



## 3<sup>ο</sup> εργαστήριο | Scratch for NinjaCoders

Τίτλος εφαρμογής: Space Invaders (Διαστημικοί εισβολείς)

Περιγραφή στόχων, σενάριο εφαρμογής, παρουσίαση scratch, μεταβλητές, συμβάντα, προγραμματιστικές δομές



001010010101110101010010101010100101011101010010100010010101010101001001010101010001

### Στόχοι

Μετά την ολοκλήρωση του εργαστηρίου θα είσαι σε θέση να:

- Να χρησιμοποιείς το περιβάλλον ανάπτυξης προγραμμάτων Scratch για τη δημιουργία δικών σου εφαρμογών.
- Να ορίσεις και να περιγράψεις τη χρήση των μεταβλητών και τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν τα «συμβάντα».
- Να αναγνωρίσεις τις βασικές προγραμματιστικές δομές.



### Περιγραφή σεναρίου

Είμαστε στο έτος 2100. Οι άνθρωποι έχουν τη δυνατότητα να ταξιδεύουν στο διάστημα και να επισκέπτονται γειτονικά ηλιακά συστήματα του γαλαξία μας. Ανακαλύπτοντας νέους πλανήτες, έρχονται σε επαφή με εξωγήινες μορφές ζωής που θέλουν να κατακτήσουν τον πλανήτη μας. Τα Άγνωστα Ιπτάμενα Αντικείμενα (UFO) επιτίθενται στον πλανήτη γη και εσύ πρέπει να μας σώσεις!

Δημιούργησε ένα παιχνίδι Shoot'em up στο οποίο θα καταστρέφεις τα εξωγήινα διαστημόπλοια. Για να γίνει αυτό, θα δώσεις κίνηση σε έναν πύραυλο που θα πυροβολεί με λέιζερ τα αντίπαλα αεροσκάφη. Όσο περισσότερα διαστημόπλοια καταστρέφεις, τόσο περισσότερους βαθμούς παίρνεις. Προσοχή όμως γιατί η ασπίδα του δικού σου σκάφους δεν είναι ανίκητη. Μπορείς να συγκρουστείς μέχρι 3 φορές με κάποιο αντίπαλο γιατί την 4<sup>η</sup> φορά καταστρέφεται και οι εξωγήινοι κυριαρχούν. Καλή επιτυχία!

