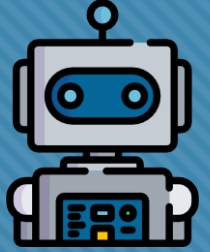




ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ &  
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ



## Διπλωματική Εργασία

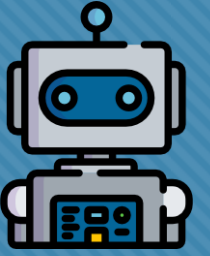
Σχεδιασμός και υλοποίηση website πλατφόρμας  
για την διαχείριση ρομποτικών συστημάτων

Γεώργιος Καπρής

Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Μηνάς Δασυγένης  
Εργαστήριο Ρομποτικής, Ενσωματωμένων και Ολοκληρωμένων Συστημάτων  
<https://arch.ece.uowm.gr/mdasyg/>

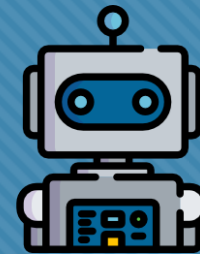
Φεβρουάριος 2021

# Περιγραφή παρουσίασης



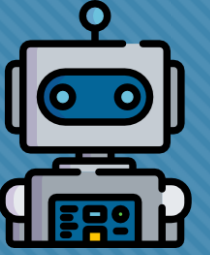
- Σκοποί
- Σχετικές Εφαρμογές
- Θεωρητικό Υπόβαθρο
  - Τεχνολογίες
  - Τεχνικές Προγραμματισμού
- Σχεδιασμός και Ανάπτυξη
  - Απαιτήσεις Συστήματος
  - Αρχιτεκτονική Λογισμικού
- Βάση Δεδομένων
- Ασφάλεια Συστήματος
- Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη
- Συμπεράσματα
- Μετρικές Συστήματος
- Μελλοντικές Επεκτάσεις

# Σκοποί



- Ευκολότερη χρήση ρομποτικών συστημάτων.
- Συλλογή και κατανομή ρομποτικών σεναρίων
- Δυναμική απόδοση δικαιωμάτων χρήσης
- Ευχάριστη εμπειρία χρήσης, κρατώντας σύγχρονος αμείωτο το ενδιαφέρον των μαθητών

# Σχετικές εφαρμογές

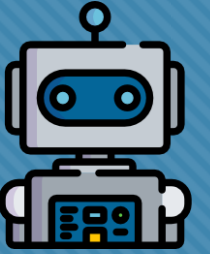


- Στην αγορά υπάρχει πληθώρα επιλογών, όσο αναφορά εφαρμογές διαχείρισης ρομποτικών συστημάτων, καμία από αυτές δεν εξυπηρετεί τις ανάγκες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Μια από τις πιο διαδεδομένες είναι το HI-RMS από την Hyundai Robotics.
- Ανάγκη υλοποίησης συστήματος:
  - Μεγάλο κόστος αγορά
  - Υπερκάλυψη των απαιτήσεων
  - Απουσία εκτέλεσης στο Cloud
  - Περιορισμένη αλληλεπίδραση με ρομποτικά συστήματα



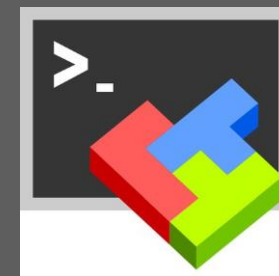
# Θεωρητικό υπόβαθρο (1/2)

Τεχνολογίες



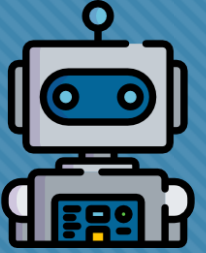
- **Διαδικτυακή Εφαρμογή:** Μία διαδικτυακή εφαρμογή ή Web App λέγεται η εφαρμογή λογισμικού, η οποία διατίθεται στους χρήστες της μέσω του Διαδικτύου (Internet) και εκτελείται σε απομακρυσμένο διακομιστή.

## Προγραμματισμός Διαδικτύου - Τεχνολογίες & Εργαλεία Λογισμικού



# Θεωρητικό Υπόβαθρο (2/2)

## Τεχνικές Προγραμματισμού



- **MEAN Stack Αρχιτεκτονική:** (MySQL, Express.JS, Angular, Node.JS)

