γυρίστε τους και τους δύο δεξιόστροφα μέχρι να εστιάσει η εικόνα - θα χρειαστούν τέσσερις ή πέντε ολόκληρες στροφές. Για να ρυθμίσετε την εστίαση, γυρίστε τους δύο εξωτερικούς δακτυλίους δεξιόστροφα για να εστιάσετε σε ένα κοντινό αντικείμενο.

Γυρίστε τα αριστερόστροφα για να εστιάσετε σε ένα μακρινό αντικείμενο. Ισως χρειαστεί να ρυθμίσετε ξανά το διάφραγμα μετά από αυτή την ενέργεια.



Φακός στήριξης CS 16 mm

Ο φακός 16 mm παρέχει εικόνα υψηλότερης ποιότητας από τον φακό 6 mm. Έχει στενή οπτική γωνία που ταιριάζει περισσότερο σε προβολή μακρινών αντικειμένων.



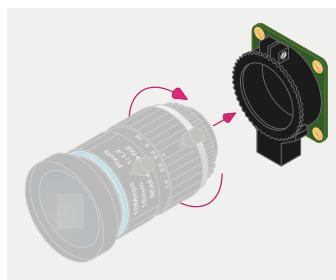
01 Εφαρμογή του προσαρμογέα C-CS

Βεβαιωθείτε ότι ο προσαρμογέας C-CS που συνοδεύει την κάμερα HQ είναι τοποθετημένος στον φακό 16 mm. Ο φακός είναι μια συσκευή C-mount, οπότε έχει μεγαλύτερη εστίαση πίσω από τον φακό 6 mm και συνεπώς απαιτεί τον προσαρμογέα.



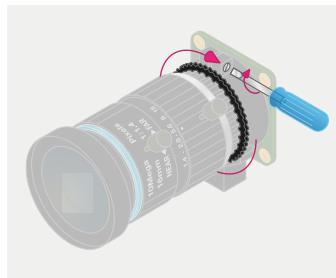
02 Εφαρμογή του φακού στην κάμερα

Περιστρέψτε το φακό 16 mm και τον προσαρμογέα C-CS δεξιόστροφα μέχρι να φτάσετε στον δακτύλιο ρύθμισης της πίσω εστίασης.



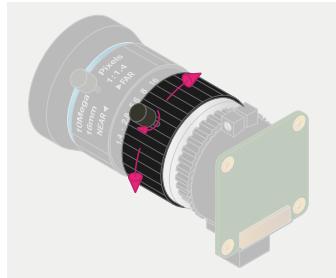
03 Δακτύλιος ρύθμισης πίσω εστίασης και βίδα ασφάλισης

Ο δακτύλιος ρύθμισης της οπίσθιας εστίασης πρέπει να βιδωθεί πλήρως. Χρησιμοποιήστε τη βίδα κλειδώματος πίσω εστίασης για να βεβαιωθείτε ότι δεν βγαίνει εκτός θέσης κατά τη ρύθμιση του διαφράγματος ή της εστίασης.



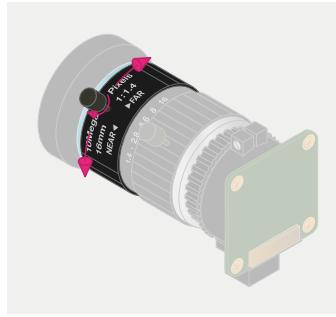
04 Διάφραγμα

Για να ρυθμίσετε το διάφραγμα, κρατήστε την κάμερα με το φακό στραμμένο μακριά σας. Γυρίστε τον εσωτερικό δακτύλιο, πιο κοντά στην κάμερα, ενώ κρατάτε σταθερή την κάμερα. Στρίψτε δεξιόστροφα για να κλείσετε το διάφραγμα και να μειώσετε τη φωτεινότητα της εικόνας. Γυρίστε αριστερόστροφα για να ανοίξετε το διάφραγμα. Όταν είστε ικανοποιημένοι με τη στάθμη φωτός, σφίξτε τη βίδα στο πλάι του φακού για να κλειδώσετε το διάφραγμα στην επιθυμητή θέση.