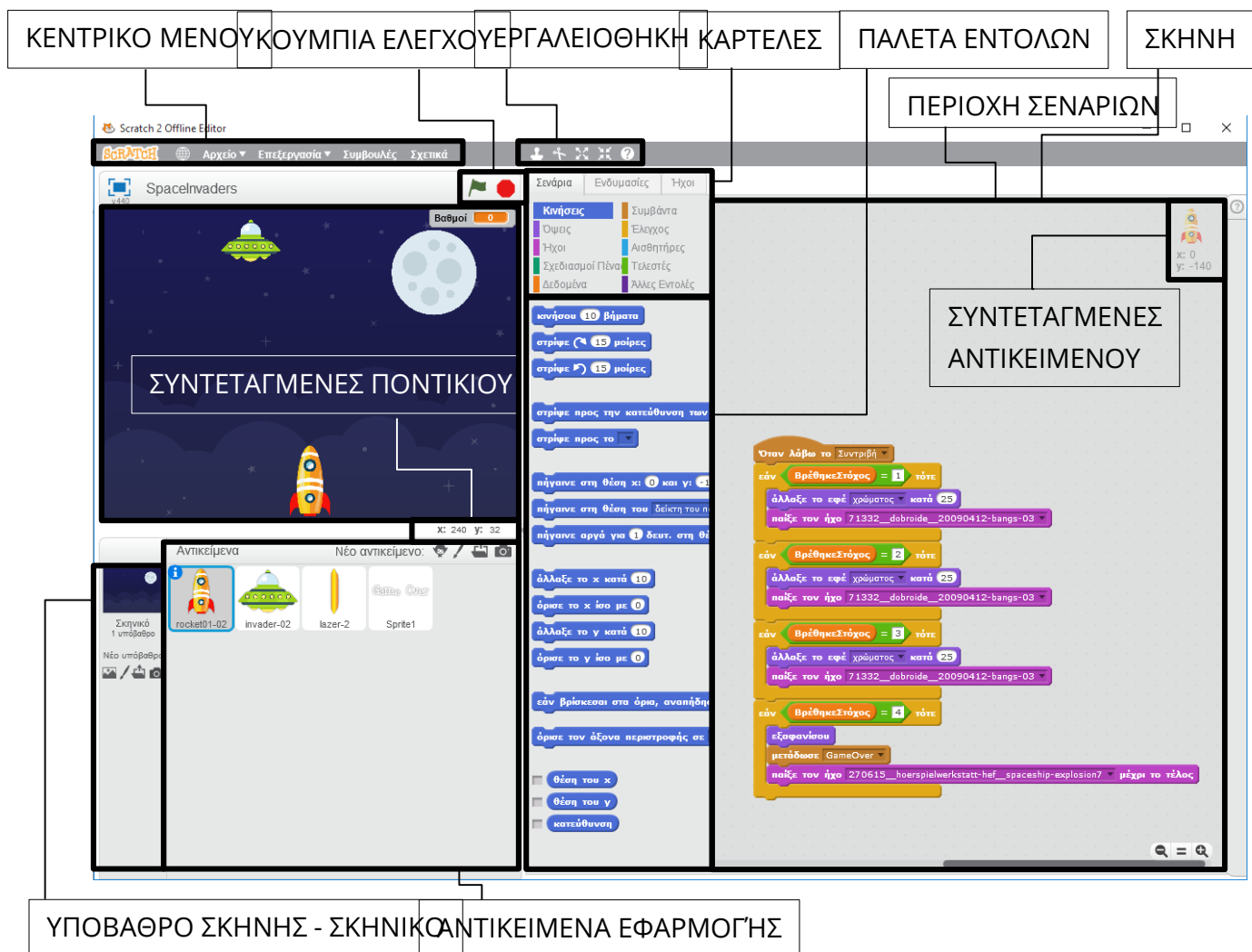
### Σημείωση


Σε κάθε περίπτωση, μη ξεχνάς να ζητάς βοήθεια από τον προγραμματιστή της αίθουσας και τους διπλανούς σου. **Είμαστε οι Ninja του CoderDojo Nafaktos.**

1001010010101110101010010101010100101011101010010100010010101010101001001010101010001

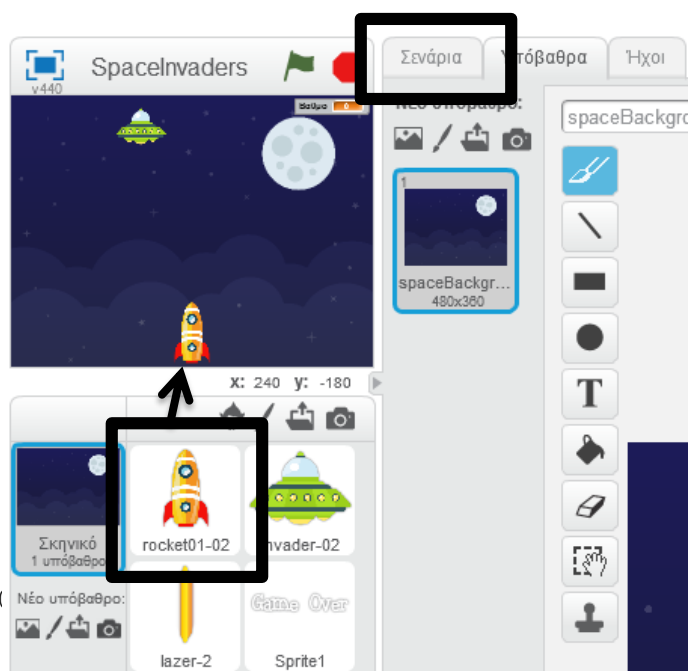
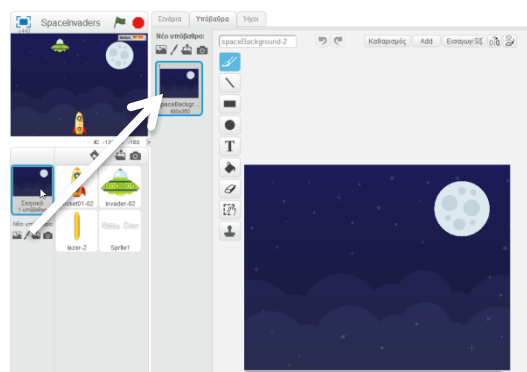
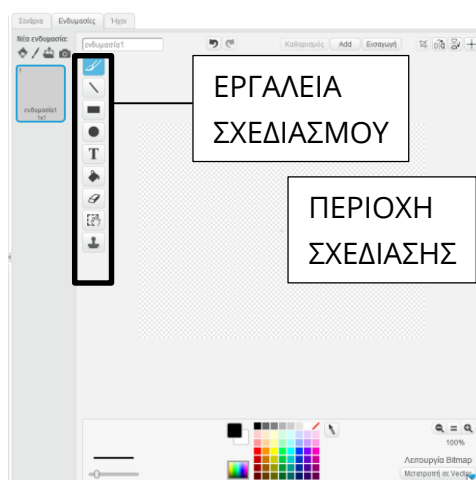
## Εργαστήριο

1. Εκτέλεσε το λογισμικό scratch και αποθήκευσε το νέο project που δημιουργείται αυτόματα με το άνοιγμα του περιβάλλοντος προγραμματισμού. Μη ξεχνάτε να αποθηκεύετε συχνά το πρόγραμμά σας!
2. Χρησιμοποίησε το παρακάτω σχεδιάγραμμα για να εκτελέσεις τα βήματα του εργαστηρίου.



3. Μέσα στο αποθηκευτικό σου μέσο (USB stick) θα βρείς έναν φάκελο με την ονομασία **SpaceInvaders\_files**. Χρησιμοποίησε τα αρχεία εικόνας (.png) που περιέχονται για να δημιουργήσεις την εφαρμογή σου. Για να γίνει αυτό πάτησε με το δείκτη του ποντικιού σου στο τρίτο εικονίδιο της εργαλειοθήκης  με τίτλο *Μεταφόρτωση αντικειμένου από τον υπολογιστή* που θα βρείς στο πάνω δεξιό μέρος των **αντικειμένων της εφαρμογής**.