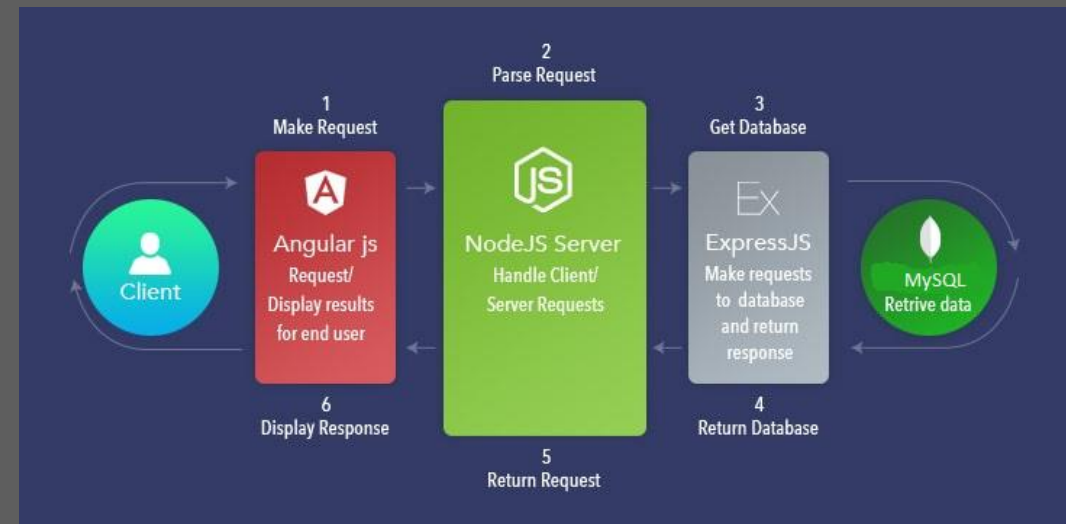
- Αρχιτεκτονική που βασίζεται σε open source λογισμικό
- Διαχωρισμός λειτουργιών χρήσης

- **Reactive Προγραμματισμός**

- Δημιουργία κώδικα που βασίζεται σε ενέργειες (event-driven)

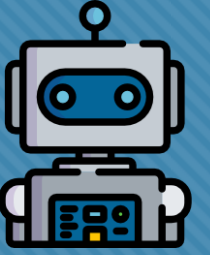
- **RxJs βιβλιοθήκη**

- Ασύγχρονη διαχείριση δεδομένων (Observables)



# Σχεδιασμός και Ανάπτυξη (1/4)

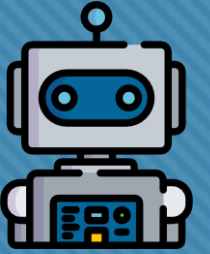
## Απαιτήσεις Συστήματος



- **Κατηγορίες Χρηστών**
  - Διαχειριστής
  - Απλός Χρήστης (Μαθητές/Δάσκαλοι)
- **Εγγραφή/Είσοδο στη πλατφόρμα**
- **Αλλαγή Κωδικού Πρόσβαση**
- **Υπενθύμιση Ονόματος Χρήστη**
- **Προσθήκη/Επεξεργασία Σεναρίων**  
(Διαχειριστής/Απλός Χρήστης)
- **Εντολή Εκτέλεσης Σεναρίων**  
(Διαχειριστής/Απλός Χρήστης)
- **Επεξεργασία Στοιχείων Λογαριασμού**  
(Διαχειριστής/Απλός Χρήστης)
- **Προσθήκη/Επεξεργασία Χρηστών**  
(Διαχειριστής)
- **Προσθήκη/Επεξεργασία ρομπότ**  
(Διαχειριστής)
- **Ανάθεση σεναρίων**  
(Διαχειριστής)
- **Έξοδος από τη πλατφόρμα**  
(Διαχειριστής/Απλός Χρήστης)

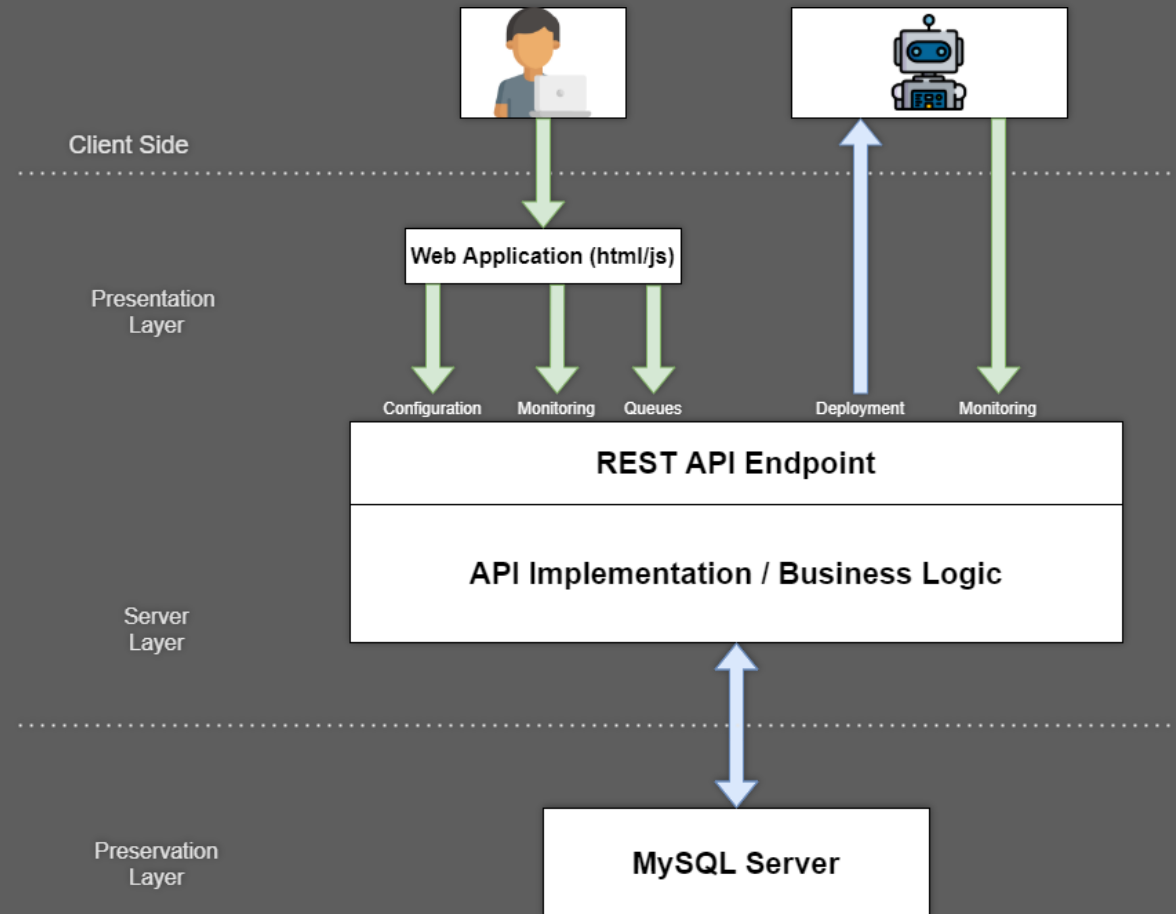
# Σχεδιασμός και Ανάπτυξη (2/4)