05 Εστίαση

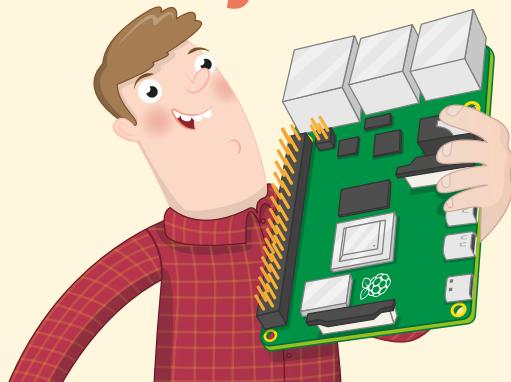
Για να προσαρμόσετε την εστίαση, κρατήστε την κάμερα με το φακό στραμμένο μακριά σας. Γυρίστε τον δακτύλιο εστίασης, με την ένδειξη "NEAR◀▶ FAR", αριστερόστροφα για εστίαση σε ένα κοντινό αντικείμενο. Γυρίστε τον δεξιόστροφα για να εστιάσετε σε ένα μακρινό αντικείμενο. Ίσως χρειαστεί να ρυθμίσετε ξανά το διάφραγμα μετά από αυτή την ενέργεια.



Παράρτημα Ζ

Προδιαγραφές

Raspberry Pi

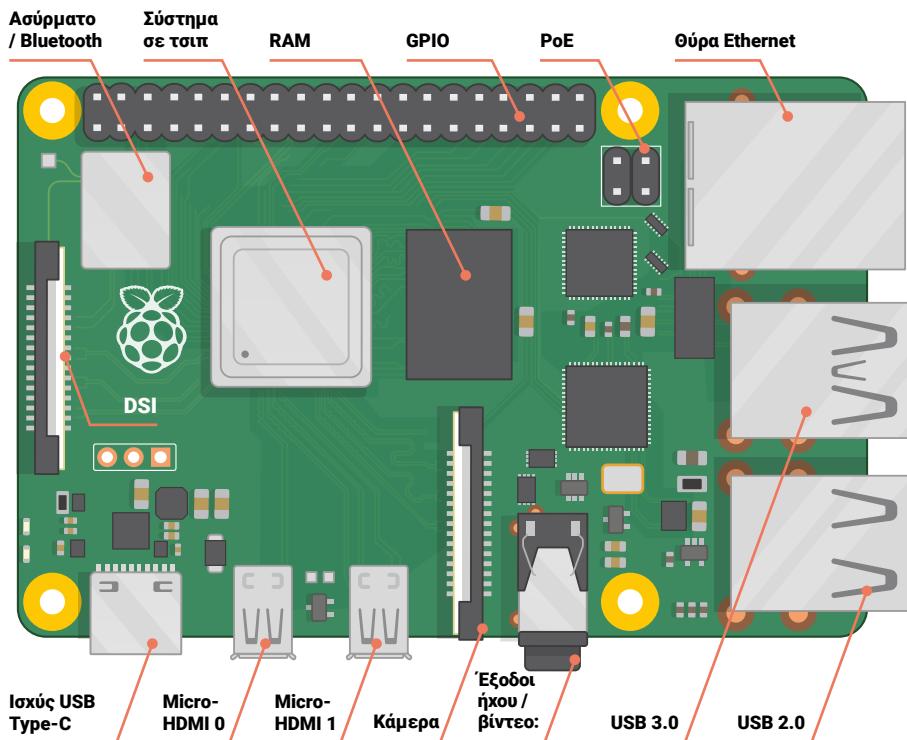


Tα διάφορα στοιχεία και χαρακτηριστικά ενός υπολογιστή είναι γνωστά ως προδιαγραφές του και μια ματιά στις προδιαγραφές σας παρέχει τις πληροφορίες που χρειάζεστε για να συγκρίνετε δύο υπολογιστές. Αυτές οι προδιαγραφές μπορεί να φαίνονται συγκεκυμένες στην αρχή, είναι πολύ τεχνικές και δεν χρειάζεται να τις γνωρίζετε για να χρησιμοποιήσετε ένα Raspberry Pi, αλλά περιλαμβάνονται εδώ για τον αναγνώστη με περιέργεια.