4. Από το αποθηκευτικό σας μέσο πρόσθεσε τις κατάλληλες εικόνες στα αντικείμενα της εφαρμογής ώστε να εμφανιστούν οι εικόνες του πύραυλου, του λέιζερ και του διαστημόπλοιου.
5. Για να εμφανίσεις το τελικό μήνυμα "Game Over", πάτησε στο κουμπί  με τίτλο *Δημιουργία αντικειμένου* και πήγαινε δεξιά στη περιοχή σχεδίασης που εμφανίζεται.
6. Παρατήρησε πως στο πάνω μέρος ενεργοποιείται η καρτέλα **Ενδυμασίες** στην οποία υπάρχει η **περιοχή σχεδίασης**.
7. Από τα **εργαλεία σχεδιασμού** (βλέπε εικόνα αριστερά), επέλεξε το εργαλείο εισαγωγής κειμένου .
8. Μόλις πατήσεις στο κουμπί του εργαλείου ενεργοποιείται στο κάτω μέρος η επιλογή **Γραμματοσειράς**. Στο κάτω αριστερό μέρος επέλεξε τη γραμματοσειρά **Scratch** και από την παλέτα χρωμάτων το **λευκό χρώμα**. Έχεις δημιουργήσει το αντικείμενο που θα εμφανιστεί μόλις ο παίχτης χάσει (τίτλος τέλους παιχνιδιού).
9. Λίγο πιο αριστερά από την περιοχή των αντικειμένων σου, υπάρχει το σημείο όπου ορίζουμε την εικόνα του παρασκηνίου (υπόβαθρο σκηνικού). Εκεί, πατώντας πάλι στο κουμπί μεταφόρτωσης  μπορείς να πας τον φάκελο με τις εικόνες που χρειαζόμαστε και να προσθέσεις αυτή με το φεγγάρι (όπως φαίνεται δεξιά).
10. Εφόσον ετοίμασες το σκηνικό σου, μπορούμε να ξεκινήσουμε να προγραμματίζουμε μαζί τα αντικείμενά σου. Πάτησε πάνω στον πύραυλο που υπάρχει στη περιοχή των αντικειμένων και έπειτα πάτησε στη καρτέλα **Σενάρια**.
11. Τώρα πρέπει να πεις στον υπολογιστή που θα βρίσκονται τα αντικείμενα στην αρχή του προγράμματος. Οι προγραμματιστές αυτό το λένε *Αρχικοποίηση* γιατί έτσι λέμε πως ακριβώς θέλουμε να είναι



, <http://coderdojo.ekppanou.gr>

b <https://www.facebook.com/coderdojo.nafaktos>

a <https://twitter.com/CoderDojoNaf>

c <https://plus.google.com/u/0/communities/106287122902923371143>

1 [coderdojo@ekppanou.gr](mailto:coderdojo@ekppanou.gr)



το πρόγραμμά μας στην αρχή της εκτέλεσής του. Τη διαδικασία αυτή θα τη κάνουμε και με άλλα αντικείμενα.

12. Στην καρτέλα **Σενάρια** βρίσκονται όλες οι εντολές που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στο πρόγραμμά μας. Σε αυτή μπορείς να δεις τις κατηγορίες των εντολών που περιέχει το Scratch και φαίνονται στην εικόνα δεξιά. Πάτησε στη κατηγορία Κινήσεις και πρόσθεσε την εντολή

πήγαινε στη θέση x: 0 και y: -140

. Για να το κάνεις αυτό, σύρε το τούβλο που βλέπεις στη στοίβα με τις διαθέσιμες εντολές, στη περιοχή των **Σεναρίων**. Μη ξεχάσεις να δώσεις τις τιμές 0 και -140 στις συντεταγμένες x και y αντίστοιχα (όπως βλέπεις στην εικόνα).

13. Άλλαξε κατηγορία εντολών και επέλεξε αυτή με τον τίτλο **Όψεις**. Εκεί πρόσθεσε στο σενάριό σου (πρόγραμμα) τις εντολές **εμφανίσου** και **άλλαξε την ενδυμασία σε rocket01-02**.

14. Για να ολοκληρώσεις την πρώτη διεργασία, επέλεξε την ομάδα εντολών **Δεδομένα** και πάτα στο κουμπί **Δημιουργήστε μια μεταβλητή**. Φτιάχνοντας μια μεταβλητή, δίνεις ένα όνομα σε μία θέση μνήμης του υπολογιστή που θα χρειαστείς για αποθηκεύσεις αριθμούς ή κείμενα.

Νέα Μεταβλητή

Όνομα Μεταβλητής:

☒ Για όλα τα αντικείμενα
 ☐ Μόνο για αυτό το αντικείμενο

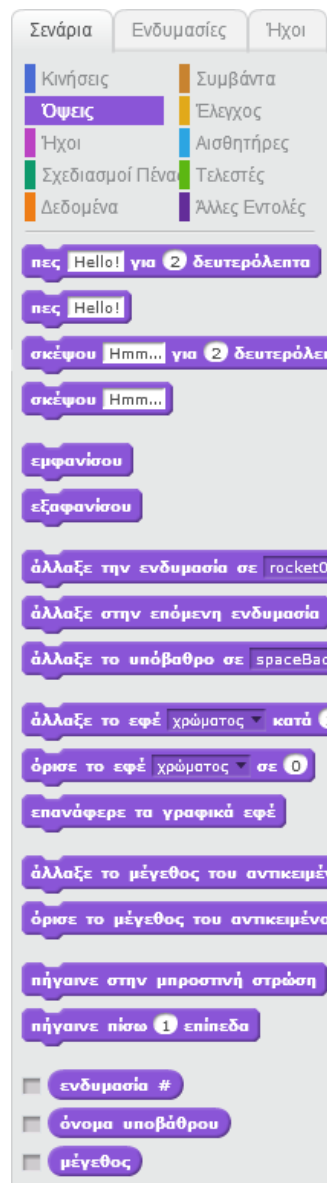
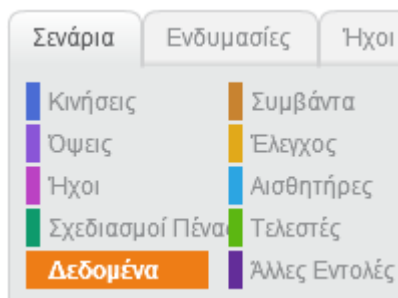
15. Έπειτα, ονόμασε τη **ΒρέθηκεΣτόχος**, άφησε την προεπιλογή **Για όλα τα αντικείμενα** και πάτησε το κουμπί OK. Παρατήρησε πως η μεταβλητή εμφανίζεται αυτόματα ως τούβλο στις εντολές της κατηγορίας **Δεδομένα** μαζί με τέσσερεις νέες εντολές.

16. Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία, δημιούργησε άλλες δύο μεταβλητές με ονόματα **Βαθμοί** και **Θέση**.

17. Πρόσθεσε στο σενάριό σου την εντολή

**όρισε το Συγκρουση σε 0**

. Με τον τρόπο αυτό αρχικοποίησες και τη θέση στη μνήμη του υπολογιστή με την ονομασία **Σύγκρουση**.



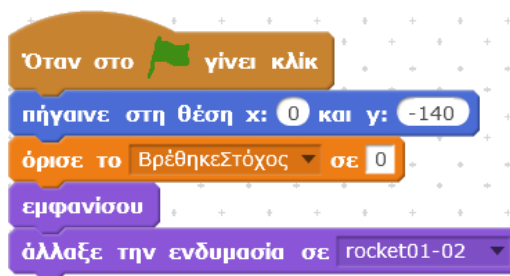
18. Τέλος, πήγαινε στην ομάδα εντολών **Συμβάντα** και σύρε την εντολή

Όταν στο  γίνει κλικ

ακριβώς στην αρχή των εντολών (πάνω από όλες).

19. Πρόσεξε όλες οι εντολές να είναι συνδεδεμένες και στη σωστή σειρά (δες την εικόνα δεξιά).

20. Χρησιμοποιώντας αυτά που έμαθες παραπάνω φτιάξε και τις εντολές που βλέπεις στην παρακάτω εικόνας και τοποθέτησέ τις μέσα στο σενάριό σου.

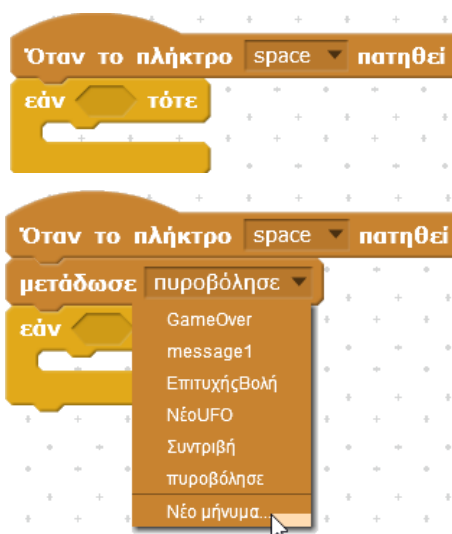


Με τον τρόπο αυτό δημιουργήσες δύο **συμβάντα** (στη γλώσσα των προγραμματιστών). Τα συμβάντα εκτελούνται όταν γίνει κάτι από τον παίχτη. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, μόλις ο παίχτης πατήσει το αριστερό βέλος η τιμή του x μειώνεται κατά -5 μονάδες για να μετακινηθεί ο πύραυλος αριστερά στην οθόνη σου. Το ανάποδο γίνεται με το συμβάν του δεξιού βέλους. Πάτησε τη σημαία στα κουμπιά ελέγχου και δες πως ο πύραυλος αντιδρά στα πλήκτρα που πατάς (μετακινείται αριστερά και δεξιά στην οθόνη).

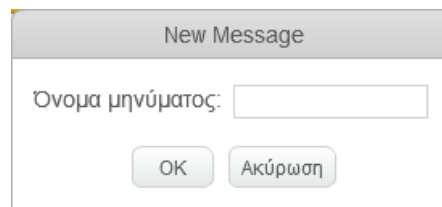
21. Σε αυτό το σημείο πρέπει να κάνεις τον πύραυλο να πυροβολεί και να καταστρέφεται σε περίπτωση που χάσει και τις τέσσερις ζωές του. Για να γίνει αυτό θα δημιουργήσουμε ένα **νέο συμβάν** και θα χρησιμοποιήσουμε μία νέα προγραμματιστική δομή που λέγεται **δομή επιλογής** ή **ελέγχου**. Για το λόγο αυτό οι εντολές που χρησιμοποιούνται σε αυτό τον τρόπο προγραμματισμού βρίσκονται στην ομάδα εντολών **Έλεγχος**.

22. Σύρε την εντολή **εάν...τότε** στο σενάριό σου για να φτιάξεις αυτό που βλέπεις στην εικόνα δεξιά. Αυτό που λείπει από την εντολή είναι η συνθήκη στο πολύγωνο ανάμεσα στο εάν και το τότε. Εκεί μέσα θα πρέπει να ελέγχουμε άμα γίνει κάτι ή αν κάτι ισχύει (πχ. μαθηματική λογική πράξη  $a > 5$ ).

