



ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Διδάσκοντες Ε. Χριστοπουλου, Δ. Ριγγας

Μια εργασία για το μάθημα Έξυπνα Περιβάλλοντα και Εφαρμογές

Τελική Αναφορά

Ονοματεπώνυμο	Αριθμός Μητρώου	Ακαδημαϊκό e-mail
Αριστείδης Κοντίνης	Π2017144	p17kont1@ionio.gr
Παναγιώτης Πιπής	Π2016080	p16piri@ionio.gr
Μιχαήλ Παναγιωτίδης	Π2014010	p14pana@ionio.gr

Κέρκυρα, Ιούνιος 2022

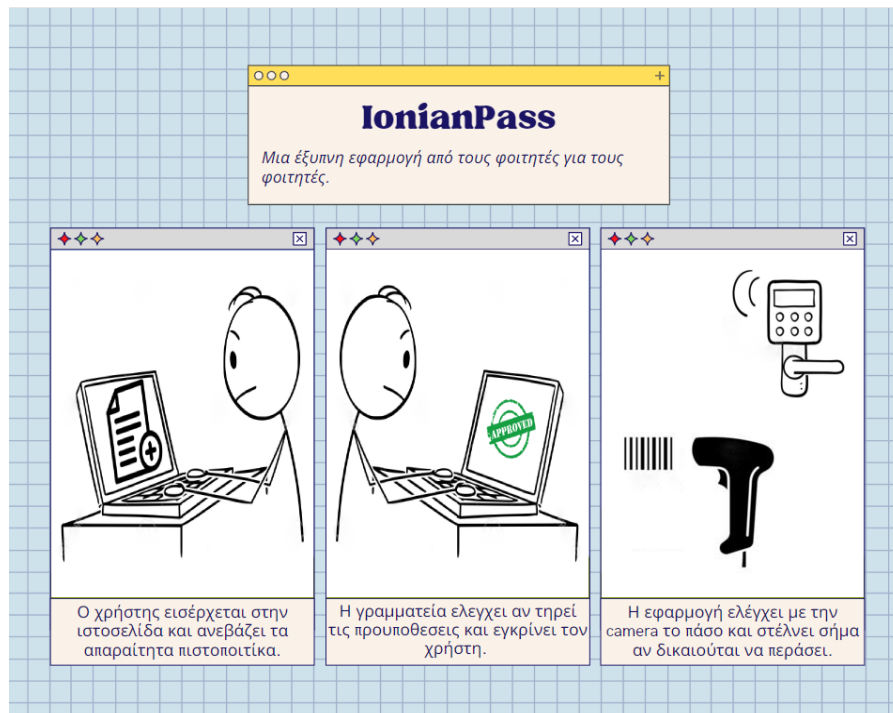
## **Παρασκήνιο**

Στις αρχές του 2020 κάνει την εμφάνιση του ο ιός Covid-19 με αποτέλεσμα να οδηγήσει σε μια πανδημία μεγάλης διάρκειας, ένα πρωτοφανές γεγονός για την εκπαιδευτική κοινότητα που οδήγησε σε μεγάλες αλλαγές στο τρόπο λειτουργίας των Ακαδημαϊκών Ιδρυμάτων αλλάζοντας τα δεδομένα της εποχής υποδεικνύοντας μια νέα ψηφιακή εποχή. Υστέρα από πολλές υποχρεωτικές καραντίνες (lockdown) και αναστολή της δια ζώσης παρουσίας των φοιτητών στα Πανεπιστήμια της χώρας κατόπιν από αρκετές ιατρικές έρευνες κρίθηκε ότι μπορούν να γίνονται μάθημα και πάλι δια ζώσης με την υποχρεωτική χρήση μάσκας με την προϋπόθεση ότι έχουν γίνει μια παρακάτω ενέργειες όπως εμβολιασμός, ή με την υπόδειξη πιστοποιητικού νόσησης ή αρνητικού τεστ τελευταίων 2 ημέρων.

## **Η ιδέα του IonianPass**

Η ιδέα της έξυπνης εφαρμογής που να αναπτύξαμε κατά την διάρκεια του εξάμηνου για το μάθημα έξυπνες εφαρμογές και συστήματα, είναι η δημιουργία μιας εφαρμογής για τους φοιτητές με το όνομα IonianPass που θα αφορά την υλοποίηση μιας ιστοσελίδας στην οποία οι χρήστες θα έχουν την δυνατότητα να καταθέσουν τα απαραίτητα δικαιολογητικά (πιστοποιητικό εμβολιασμού, δικαιολογητικό νοσήσεις ή το αρνητικό τεστ). Επιπλέον θα γίνει υλοποίηση μιας εφαρμογής σε Raspberry Pi η οποία με την χρήση μιας κάμερας θα διαβάζει το barcode του πάσου θα ελέγχει αν ο χρήστης έχει το δικαίωμα να περάσει από την είσοδο του Πανεπιστημίου ή όχι και στην συνέχεια με την χρήση ενός μικροελεγκτή Arduino θα ανοίγει την πόρτα.