## Αρχιτεκτονική Λογισμικού



- **Client Side** – Σημεία που έχει επαφή ο χρήστης
- **Presentation Layer** – Αποτελείται από τη Διαδικτυακή εφαρμογή & τα Rest API Endpoints
- **Server Layer** – Περιέχει τις μεθόδους αυθεντικοποίησης των χρηστών και τους controller του API
- **Preservation Layer** – MySQL βάση δεδομένων, όπου αποθηκεύονται τα δεδομένα

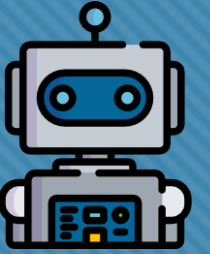
Χρησιμοποιώντας αυτό το μοτίβο, γίνεται καλύτερη οργάνωση των λειτουργιών κατά την κατασκευή.





# Σχεδιασμός και Ανάπτυξη (3/4)

## Βάση Δεδομένων

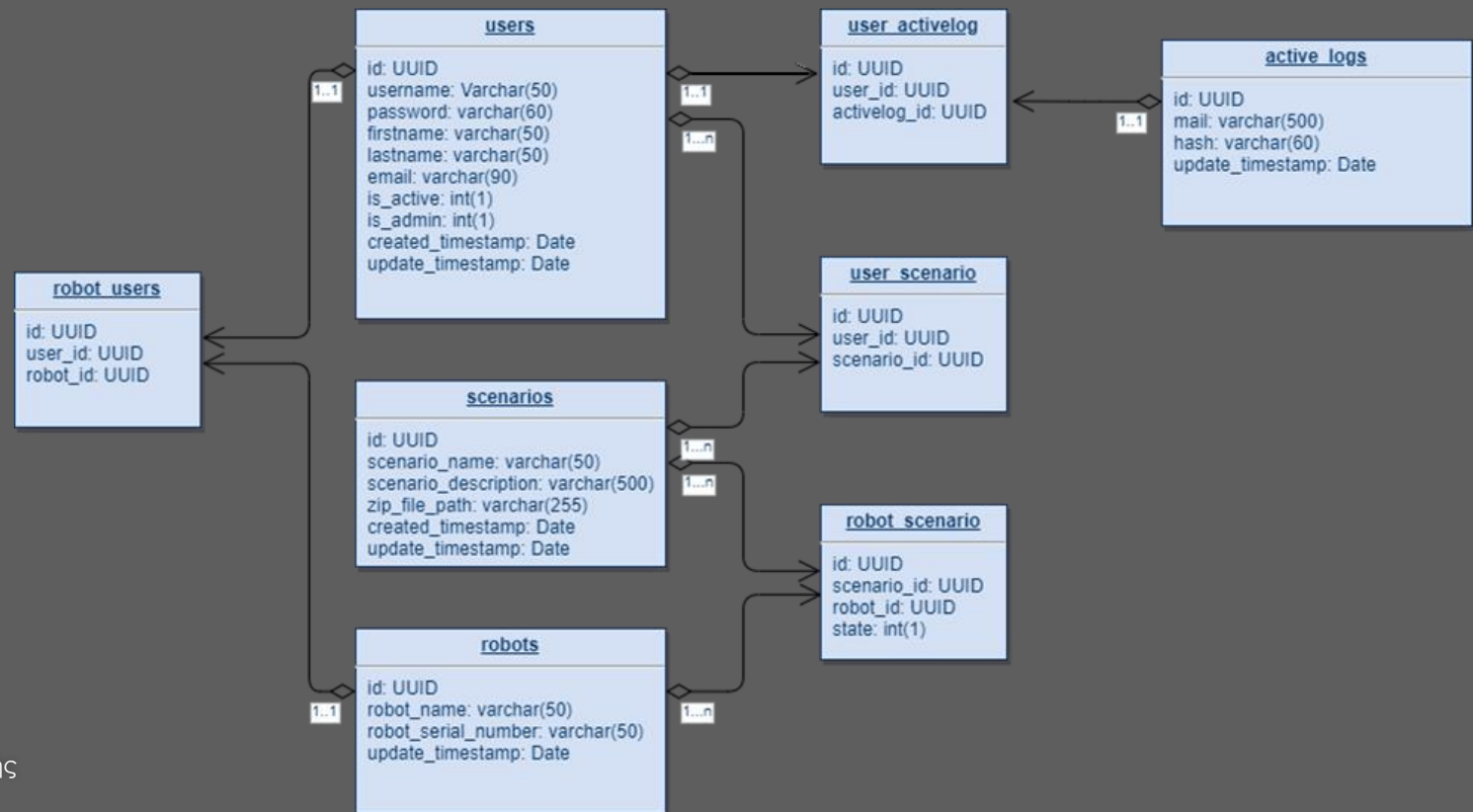


- 8 πίνακες

- users
- scenarios
- robots
- active\_logs
- user\_activelog
- user\_scenario
- robot\_scenario
- robot\_user

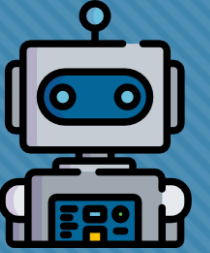
- Το διάγραμμα κατασκευάστηκε αυτόματα από το εργαλείο MySQL Workbench

- Κανονικοποίηση 3nf, ώστε να πραγματοποιείται με ευκολία η συντήρησή και επέκταση της εφαρμογής



# Σχεδιασμός και Ανάπτυξη (4/4)

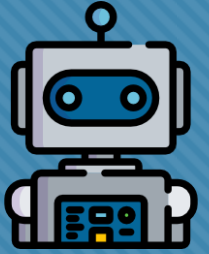
## Ασφάλεια Συστήματος



- ❑ Απαραίτητη ασφάλεια της ιστοσελίδας από κακόβουλες επιθέσεις
- ❑ Αναγκαία η διασφάλιση των προσωπικών δεδομένων ενός χρήστη
- ❑ Κρυπτογράφηση κωδικών πρόσβασης ( Hash Password )
- ❑ Διακριτά δικαιώματα πρόσβασης χρηστών στο σύστημα
- ❑ Ασφαλής σύνδεση HTTPS
- ❑ Εφαρμογή πρωτοκόλλου TLS
  - Session tokens