23. Πρώτα όμως θα δημιουργήσουμε το νέο συμβάν που θα λέγεται πυροβόλησε και θα εκτοξεύει την ακτίνα λέιζερ από τον πύραυλο. Για να γίνει αυτό σύρε από την ομάδα εντολών **Συμβάντα** την εντολή μετάδωσε και στο δεξιό τμήμα της εντολής επέλεξε **Νέο μήνυμα** (βλέπε εικόνα δεξιά).



24. Εκεί δώσε το όνομα **Πυροβόλησε** στο νέο μήνυμα και πάτησε το κουμπί **OK**.




New Message

Όνομα μηνύματος:

25. Τώρα είναι η ώρα της εντολής **εάν...τότε**, με την οποία θα πεις στον υπολογιστή αν θα ανατινάξει το σκάφος. Για να γίνει αυτό θα πρέπει ο πύραυλος να έρθει σε επαφή με εξωγήινο διαστημόπλοιο τέσσερις φορές. Τη τέταρτη φορά θα ακούγεται έκρηξη και ο πύραυλος θα εξαφανίζεται. Θα πρέπει λοιπόν να είμαστε έτοιμοι ελέγχοντας κάθε φορά τη τιμή της θέσης μνήμης με το όνομα **Σύγκρουση**. Αυτό μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας τους τελεστές (μαθηματικά σύμβολα) της σύγκρισης από την ομάδα εντολών **Τελεστές**.

26. Σύρε στο σενάριό σου το τούβλο του = και πληκτρολόγησε δεξιά τον αριθμό 4 ώστε

να έχει αυτή τη μορφή .

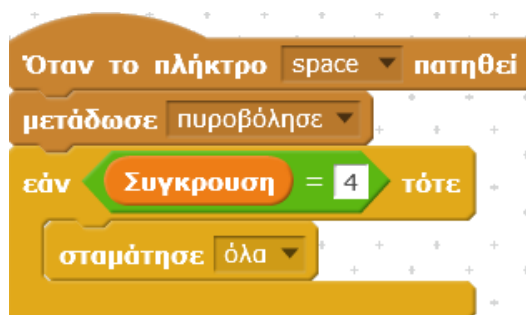
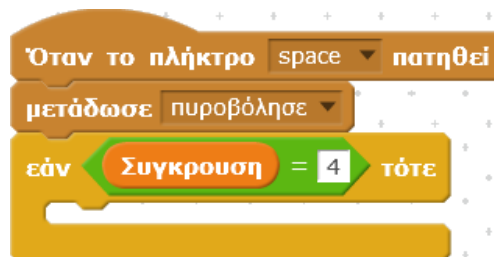
27. Από την ομάδα εντολών **Δεδομένα** σύρε το τούβλο της μεταβλητής **Σύγκρουση** και βάλε το στο αριστερό κουτάκι ώστε η συνθήκη να έχει τη μορφή που βλέπουμε στη δεξιά εικόνα.



28. Σύρε τη συνθήκη που έφτιαξες μέσα στην εντολή **εάν...τότε** ώστε οι εντολές σου να έχουν τη παιϊνή μορφή.

29. Τέλος, πρόσθεσε στη *περιοχή σεναρίων*, από την ομάδα εντολών **Συμβάντα**, την εντολή


 μέσα στην **εάν...τότε**.