Η εφαρμογή θα αποτελείται από δυο πλευρές (personas) τους χρήστες που θα χρησιμοποιούν την εφαρμογή και τους διαχειριστές του συστήματος που θα εγκρίνουν τους χρήστες μετά από έλεγχο αν τηρούν τα απαραίτητα δικαιολογητικά. Παρακάτω θα αναλύσουμε το παραπάνω σενάριο με έναν απλό οπτικό τρόπο.



Εικόνα: Το StoryBoard της εφαρμογής.

## Τα κίνητρα

Τα κίνητρα για την παραπάνω υλοποίησης της εφαρμογής ήταν η μεγάλη ταλαιπωρία των φοιτητών που υπήρχε στην διαδικασία ελέγχου αφού συχνά υπήρχε μεγάλη αναμονή με αποτέλεσμα να μαζεύεται μεγάλο πλήθος φοιτητών που περίμεναν στην ουρά για να γίνει έλεγχος δικαιολογητικών από τους φυλακές στην είσοδο και έτσι δημιουργούνταν μεγάλος συνωστισμός καθιστώντας αρκετά επικίνδυνο για την υγεία των φοιτητών. Έτσι αναγκάζοντας να δεσμευτούν επιπλέον άτομα από το εργατικό προσωπικό του ιδρύματος για την διαδικασία αυτή και ταυτόχρονα να υπάρχει μεγάλη καθυστέρηση. Επιπροσθέτως αυτή η εφαρμογή στην περίπτωση που τοποθετηθεί σε κάθε αίθουσα θα βοηθήσει στην ιχνηλασιμότητα των κρουσμάτων αφού θα γίνεται καταγραφή της ώρας που εισέρχεται κάθε φοιτητής.

Επιπλέον η παραπάνω εφαρμογή περιορίζει τους εξωπανεπιστημιακούς που δεν έχουν εξουσιοδότηση να εισέλθουν στο Πανεπιστήμιο δημιουργώντας μια προ-υπάρχουσα δομή για μελλοντικές χρήσεις όπως π.χ. Στατιστικούς σκοπούς με στοχο την καλύτερη εξατομίκευση των φοιτητών.

## Η τεχνολογική άποψη της εφαρμογής

Η εφαρμογή απαιτεί ένα αρκετά χαμηλό κόστος σε πορους, αφού η υλοποίηση του είναι προσιτή και μπορεί να δημιουργηθεί με υλικά που έχουμε ήδη στην κατοχή μας χωρίς να πρέπει να αγοράσουμε επιπλέον εξαρτήματα. Αρχικά θα χρειαστεί μια κάμερα ώστε να

διαβάζει τα φοιτητικά πάσο που μελλοντικά μπορεί να αντικατασταθεί από ένα σκάνερ που ειδικεύεται μόνο στο διάβασμα των barcode.

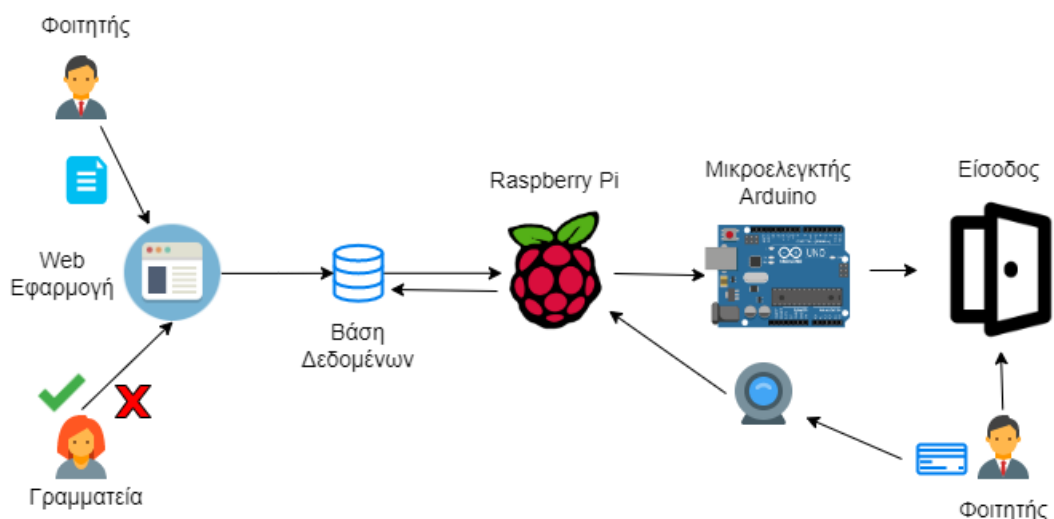
Ένα Raspberry pi το οποία είναι ένας μικρός υπολογιστής στο μέγεθος ενός κινητού τηλεφώνου με αρχιτεκτονική ARM οι οποίοι έχουν χαμηλή κατανάλωση σε ρεύμα. Επιπλέον τα Raspberry μας δίνει την ευελιξία ώστε να χρησιμοποιηθεί για να γίνει host της web εφαρμογής που θα εισέρχονται οι φοιτητές για να καταχωρήσουν τα απαραίτητα δικαιολογητικά αλλά ταυτόχρονα θα εκτελεί την εφαρμογή που θα τρέχει τοπικά η οποία θα είναι ο διαμεσολαβητής για τα διάβασμα των barcode από την κάμερα αλλά και την μετάδοση σήματος στον Arduino για να ανοίξει τις πόρτες.