  - Authentication Requests

# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (1/11)

## Εγγραφή και Είσοδος

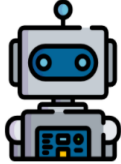


- **Είσοδος (Login)** – Σημείο εισόδου του χρήστη
- **Εγγραφή (Sign up)** - Σημείο εγγραφής του χρήστη στο σύστημα
  - Χρειάζεται εξακρίβωση email για ενεργοποίηση του λογαριασμού
- **Επιπλέον Επιλογές**
  - **Επανεκδοση Κωδικού**
  - **Υπενθύμιση ονόματος χρήστη**

Σε κάθε φόρμα ενσωματώνονται τα εξής:

- Έλεγχος ορθής συμπλήρωσης των πεδίων
  - Όλα τα πεδία πρέπει να συμπληρωθούν
  - Στο πεδίο email να περιέχονται χαρακτήρες που ακολουθούν μοτίβο 'test@domain.net'
- Απενεργοποίηση των επιλογών `Σύνδεση`/`Εγγραφή` μέχρι να ικανοποιηθούν οι έλεγχοι της αντίστοιχης φόρμας

Πλατφόρμα Διαχείρισης Ρομποτικών Συστημάτων



### Είσοδος

Όνομα Χρήστη \*  
Το όνομα χρήστη είναι λαθασμένο

Κωδικός Πρόσβασης \*  
Ο κωδικός είναι λαθασμένος

[Επανεκδοση Κωδικού](#)  
[Υπενθύμιση ονόματος χρήστη](#)

Εισάγεται σωστά τα στοιχεία επαλήθευσης

### Δημιουργία νέου χρήστη

Όνομα Χρήστη  
Εισάγετε όνομα χρήστη

Όνομα  
Εισάγετε το όνομα σας

Επίθετο  
Εισάγετε το επίθετο σας

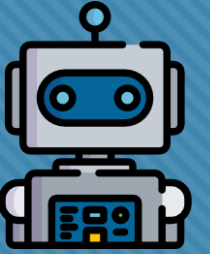
Email  
Εισάγετε το email σας

Κωδικός Πρόσβασης  
Εισάγετε κωδικό πρόσβασης

Σειριακός Αριθμός Robot  
Εισάγετε το σειριακό αριθμό του robot που σας έχει δοθεί