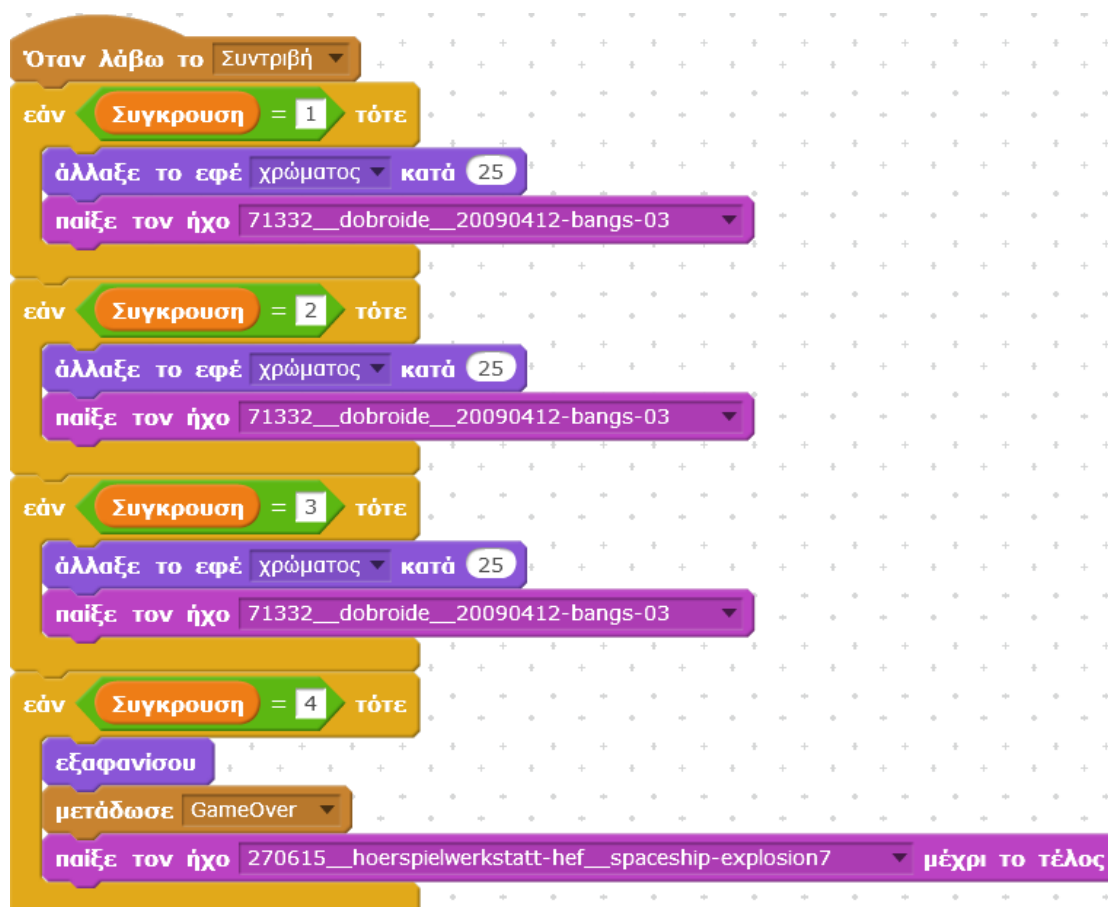
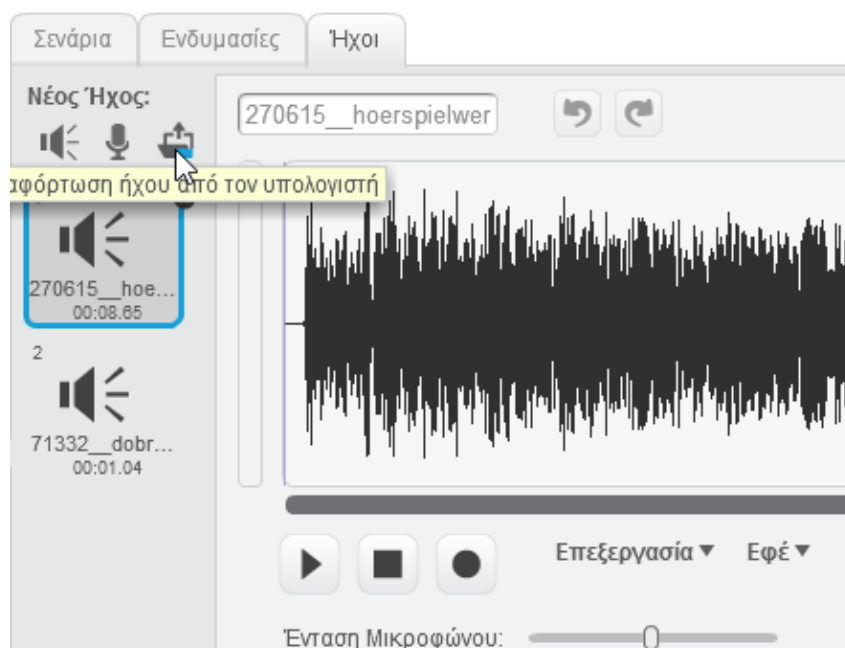


30. Τώρα είναι η ώρα για να δώσουμε στον πύραυλο ένα νέο χαρακτηριστικό. Κάθε φορά που θα συγκρούεται με ένα διαστημόπλοιο πρέπει να αλλάζει χρώμα και να ακούγεται ένας χαρακτηριστικός ήχος. Για να μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ήχους στο παιχνίδι μας πρέπει ή να τους δημιουργήσουμε με ηχογράφηση ή να τους βρούμε έτοιμους και να τους προσθέσουμε από το αποθηκευτικό μας μέσο. Στη δική μας περίπτωση, μπορείς να βρεις του ήχους που χρειάζεσαι μέσα στα αρχεία του παιχνιδιού (USB stick).

31. Πήγαινε στη καρτέλα Ήχοι και στα αριστερά του παραθύρου που εμφανίζεται μπορείς να δεις μια σειρά από εργαλεία όμοια με αυτή του παραθύρου από την καρτέλα Ενδυμασίες (βλέπε παρακάτω εικόνα). Εκεί επέλεξε το κουμπί της



μεταφόρτωσης  και πρόσθεσε στην εφαρμογή σου τα αρχεία ήχου που υπάρχουν στο φάκελο του παιχνιδιού Space Invaders (στο USB stick).



32. Επέστρεψε στη καρτέλα Σενάρια και χρησιμοποιώντας τις εντολές που είδαμε στα προηγούμενα βήματα, χτίσε τη διαδικασία που υπάρχει στο παραπάνω σχήμα (προηγούμενη σελίδα). Για να βρεις τις εντολές

άλλαξε το εφέ χρώματος κατά 25

και παίξε τον ήχο 71332\_\_dobroide\_\_20090412-bangs-03 θα χρησιμοποιήσεις τις ομάδες εντολών Όψεις και Ήχοι. Οι εντολές που βλέπεις στην επόμενη σελίδα εκτελούνται όταν ο πύραυλος έρθει σε επαφή με το διαστημόπλοιο. Εάν συγκρουστεί μια φορά θα αλλάξει το χρώμα του πύραυλου και θα ακουστεί ένας ήχος. Το ίδιο θα γίνει και για τις επόμενες δύο φορές. Τη τέταρτη φορά ο πύραυλος θα εξαφανιστεί και θα ακουστεί ένας δυνατός ήχος έκρηξης ενώ παράλληλα θα μεταδοθεί ένα μήνυμα που θα ξεκινήσει το συμβάν GameOver (συμβάν λήξης παιχνιδιού – εμφάνιση μηνύματος και σταμάτημα όλων).