Επιπλέον θα χρησιμοποιηθεί ένας μικροελεγκτής Arduino για ανοίγει την πόρτα και να παίρνανε οι φοιτητές αλλά ταυτόχρονα να ανάβει μια φωτεινή ένδειξη με πράσινο φως αν επιτρέπεται η είσοδος ή με κόκκινο φως αν δεν επιτρέπεται.

Για την υλοποίηση της εφαρμογής θα χρειαστεί η γλώσσα Python η οποία θα χρησιμοποιεί την βιβλιοθήκη του opencv για την αναγνώριση των barcode αλλά και επιπλέον για να συνδεθεί με την βάση των φοιτητών και να ελέγξει αν έχουν υποβληθεί τα απαραίτητα δικαιολογητικά. Υστερά αφού γίνουν τα προηγούμενα θα στέλνει σήμα στον μικροελεγκτή του Arduino να εκτελέσει την εντολή ανάλογα με το φοιτητικό πάσο που θα διαβάζει η κάμερα.

Για την υλοποίηση της web εφαρμογής θα χρειαστεί η γλώσσα PHP για το backend της εφαρμογής αλλά επίσης για να συνδεθεί με την βάση MySQL που θα εκτελεί τις συναλλαγές των φοιτητών και της γραμματείας.

Παρακάτω θα παρουσιάσουμε την σχηματική αναπαράσταση της εννοιολογική αρχιτεκτονική της εφαρμογής μας.



Εικόνα: Αναπαράσταση της εννοιολογικής αρχιτεκτονικής

## Οι υπηρεσίες και η αλληλεπίδραση.

Αρχικά η εφαρμογή του Website θα παρέχει δυο υπηρεσίες, Στη πρώτη θα αφορά τους φοιτητές που θα μπορούν να ανεβάσουν τα αρχεία τους και στην συνέχεια να επιλέξουν τον τύπο του εγγράφου (πιστοποιητικό εμβολιασμού, πιστοποιητικό νοσήσεις, αρνητικό τεστ κλπ.).Ενώ η δεύτερη υπηρεσία θα αφορά την γραμματεία στην οποία θα εισέρχονται στο Website και θα κάνουν τον έλεγχο των αρχείων που έχουν ανεβάσει οι φοιτητές και στην συνέχεια θα την απορρίπτουν ή θα την εγκρίνουν ανάλογα με τα δικαιολογητικά που έχουν υποβάλει οι φοιτητές.

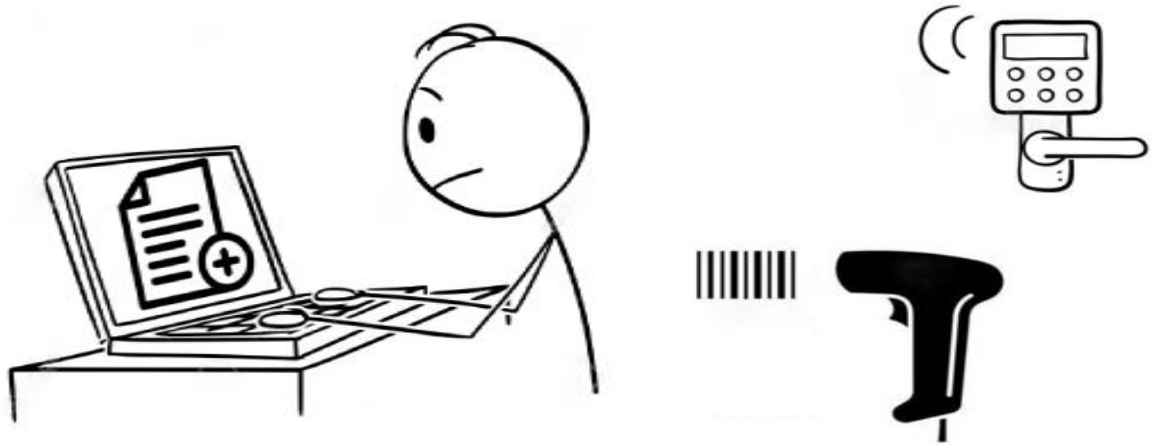
Ενώ η εφαρμογή που θα χρησιμοποιεί τον Arduino θα ανοίγει την πόρτα αφού πρώτα σκανάρει τον αριθμού του φοιτητικού πάσου και κατόπιν θα γίνεται έλεγχος και θα τραβάει από την Βάση Δεδομένων και θα ελέγχει αν υπάρχει στην βάση με τα επιτρεπτά άτομα. Στην περίπτωση που υπάρχει στην λίστα με τα επιτρεπτά άτομα το Raspberry pi θα στέλνει σήμα στον Arduino για να ανοίξει την πόρτα και ταυτόχρονα θα καταγραφεί και θα καταχωρεί σε μια άλλη βάση δεδομένων την ώρα που εισήρθε ο φοιτητής για την καλύτερη ιχνηλασιμότητα των κρουσμάτων.