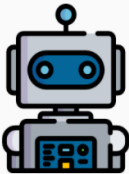
# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (2/11)

## Επανεκδοση Κωδικού



- Έλεγχος ορθής συμπλήρωσης των πεδίων
  - Όλα τα πεδία πρέπει να συμπληρωθούν
  - Στο πεδίο email να περιέχονται χαρακτήρες που ακολουθούν μοτίβο 'test@domain.net'
- Αποστέλλεται email με το νέο προσωρινό κωδικό, κατόπιν ταυτοποίησης στοιχείων (Back End)
- Ο χρήστης ενημερώνεται κατά την ολοκλήρωση της διαδικασίας

Πλατφόρμα Διαχείρισης Ρομποτικών Συστημάτων



Επανεκδοση Κωδικού πρόσβασης

Όνομα Χρήστη \*  
Εισάγετε όνομα χρήστη

Email \*  
Εισάγετε το email σας

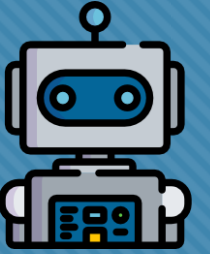
Όνομα Χρήστη

Επανεκδοση

Εκδόθηκε νέος κωδικός. Ελέγξτε το mail σας.

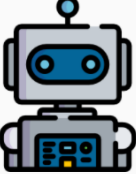
# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (3/11)

## Υπενθύμιση Ονόματος Χρήστη



- Συμπληρώνεται το πεδίο email
  - Το πεδίο πρέπει να συμπληρωθεί
  - Στο πεδίο email να περιέχονται χαρακτήρες που ακολουθούν μοτίβο 'test@domain.net'
- Αποστέλλεται email με το όνομα χρήστη, κατόπιν ταυτοποίησης στοιχείων (Back End)
- Ο χρήστης ενημερώνεται κατά την ολοκλήρωση της διαδικασίας

Πλατφόρμα Διαχείρισης Ρομποτικών Συστημάτων



Υπενθύμιση Ονόματος Χρήστη

Email \*

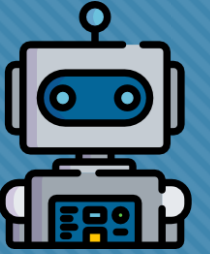
Εισάγετε το email σας

**Ειδοποίηση**

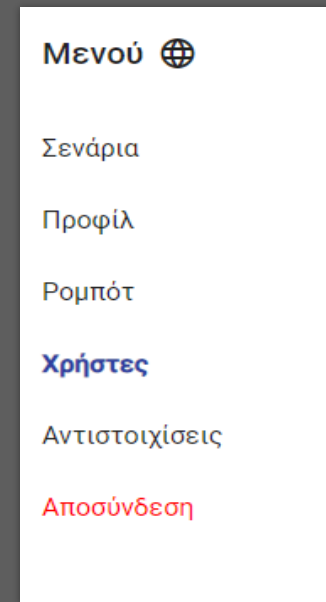
Σας έχει σταλεί email με το username του λογαριασμού σας.

# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (4/11)

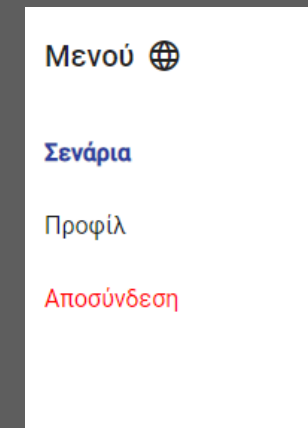
## Μενού πλοήγησης



- Περιορισμός πρόσβασης στις λειτουργίες, βάση δικαιωμάτων χρήστη
- Κατασκευή ενός μενού πλοήγησης, με ενσωμάτωση δικαιωμάτων πρόσβασης στη κάθε επιλογή
- Υποστήριξη πολλαπλών γλωσσών



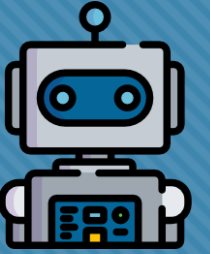
Μενού Διαχειριστή



Μενού Απλού Χρήστη

# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (5/11)

## Διαχείριση Σεναρίων (1/3)



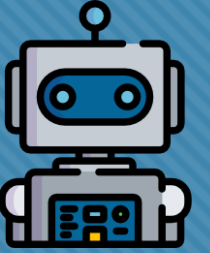
- Πίνακας που περιέχει τα καταχωρημένα σενάρια
- Το περιεχόμενο εξαρτάται από τα δικαιώματα πρόσβασης
- Επιλογή `Προσθήκη Νέου Σεναρίου`

A screenshot of a web interface for scenario management. At the top, there is a blue button labeled "Προσθήκη Νέου Σεναρίου" and a red "Connect" button next to a "Robot" dropdown menu. Below this is a search bar labeled "Αναζήτηση". The main content is a table with columns: "Όνομα", "Περιγραφή", "Τελευταία ενημέρωση", "Εκτέλεση", "Αρχείο .zip", and "Ιδιότητες". The table contains four rows of test scenarios. Each row has a play button in the "Εκτέλεση" column and a blue "Download" button in the "Αρχείο .zip" column. A context menu is open over the "Ιδιότητες" column of the second row, showing options "Επεξεργασία" and "Διαγραφή". At the bottom right, there is a pagination control showing "Items per page: 5" and "0 of 0".