33. Σειρά έχει τώρα ο προγραμματισμός του εχθρικού σκάφους. Του εξωγήινου διαστημόπλοιου. Πρέπει να χρησιμοποιήσεις τις κατάλληλες εντολές ώστε το διαστημόπλοιο να εμφανίζεται σε τυχαία σημεία της οθόνης και να εξαφανίζεται όταν φτάνει στα κάτω όρια του εδάφους. Επίσης, πρέπει να ακούγεται κάποιος ήχος σε περίπτωση που το λείζερ του πυραύλου πετύχει το εχθρικό σκάφος και να αυξάνονται οι βαθμοί του παίχτη (είπαμε πως κερδίζει ο παίχτης που θα συγκεντρώσει τους περισσότερους βαθμούς!). Για να γίνουν όμως όλα αυτά πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μία νέα προγραμματιστική δομή που μας βοηθά να κάνουμε κάτι με επανάληψη. Για το λόγω αυτό η δομή αυτή λέγεται δομή επανάληψης. Η εντολή που θα χρησιμοποιήσουμε λέγεται **για πάντα** αλλά δεν εκτελείται για πάντα. Αυτό άλλωστε θα ήταν φοβερό λάθος για το πρόγραμμά μας (βλέπε αρχές Αλγορίθμων – ρώτησε τον προγραμματιστή). Βλέποντας λοιπόν, την εικόνα που ακολουθεί θα πρέπει όταν δημιουργείται το μήνυμα ΝέοUFO να ορίζουμε μία τυχαία τιμή για τον άξονα του x (για την εμφάνιση του διαστημοπλοίου σε τυχαία θέση), να αρχικοποιούμε και το σημείο y και να εμφανίζουμε το αντικείμενό μας (λήξη φάσης αρχικοποίησης).

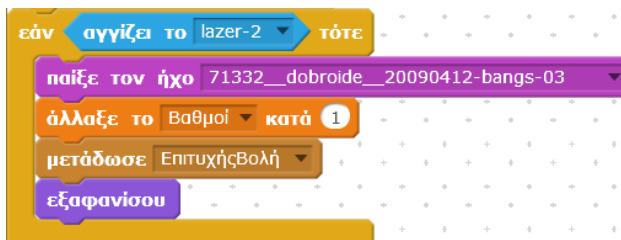
για πάντα

34. Έπειτα, για πάντα (επαναλαμβανόμενα δηλαδή) θα αλλάζουμε τη θέση του διαστημοπλοίου στον άξονα του y κατά -10 βήματα (ώστε να κατεβαίνει) και θα περιμένουμε ελάχιστα (0.01 δευτερόλεπτα) χρησιμοποιώντας την εντολή

περίμενε 0.01 δευτερόλεπτα

από τη κατηγορία εντολών Έλεγχος.

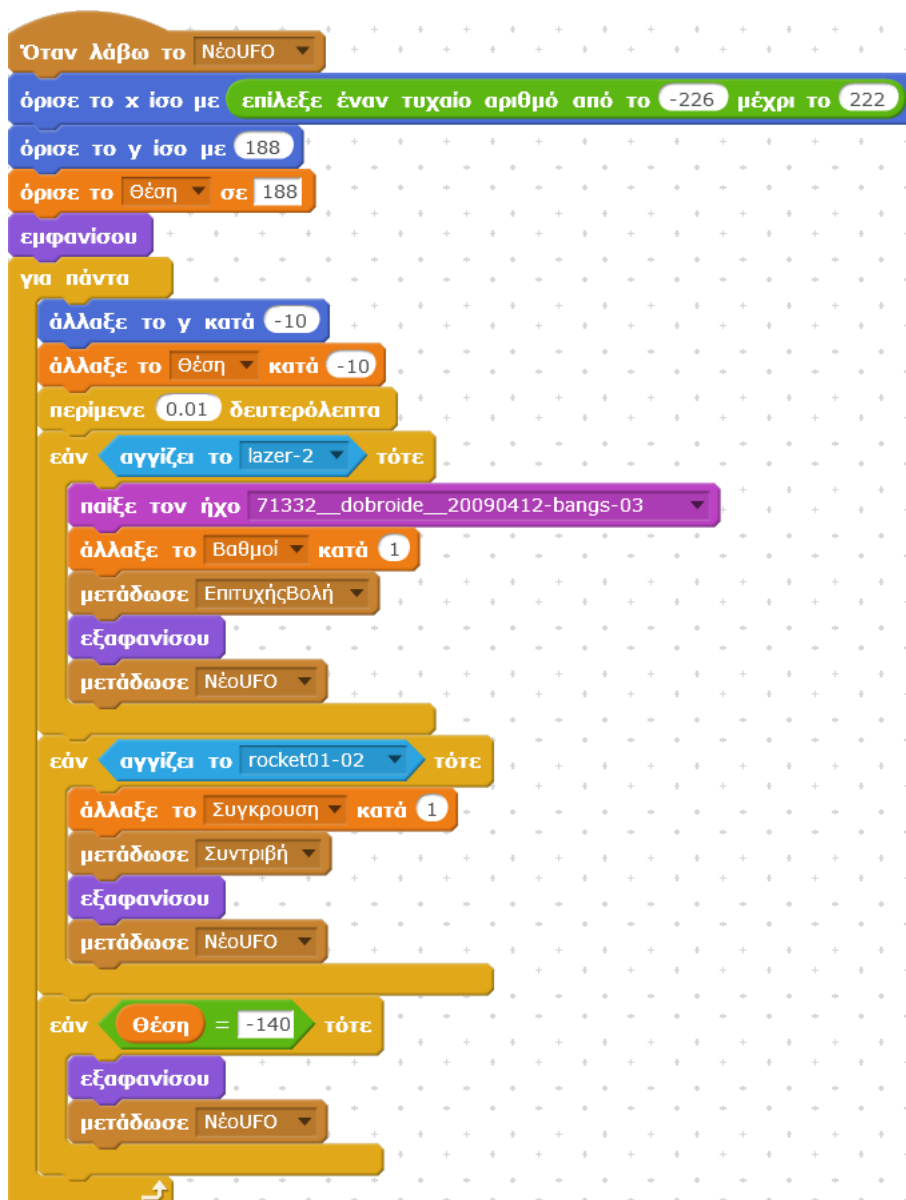
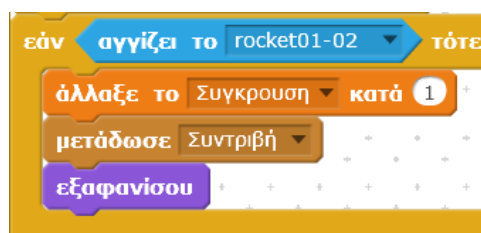
35. Αμέσως μετά (πάντα μέσα στην επανάληψη) θα γίνονται τρεις έλεγχοι. Ο πρώτος θα βλέπει αν το λείζερ πέτυχε το διαστημόπλοιο. Αν ναι θα παίζει ο κατάλληλος ήχος, θα αυξάνουν οι βαθμοί θα