Το ενιαίο σύστημα επεξεργαστών του Raspberry Pi 4 Model B και του Raspberry Pi 400 είναι ένα Broadcom BCM2711B0, το οποίο θα δείτε γραμμένο στο μεταλλικό του καπάκι αν κοιτάξετε αρκετά κοντά (στο Raspberry Pi 4). Αυτό διαθέτει τέσσερις πυρήνες κεντρικής μονάδας επεξεργασίας (CPU) 64-bit ARM Cortex-A72, ο καθένας λειτουργεί στα 1,5GHz ή 1,8GHz (1,5 ή 1,8 χιλιάδες εκατομμύρια κύκλοι το δευτερόλεπτο) και μια μονάδα επεξεργασίας γραφικών Broadcom VideoCore VI (Six) (GPU) τρέχει στα 500MHz (500 εκατομμύρια κύκλοι ανά δευτερόλεπτο) για εργασίες βίντεο και για εργασίες απόδοσης 3D, όπως παιχνίδια.

Το ενιαίο σύστημα επεξεργαστών συνδέεται με 2 GB, 4 GB ή 8 GB (δύο, τέσσερα, ή οκτώ χιλιάδες εκατομμύρια bytes) - 4 GB στο Raspberry Pi 400 - LPDDR4 (Low-Power Double-Data-Rate 4) RAM (τυχαία- πρόσβαση στη μνήμη) που τρέχει στα 3200MHz (τρεις χιλιάδες διακόσια εκατομμύρια κύκλους ανά δευτερόλεπτο). Αυτή η μνήμη μοιράζεται μεταξύ του κεντρικού επεξεργαστή και του επεξεργαστή γραφικών. Η υποδοχή κάρτας microSD υποστηρίζει χώρο αποθήκευσης έως και 512 GB (512 χιλιάδες byte).

Η θύρα Ethernet υποστηρίζει συνδέσεις έως gigabit (1000Mbps, 1000-Base-T), ενώ το ραδιόφωνο υποστηρίζει δίκτυα WiFi 802.11ac που λειτουργούν σε ζώνες συχνοτήτων 2,4GHz και 5GHz, Bluetooth 5.0 και Bluetooth Low Energy (BLE).



Υπό μορφή λίστας, οι προδιαγραφές του Raspberry Pi 4 είναι οι εξής:

- **ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ:** Τετραπύρηνος ARM 64-bit Cortex-A72 στα 1,5GHz
- **GPU:** VideoCore VI στα 500MHz
- **RAM:** 1 GB, 2 GB ή 4 GB LPDDR4
- **Δικτύωση:** Gigabit Ethernet, dual-band 802.11ac, Bluetooth 5.0, Bluetooth χαμηλής ενέργειας
- **Έξοδοι ήχου / βίντεο:** Αναλογική υποδοχή AV 3,5 mm, 2 × micro-HDMI 2.0
- **Περιφερειακή συνδεσιμότητα:** 2 × θύρες USB 2.0, 2 × θύρες USB 3.0, σειριακή διασύνδεση κάμερας, σειριακή διασύνδεση οθόνης (DSI)
- **Αποθήκευση:** microSD, έως 512 GB
- **Ισχύς:** 5 βολτ στα 3 αμπέρ μέσω USB Type-C
- **Πρόσθετα:** Κεφαλίδα GPIO 40 ακίδων, συμβατότητα Power over Ethernet (με επιπλέον υλικό)

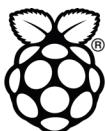


Οι προδιαγραφές του Raspberry Pi 400 είναι:

- **ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ:** Τετραπύρηνος ARM 64-bit Cortex-A72 στα 1,8GHz
- **GPU:** VideoCore VI στα 500MHz
- **RAM:** 4 GB LPDDR4
- **Δικτύωση:** Gigabit Ethernet, dual-band 802.11ac, Bluetooth 5.0, Bluetooth χαμηλής ενέργειας
- **Έξοδοι ήχου / βίντεο:** 2 × micro-HDMI 2.0
- **Περιφερειακή συνδεσιμότητα:** 1 × θύρες USB 2.0, 2 × θύρες USB 3.0
- **Αποθήκευση:** microSD, έως 512 GB (παρέχονται 16GB)
- **Ισχύς:** 5 βολτ στα 3 αμπέρ μέσω USB Type-C
- **Πρόσθετα:** Κεφαλίδα GPIO 40 ακίδων