Όνομα	Περιγραφή	Τελευταία ενημέρωση	Εκτέλεση	Αρχείο .zip	Ιδιότητες
Test 4	Testing 4	21/2/2021, 04:41		<a href="#">Download</a>	
Test 1	Testing 1	21/2/2021, 04:41		<a href="#">Download</a>	<a href="#">Επεξεργασία</a>
Test 3	Testing 3	21/2/2021, 04:39		<a href="#">Download</a>	<a href="#">Διαγραφή</a>
Test 2	Testing 2	21/2/2021, 04:39		<a href="#">Download</a>	

# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (5/11)

## Διαχείριση Σεναρίων (2/3)



- Μέχρι να επιλεγθεί ρομπότ, η επιλογή εκτέλεσης είναι απενεργοποιημένη
- Αφού επιλεγθεί ρομπότ, ενεργοποιείται η επιλογή εκτέλεσης και εξαφανίζεται η επιλογή προσθήκης σεναρίου

Αποφεύγεται η διακοπή της διαδικασίας, κατά την καταχώρησης εντολής εκτέλεσης

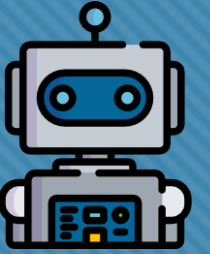
The screenshot shows a web interface for managing scenarios. At the top, there is a dropdown menu for 'Robot' with 'Lora' selected, and a green 'Connected' button. Below this is a search bar labeled 'Αναζήτηση'. The main content is a table with the following columns: 'Όνομα', 'Περιγραφή', 'Τελευταία ενημέρωση', 'Εκτέλεση', 'Αρχείο .zip', and 'Ιδιότητες'. The table contains four rows of test scenarios. Each row has a play button icon in the 'Εκτέλεση' column and a 'Download' button in the 'Αρχείο .zip' column. At the bottom right, there is a pagination control showing 'Items per page: 5' and '0 of 0'.

Όνομα	Περιγραφή	Τελευταία ενημέρωση	Εκτέλεση	Αρχείο .zip	Ιδιότητες
Test 4	Testing 4	21/2/2021, 04:41		<a href="#">Download</a>	
Test 1	Testing 1	21/2/2021, 04:41		<a href="#">Download</a>	
Test 3	Testing 3	21/2/2021, 04:39		<a href="#">Download</a>	
Test 2	Testing 2	21/2/2021, 04:39		<a href="#">Download</a>	



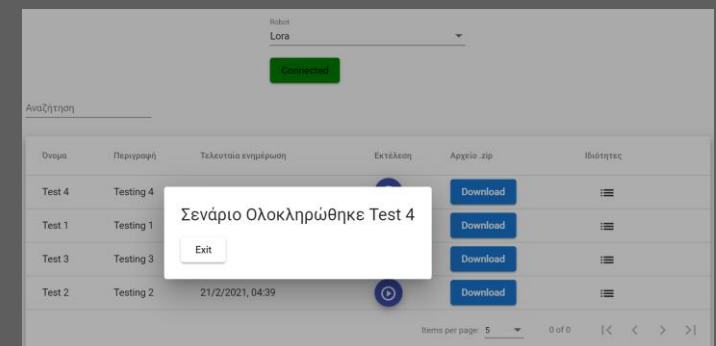
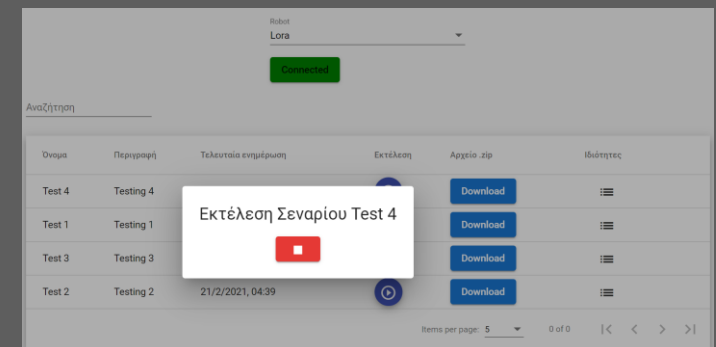
# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (5/11)

## Διαχείριση Σεναρίων (3/3)



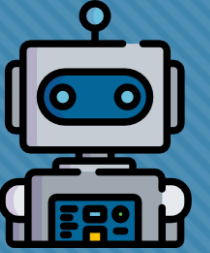
- Όταν πραγματοποιηθεί εντολή εκτέλεσης, εμφανίζεται ειδοποίηση παρακολούθησης
- Κατά την ολοκλήρωση εκτέλεσης του σεναρίου από το ρομπότ, αλλάζει το περιεχόμενο στην ειδοποίηση
- Ο χρήστης κατά την διάρκεια εκτέλεσης σεναρίου, δεν μπορεί να κλείσει τη συγκεκριμένη ειδοποίηση, εκτός αν δώσει εντολή τερματισμού εκτέλεσης