## Η οπτική του χρήστη

Η οπτική του τελικού χρήστη αρχικά ξεκινάει μπαίνοντας στην σελίδα του IonianPass βλέποντας του προσωπικούς του κωδικούς και το όνομα χρήστη που χρησιμοποιεί στο ακαδημαϊκό ίδρυμα.

*Σημείωση: λόγω χάρη επειδή δεν έχουμε την πρόσβαση στα πληροφορικά συστήματα του Πανεπιστημίου και στο σύστημα αυθεντικοποίησης LDAP θα δημιουργήσουμε μια δικιά μας βάση δεδομένων με σκοπό να αναδείξουμε το παράδειγμα της εφαρμογής που θα υλοποιήσουμε.*

Αφού συνδεθεί στην πλατφόρμα του IonianPass οι φοιτητές υποβάλλουν τα δικαιολογητικά και στην συνέχεια όταν βρεθούν στην είσοδο του πανεπιστημίου δείχνουν το πάσο στην κάμερα της εισόδου και στην συνέχεια αναλόγα αν υπάρχει στην κατάσταση φοιτητών της βάσης δείχνει ότι έχει εγκριθεί τότε η πόρτα ανοίγει.

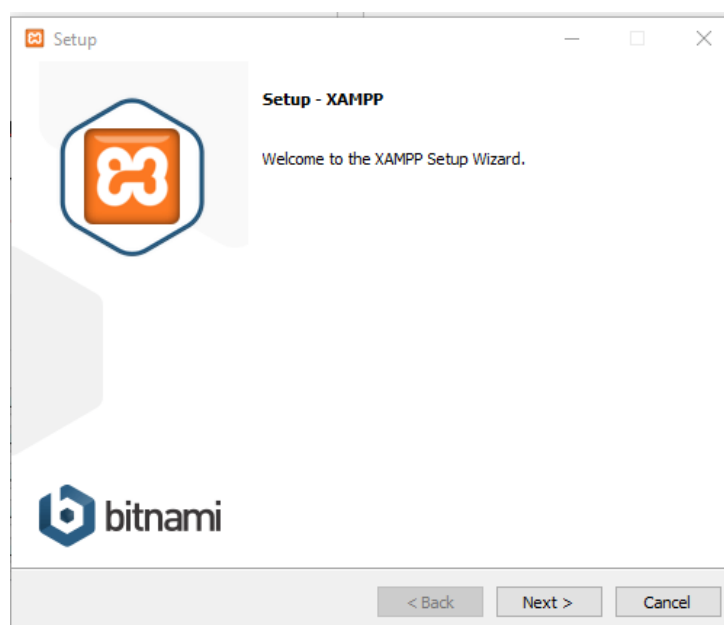


*Εικόνα: Η οπτική του τελικού χρήστη.*

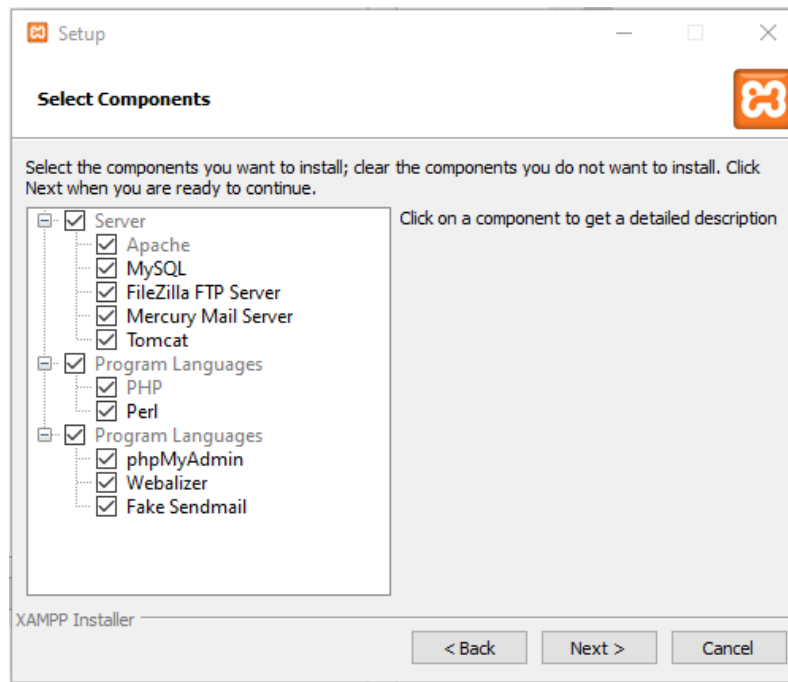
## Υλοποίηση του IonianPass

Για την υλοποίηση του IonianPass αρχικά θα χρειαστεί να εγκαταστήσουμε έναν server για την λειτουργεί η σελίδα του IonianPass και να αλλάζει η κατάσταση των φοιτητών από Μη αποδεκτή ή Αποδεκτή. Εμείς επιλέξαμε για την υλοποίηση της σελίδας την γλώσσα PHP και την βάση της MySQL. Αρχικά εγκαταστήσαμε το Xampp που αποτελείται από τον Apache Server, PHP και MySQL:

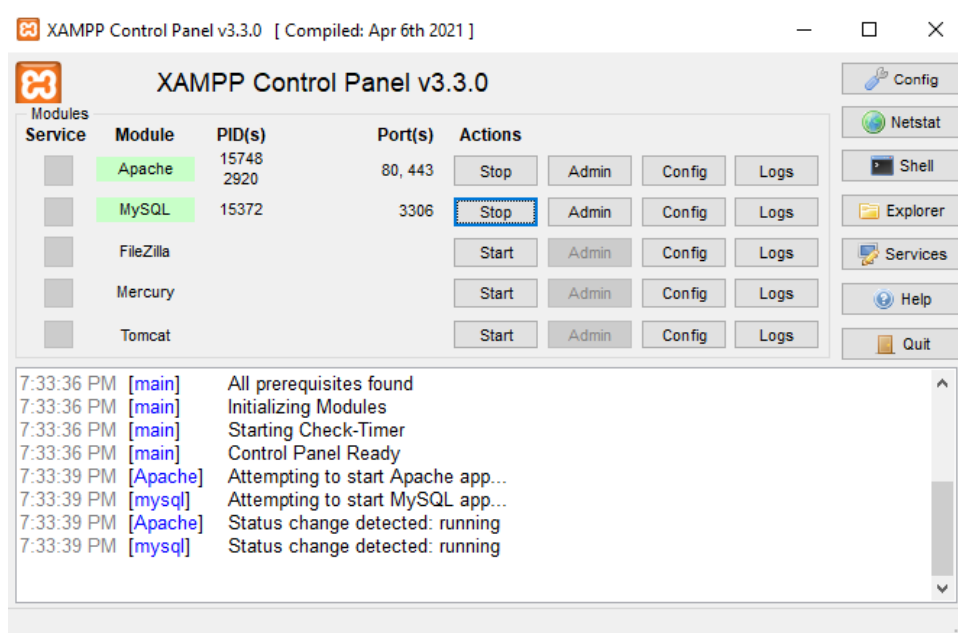
Αφού κατεβάσουμε το Xampp πατάμε Next ώστε να προχωρήσει η διαδικασία.



Εγκαθιστούμε τις απαραίτητες βιβλιοθήκες για την λειτουργία του server.




Και υστέρα από τα παραπάνω βήματα ο server είναι έτοιμος για να φιλοξενήσει την σελίδα μας. Αν πατήσουμε Admin από την επιλογή του Apache μας μεταφέρει στην σελίδα του IonianPass ενώ αν πατήσουμε Admin από την επιλογή της MySQL μας μεταφέρει στην σελίδα του phpMyAdmin ώστε να διαχειριζόμαστε τα δεδομένα της βάσεις μέσω γραφικού περιβάλλοντος.



Αφού δημιουργήσουμε την βάση δεδομένων των φοιτητών και την συνδέσουμε με την PHP ξεκινήσαμε να δημιουργούμε χρήστες με κάποια ενδεικτικά στοιχεία όπως: Όνομα, Email κωδικό, Αριθμός Μητρώου κ.λπ. και στην συνέχεια δημιουργήσαμε μια σελίδα για να εισέρχονται οι φοιτητές και οι γραμματεία.

IonianPass

Ακαδημαϊκό έτος 2021-2022



**Σύνδεση στο παρουσιολόγιο**

Για σύνδεση στο σύστημα συμπληρώστε την παρακάτω φόρμα. Χρησιμοποιήστε τα ιδρυματικά σας στοιχεία.

**Όνομα χρήστη:**

Enter email

Το όνομα χρήστη σας (χωρίς το @ionio.gr).