Παράρτημα Η

Raspberry Pi Οδηγός Ασφάλειας & Χρήσης



Raspberry Pi

Σχεδιασμός και διανομή από
Raspberry Pi Trading Ltd
Κτίριο Maurice Wilkes
Cowley Road
Κέμπριτζ
CB4 0DS
Ηνωμένο Βασίλειο
www.raspberrypi.org

Raspberry Pi Πληροφορίες συμμόρφωσης
κανονισμών και ασφάλειας

Raspberry Pi 4 Model B
Αναγνωριστικό FCC: 2ABC-B-RPI4B
ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΤΙΚΟ IC: 20953-RPI4B

RASPBERRY Pi 400
Αναγνωριστικό FCC: 2ABC-B-RPI400
ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΤΙΚΟ IC: 20953-RPI400

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ: Ανατρέξτε στις Οδηγίες Εγκατάστασης πριν από τη σύνδεση με την παροχή ρεύματος στο www.raspberrypi.org/safety

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ: Κίνδυνος πρόκλησης καρκίνου και αναπαραγωγικών βλαβών - www.P65Warnings.ca.gov.

Μπορείτε να βρείτε όλες τις κανονιστικές πληροφορίες και πιστοποιητικά στη διεύθυνση www.raspberrypi.org/compliance

NOM

IFETEL: 2019LAB-ANCE4957
Αριθμός πιστοποιητικού για το Raspberry Pi 4 Model B.



Αρ. καταχώρησης TRA
ER73381 / 19
Αριθμός πιστοποιητικού για το Raspberry Pi 4 Model B.



CCA019LP1120T2

Αριθμός πιστοποιητικού για το Raspberry Pi 4 Model B.



NTC

Εγκεκριμένος τύπος:
Αρ.: ESD-GEC-1920098C
Αριθμός πιστοποιητικού για το Raspberry Pi 4 Model B.



TA-2019/750 ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Αριθμός πιστοποιητικού για το Raspberry Pi 4 Model B.



Τα υιοθετημένα εμπορικά σήματα HDMI, HDMI High-Definition Multimedia Interface και το λογότυπο HDMI είναι εμπορικά σήματα ή σήματα κατατεθέντα της HDMI Licensing Administrator, Inc. στις Ηνωμένες Πολιτείες και σε άλλες χώρες.

Ο ΕΠΙΣΗΜΟΣ

Raspberry Pi

Οδηγός για αρχάριους

To Raspberry Pi είναι ένας μικρός, έξυπνος, βρετανικός υπολογιστής με πολλαπλές δυνατότητες. Είναι κατασκευασμένος χρησιμοποιώντας την ίδια τεχνολογία που χρησιμοποιείται στα smartphone. To Raspberry Pi έχει σχεδιαστεί για να σας βοηθήσει να μάθετε την κωδικοποίηση, να ανακαλύψετε πώς λειτουργούν οι υπολογιστές και να δημιουργήσετε τα δικά σας εκπληκτικά πράγματα. Γράψαμε αυτό το βιβλίο για να σας δείξουμε ακριβώς πόσο εύκολο είναι να ξεκινήσετε.

Μάθετε πώς να:

- Ρυθμίστε το Raspberry Pi, εγκαταστήστε το λειτουργικό του σύστημα και να ξεκινήσετε να χρησιμοποιείτε αυτόν τον πλήρως λειτουργικό υπολογιστή.
- Ξεκινήστε την κωδικοποίηση έργων, με οδηγούς βήμα προς βήμα χρησιμοποιώντας τις γλώσσες προγραμματισμού Scratch 3 και Python.
- Πειραματιστείτε με τη σύνδεση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και να διασκεδάσετε δημιουργώντας εκπληκτικά έργα.

raspberrypi.org