Με αυτό το τρόπο ο χρήστης ενημερώνεται σε κάθε φάση της διαδικασίας εκτέλεσης σεναρίου



# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (6/11)

## Καταχώρηση Σεναρίων




- Φόρμα καταχώρηση νέων σεναρίων στο σύστημα
- Έλεγχος ορθότητας κατά την συμπλήρωση των πεδίων της φόρμας
  - Όλα τα πεδία πρέπει να συμπληρωθούν
  - Εξακρίβωση ότι το αρχείο που εισάγεται είναι .zip

Δημιουργία Νέου Σεναρίου

Όνομα  
Εισάγεται όνομα του σεναρίου

Περιγραφή

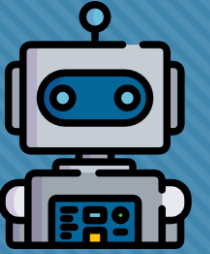
Επιλέξτε αρχείο .zip του κώδικα

 Invalid file type - Upload .zip

Αποθήκευση Ακύρωση

# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (7/11)

## Προφίλ



- Φόρμα παρακολούθησης και επεξεργασίας των στοιχείων του λογαριασμού
- Έλεγχος ορθότητας κατά την συμπλήρωση των πεδίων της φόρμας
  - Όλα τα πεδία πρέπει να συμπληρωθούν
  - Στο πεδίο email να περιέχονται χαρακτήρες που ακολουθούν μοτίβο 'test@domain.net'

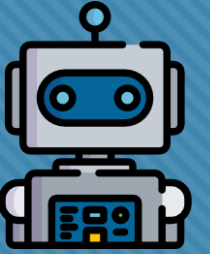
Προφίλ

Ψευδώνυμο	Admin
Κωδικός Πρόσβασης	.....
Όνομα	Admin
Επίθετο	Admin
Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο	admin@test.se

[Αποθήκευση](#) [Ακύρωση](#)

# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (8/11)

## Διαχείριση Ρομπότ



- Πίνακας παρακολούθησης των καταχωρημένων ρομπότ του συστήματος
- Δίνεται πρόσβαση μόνο στους διαχειριστές του συστήματος
- Επιλογή `Προσθήκη Ρομπότ`

Προσφέρει ασφάλεια, από συστήματα που προσπαθούν να λάβουν δεδομένα, από τα endpoint του ρομπότ

Προσθήκη Robot

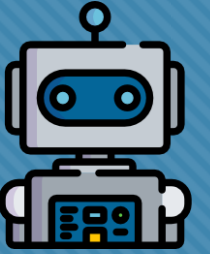
Αναζήτηση

Όνομα	Σειριακός αριθμός Robot	Ιδιότητες
Robot 1	1111	☰
Robot 2	2222	☰
Robot 3	3333	☰
Robot 4	4444	☰

Items per page: 5 1 - 4 of 4 < >

# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (9/11)

## Διαχείριση Χρηστών



- Πίνακας παρακολούθησης των χρηστών που έχουν καταχωρηθεί στο σύστημα
- Δίνεται πρόσβαση μόνο στους διαχειριστές του συστήματος
- Επιλογές `Επεξεργασίας` / `Διαγραφής`
- Κατά την διαγραφή απενεργοποιείται ο λογαριασμός του επιλεγμένου χρήστη
- Επιλογή `Προσθήκη νέου χρήστη`

Προσθήκη Νέου Χρήστη

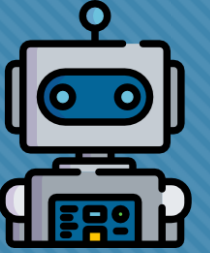
Αναζήτηση

Ψευδώνυμο	Όνομα	Επίθετο	Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο	Διαχειριστής	Ενεργοποιημένος	Ιδιότητες
admin	Admin	Admin	admin@test.se	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
test 3	test	test	test3@test.se	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Επεξεργασία Διαγραφή
test 2	test	test	test2@test.se	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
test 1	test	test	test1@test.se	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Items per page: 5 0 of 0 < >

# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (10/11)

## Διαχείριση Αναθέσεων



- Πίνακας παρακολούθησης ανάθεσης σεναρίων σε χρήστες
- Δίνεται πρόσβαση μόνο στους διαχειριστές του συστήματος
- Επιλογή διαγραφής ανάθεσης
- Επιλογή `Νέα Ανάθεση Σεναρίου`

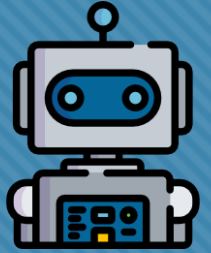
Με αυτό το τρόπο, προσφέρετε επαναχρησιμοποίηση των καταχωρημένων σεναρίων

The screenshot shows a web interface for managing scenario assignments. At the top, there is a blue button labeled "Νέα Ανάθεση Σεναρίου". Below it is a search bar labeled "Αναζήτηση". The main content is a table with three columns: "Όνομα Χρήστη", "Όνομα Σεναρίου", and "Ιδιότητες". There are two rows of data, both showing "test" for the user and "Test" for the scenario, with "Διαγραφή" (Delete) in red text in the properties column. At the bottom right, there is a pagination control showing "Items per page: 5", "1 - 2 of 2", and navigation arrows.