**Κωδικός πρόσβασης:**

Password

Αυτόν που χρησιμοποιείτε και στο Webmail.

**Ταυτοποίηση**

*Στιγμιότυπο: Από την αρχική σελίδα όταν εισέρχεται ο χρήστης*



Στο προηγούμενο βήμα ανάλογα ποιος συνδεθεί ανακατευθύνει στην αντίστοιχη σελίδα. Στην περίπτωση που συνδεθεί ένα φοιτητής το ανακατευθύνει στην σελίδα του φοιτητή που μπορεί να υποβάλει τα αντίστοιχα δικαιολογητικά. Μέχρι να υποβάλει ο φοιτητής τα δικαιολογητικά η κατάσταση του στην βάση είναι Declined δηλαδή Μη αποδεκτή, ενώ μόλις υποβάλει τα δικαιολογητικά του η κατάσταση αλλάζει σε Pending στην οποία περιμένει την έγκριση από την γραμματεία.

IonianPass [Εξοδος](#)

## Ανέβασμα Δικαιολογητικών

Καλωσήλθες Άρης Κοντίνης

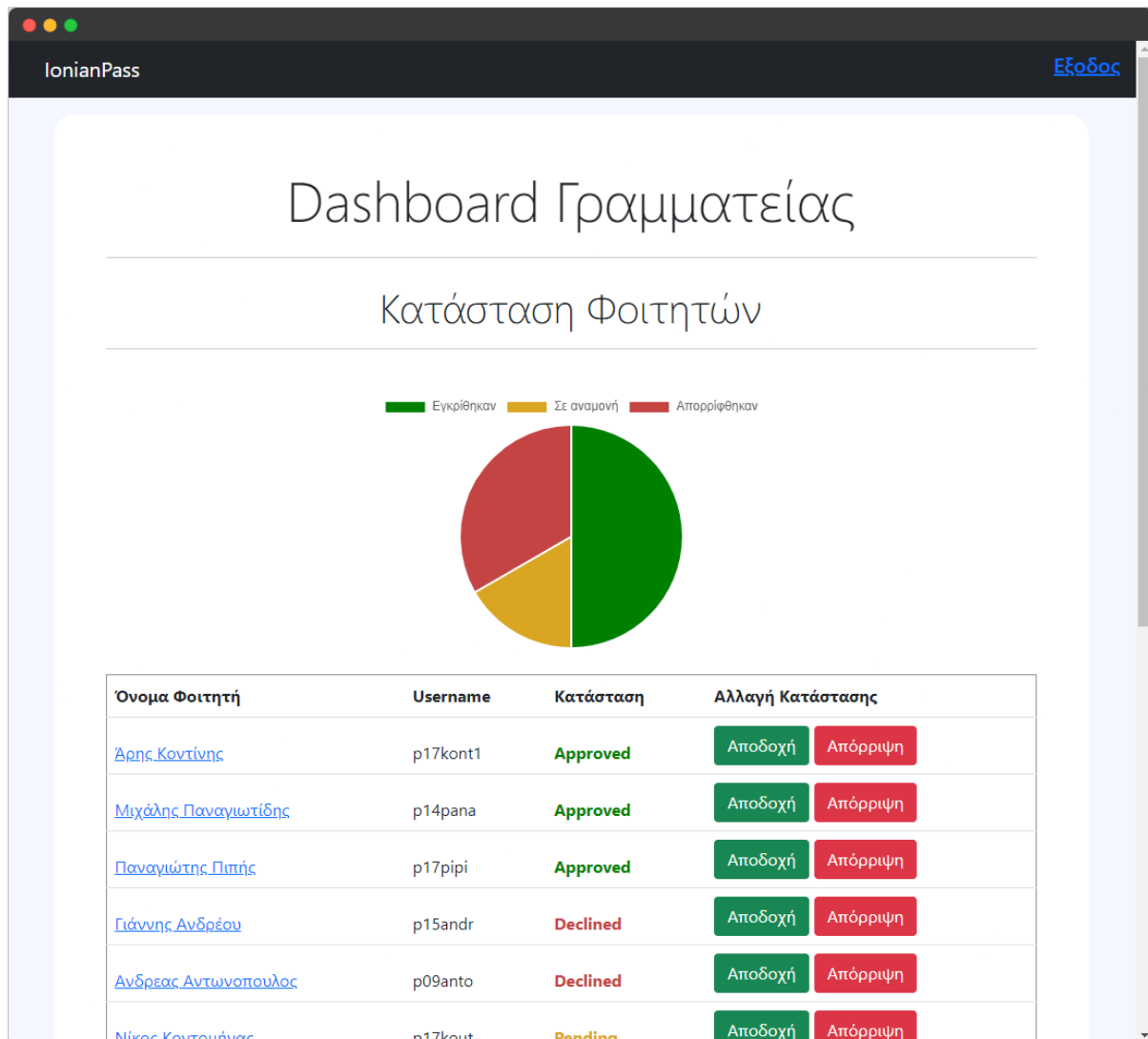
Η κατάσταση σου είναι: Approved

Για οποιαδήποτε απορία μπορείτε να διαβάσετε πρώτα τις συχνές ερωτήσεις.