μεταδίδεται το σχετικό μήνυμα για να ακουστεί και από το λέιζερ (ώστε να σταματήσει την πορεία του και να εξαφανιστεί).

36. Κάτι ανάλογο γίνεται και στο δεύτερο έλεγχο μόνο που εκεί αφορά τη σύγκρουση του διαστημοπλοίου με τον πύραυλο. Εκεί ο πύραυλος χάνει ζωή αυξάνοντας τη μεταβλητή Σύγκρουση κατά 1 και μεταδίδοντας το μήνυμα Συντριβή. Τέλος, το διαστημόπλοιο εξαφανίζεται μέχρι να εμφανιστεί ξανά σε μία άλλη τυχαία θέση (δίνοντας την εντύπωση πως είναι κάποιο νέο αντικείμενο).



37. Στο τρίτο και τελευταίο έλεγχο, εάν το διαστημόπλοιο φτάσει στο κάτω σημείο της οθόνης (σημείο  $y = -140$ ) τότε πρέπει να εξαφανιστεί και να εμφανιστεί νέο διαστημόπλοιο.

38. Σειρά έχει ο προγραμματισμός τους λέιζερ που είναι αρκετά απλός. Το πρώτο πράγμα που πρέπει να κάνεις είναι να εξαφανίσεις το λέιζερ όταν γίνει μία **ΕπιτυχήςΒολή** (ομάδες εντολών Συμβάντα και Όψεις).

39. Όταν γίνει το **πυροβόλησε** (Συμβάν) τότε θα εμφανίζεται το λέιζερ μπροστά από τον πύραυλο, θα παίζει ο ήχος που φαίνεται στο διπλανό σχήμα και θα εκτελείται επαναλαμβανόμενα η μετακίνηση του προς τα πάνω μέχρι να φτάσει στη θέση  $y = 180$ . Μόλις το λέιζερ φτάνει στο πάνω μέρος της σκηνής, το σενάριο θα σταματά μέχρι να το ξεκινήσει ξανά ο παίχτης πατώντας το κουμπί του κενού (space).



40. Το τελευταίο αντικείμενο που πρέπει να προγραμματίσεις είναι το μήνυμα "Game Over". Πατώντας πάνω στο αντικείμενο (από την περιοχή των αντικειμένων) τοποθέτησε δύο σειρές εντολών στο σενάριο σαν αυτές της διπλανής εικόνας.

41. Η πρώτη σειρά εντολών εκτελείται μόλις πατήσουμε το κουμπί της εκκίνησης (κουμπιά ελέγχου) και έχει μόνο μία εντολή που λέει στο αντικείμενο με το μήνυμα να εξαφανιστεί.

42. Η δεύτερη σειρά εντολών εκτελείται μόλις γίνει το **GameOver** (Συμβάν) και έχει επίσης μόνο μία εντολή που λέει στο αντικείμενο με το μήνυμα να εμφανιστεί.



Κάπου εδώ τελείωσε η ανάπτυξη του παιχνιδιού *Space Invaders*. Είστε έτοιμοι να δημιουργήσετε και να υλοποιήσετε στο περιβάλλον του scratch το δικό σας παιχνίδι που στην ορολογία των προγραμματιστών παιχνιδιών λέγεται shoot'em up (πυροβόλησέ τους).

Συνεργαστείτε, ανταλλάξτε απόψεις βοηθήστε όποιων μπορείτε και παρουσιάστε το παιχνίδι σας στους φίλους σας.

**Καλή διασκέδαση!**