Όνομα Χρήστη	Όνομα Σεναρίου	Ιδιότητες
test	Test	Διαγραφή
Admin	Test	Διαγραφή

# Λειτουργίες και Διεπαφή Χρήστη (11/11)

## Καταχώρηση Νέου Χρήστη / Προσθήκη Νέου Ρομπότ



- Φόρμα καταχώρησης νέου χρήστη / ρομπότ
- Δίνεται πρόσβαση μόνο στους διαχειριστές του συστήματος
- Απευθείας ενεργοποίηση του νέου λογαριασμού
- Μπορούν να παραχωρηθούν δικαιώματα διαχείρισης στο νέο χρήστη
- Έλεγχος ορθότητας κατά την συμπλήρωση των πεδίων της κάθε φόρμας
  - Όλα τα πεδία πρέπει να συμπληρωθούν
  - Στο πεδίο email να περιέχονται χαρακτήρες που ακολουθούν μοτίβο 'test@domain.net'

### Καταχώρηση Νέου Χρήστη

Ψευδώνυμο  
Εισάγετε ψευδώνυμο

Κωδικός Πρόσβασης  
Εισάγετε ψευδώνυμο

Όνομα  
Εισάγετε όνομα

Επίθετο  
Εισάγετε ψευδώνυμο

Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο  
Εισάγετε ψευδώνυμο

Robot ▼

Διαχειριστής

### Ανάθεση Σεναρίου

Επιλέξτε Σενάριο ▼

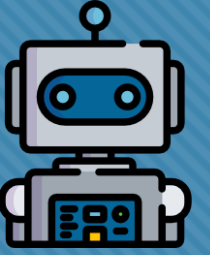
Επιλέξτε Χρήστη ▼

### Προσθήκη Νέου Robot

Όνομα

Σειριακός Αριθμός Robot

Σε όλα τα σημεία της κάθε φόρμας, ο χρήστης μπορεί να αντιληφθεί τυχόν ελλείψεις των πεδίων



# Μετρικές Συστήματος

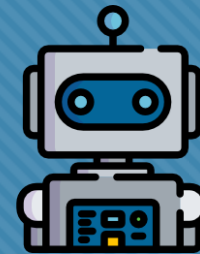
- Τα μετρικά αποτελέσματα προκύπτουν αυτόματα από εργαλείο του Visual Studio Code

Γλώσσα	Αρχεία	Γραμμές Κώδικα	Σχόλια	Κενά	Σύνολο
JSON	2	259	6	7	272
TypeScript	54	2,729	140	335	3,204
HTML	23	1,364	80	90	1,534
SCSS	7	104	6	27	137
JavaScript	28	1,546	180	162	1,888
Total	114	6,002	412	621	7,035

- Κατά την κατασκευή της διαδικτυακής εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν πλήθος τεχνολογιών και μεθόδων για την ανάπτυξη της

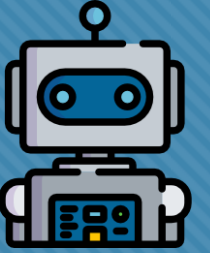


# Συμπεράσματα



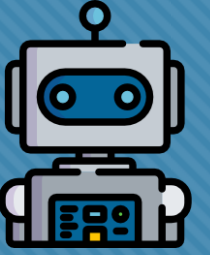
- Δημιουργώντας ένα απλό και λιτό περιβάλλον για τους χρήστες μπορούμε να διευκολύνουμε τη διεργασία τους
- Προσθέτοντας πολλαπλά σημεία εξακρίβωσης στοιχείων, καταφέρνουμε καλύτερη επεκτασιμότητα και ασφάλεια
- Χρησιμοποιώντας τις τελευταίες τεχνολογίες και εργαλεία, κατασκευής διαδικτυακού λογισμικού, προκύπτει εφαρμογή που είναι εύκολη στη συντήρηση και στη επεκτασιμότητα της

# Μελλοντικές Επεκτάσεις



- State-Management, ώστε να παραμένει πλήρως λειτουργική η εφαρμογή σε περίπτωση επαναφόρτωσης της σελίδας.
- Αναγνώριση επιπλέον ρομποτικών συστημάτων και κατηγοριοποίηση αυτών.
- Ενσωμάτωση τεχνολογίας WebRTC, ώστε να πραγματοποιείται έλεγχος του ρομπότ σε πραγματικό χρόνο.

# Επίδειξη έργου



- Στη συνέχεια ακολουθεί ζωντανή επίδειξη της διαδικτυακής πλατφόρμας που υλοποιήθηκε

<https://zafora.ece.uowm.gr:8443>

# Ευχαριστίες

*Thank  
you!*