[Συχνές Ερωτήσεις](#)

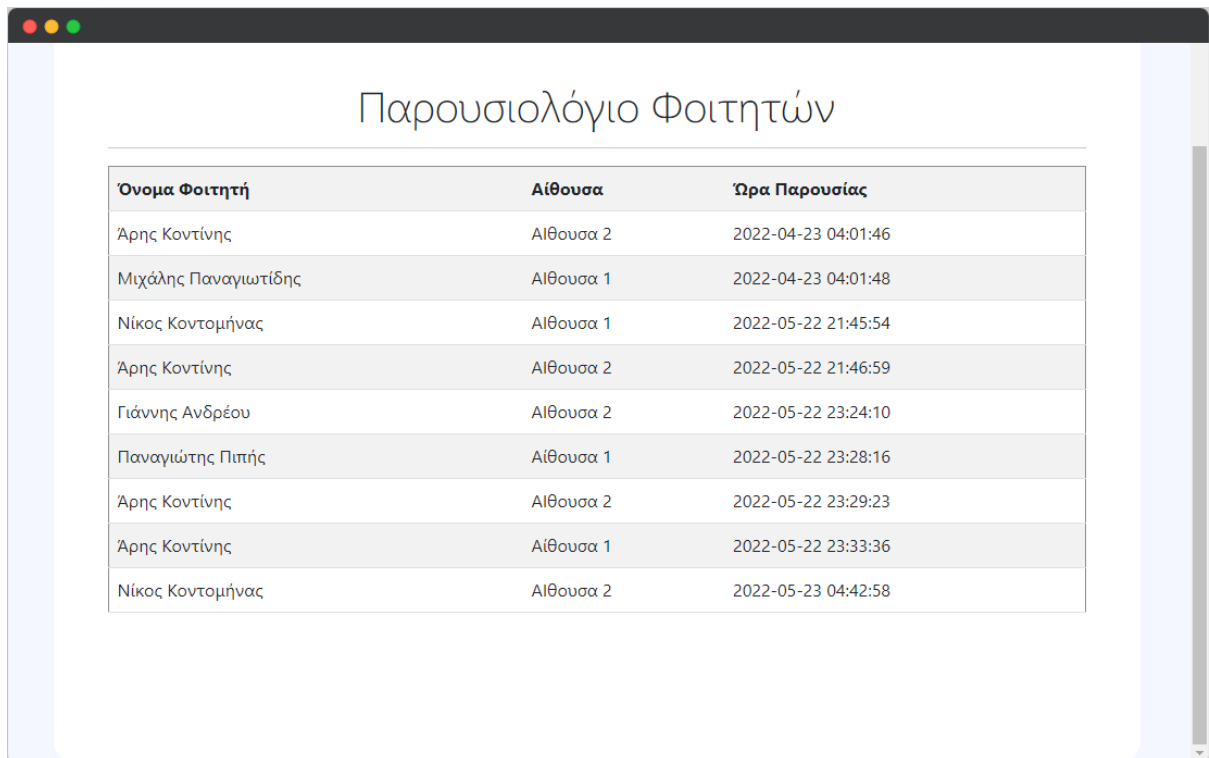
Επιλέξτε το αρχείο:  No file chosen

*Στιγμιότυπο: Η σελίδα του φοιτητή πριν ανεβάσει τα δικαιολογητικά.*



*Στιγμιότυπο: Η σελίδα της γραμματείας με την κατάσταση των φοιτητών.*

Από την άλλη πλευρά η γραμματεία όταν εισέρχεται στην σελίδα, αρχικά βλέπει στην κατάσταση όλων των φοιτητών του τμήματος και την κατάσταση αυτών καθώς αν πατήσει πάνω στο όνομα του φοιτητή θα δει το πιστοποιητικό που έχει υποβάλει ο φοιτητής και στην συνέχεια θα πατήσει το κουμπί της αλλαγής κατάστασης και θα αποδεχτεί ή θα απορρίψει το αίτημα του κάθε φοιτητή επιπλέον βλέπει το παρουσιολόγιο των φοιτητών όσοι προσήλθαν και σκαναρίστηκαν από το scanner που έχει τοποθετηθεί στην είσοδο με τον μικροελεγκτή του Arduino.



Όνομα Φοιτητή	Αίθουσα	Ωρα Παρουσίας
Άρης Κοντίνης	Αίθουσα 2	2022-04-23 04:01:46
Μιχάλης Παναγιωτίδης	Αίθουσα 1	2022-04-23 04:01:48
Νίκος Κοντομήνας	Αίθουσα 1	2022-05-22 21:45:54
Άρης Κοντίνης	Αίθουσα 2	2022-05-22 21:46:59
Γιάννης Ανδρέου	Αίθουσα 2	2022-05-22 23:24:10
Παναγιώτης Πιπής	Αίθουσα 1	2022-05-22 23:28:16
Άρης Κοντίνης	Αίθουσα 2	2022-05-22 23:29:23
Άρης Κοντίνης	Αίθουσα 1	2022-05-22 23:33:36
Νίκος Κοντομήνας	Αίθουσα 2	2022-05-23 04:42:58

*Στιγμιότυπο: Το παρουσιολόγιο των φοιτητών με την ώρα και την αίθουσα που εισέρχονται.*

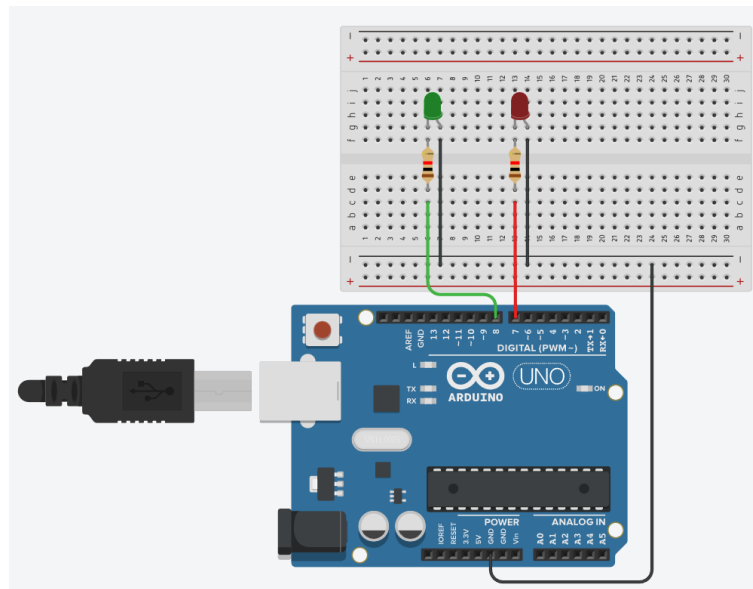
Αφού ολοκληρώσαμε την ιστοσελίδα του IonianPass (φυσικά αυτήν δεν θα είναι η τελική μορφή στο τέλος καθώς είναι ένα προσχέδιο θα υπάρχουν βελτιώσεις στο τρόπο παρουσιάσεις των δεδομένων) θα προχωρήσουμε στην υλοποίηση της εφαρμογής του Arduino. Αρχικά θα εγκαταστήσουμε την γλώσσα Python στο υπολογιστή μας για την σύνδεση της κάμερας και του Arduino. Υστέρα θα εγκαταστήσουμε τις απαραίτητες βιβλιοθήκες.

```
# python 3.7
import cv2
from pyzbar.pyzbar import decode
import time
import mysql.connector
```

Η βιβλιοθήκη το cv2 είναι ένα μέρος από το opencv που χρειάζεται για την επεξεργασία των δεδομένων που θα λαμβάνει από τον αισθητήρα της κάμερας. Ενώ η βιβλιοθήκη του pyzbar είναι για να συνδέει την υλικολογισμικού του υπολογιστή με την python. Η βιβλιοθήκη time θα χρησιμοποιηθεί ώστε να εκτελεστεί η εντολή sleep που θα γίνεται χρήση ώστε να μην γίνονται διπλοεγγραφές όταν ο χρήστης σκανάρετε. Επίσης θα χρησιμοποιηθεί η βιβλιοθήκη

mysql.connector με σκοπό να διαβάζει τα δεδομένα από την βάση και να τοποθετεί νέες εγγραφές στο παρουσιολόγιο των φοιτητών.

Αρχικά συνδέσαμε στο breadboard με μαύρο καλώδιο την γείωση και με πράσινο και κόκκινο καλώδιο την παροχή ρεύματος ανάλογα το λαμπάκι, επιπλέον προσθήσαμε και τις κατάλληλες αντιστάσεις με σκοπό να μην καούν τα led φωτάκια.



*Εικόνα: Η κάτοψη του κυκλώματος.*

Στην συνέχεια προχωρήσαμε στον προγραμματισμό της πλακέτας και εγκαταστήσαμε την βιβλιοθήκη του pyfirmata που είναι υπεύθυνη για την επικοινωνία της Python με τον Arduino. Αφού πρώτα συνδεθεί στην βάση στην συνέχεια ανοίγει η κάμερα και σκανάρει το πάσο σε περίπτωση που είναι αποδεκτός ανοίγει το πράσινο Led, ενώ σε κάθε άλλη περίπτωση το κόκκινο.