



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών  
Συστημάτων

## **ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

Εργαστηριακοί Συνεργάτες: ΔΟΥΜΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

1 η ΟΜΑΔΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

---

# Ανάπτυξη κατανεμημένου συστήματος με Java Sockets και RMI

---

3212017206 Τσώτρας Χρήστος

Σάμος, Δευτέρα, 2020



Τίτλος Μελέτης: Ανάπτυξη κατανεμημένου  
συστήματος με Java Sockets και RMI

---

ΤΣΟΤΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

## Κατάλογος Περιεχομένων

1. <u>Συντομη περιγραφή της εφαρμογής.....</u>	3
2. <u>Υλοποίηση.....</u>	4
<u>A) Βασικές σχεδιαστικές αρχές.....</u>	4
<u>B) Παραδοχές εκτός προδιαγραφών.....</u>	5
<u>Γ) Οδηγίες για την εκτέλεση.....</u>	5
<u>Δ) Οθόνες εκτέλεσης.....</u>	6
3. <u>Συνθήκες ανταγωνισμού.....</u>	12
4. <u>Αρχιτεκτονική/Τεχνολογία υλοποίησης.....</u>	12
5. <u>Ασφάλεια.....</u>	13



Τίτλος Μελέτης: Ανάπτυξη κατανεμημένου  
συστήματος με Java Sockets και RMI

---

ΤΣΟΤΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

## Συντομη περιγραφή της εφαρμογής

Σκοπός της εφαρμογής είναι η δημιουργία ενός κατανεμημένου συστήματος κρατήσεων το οποίο υποστηρίζεται από 2 δυο εξυπηρετητές (ο πρώτος διαχειρίζεται το **κεντρικό σύστημα κρατήσεων** και ο δεύτερος την **κεντρική βάση δεδομένων**) και πολλούς χρήστες που μπορεί να είναι ή διαχειριστές του συστήματος ή πιθανοί αγοραστές των εισιτηρίων.

Η εφαρμογή μπορεί να υποστηρίξει οποιοδήποτε θέαμα καθώς και όσες παραστάσεις έχουν προγραμματιστεί να γίνουν.

Ο χρήστης μπορεί να φτιάξει προφίλ, να αυθεντικοποιηθεί και έπειτα να περιηγηθεί στην εφαρμογή.

Ο χρήστης μπορεί να διαλέξει μεταξύ 4 επιλογών :

- Μπορεί να ψάξει θεαματα παραστάσεις
- Μπορεί να κλείσει εισιτηρία και να δεσμεύσει θέσεις
- Μπορεί να ακυρώσει παραγγελία.
- Μπορεί να αποσυνδεθεί.

Σαν διαχειριστής μπορεί επιπλέον να :

- Προσθέσει θεαμα/παραστάσεις
- Απενεργοποίηση θεαμα
- Διαγράφει χρήστη



Τίτλος Μελέτης: Ανάπτυξη κατανεμημένου  
συστήματος με Java Sockets και RMI

---

ΤΣΟΤΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

## ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

### Α) ΒΑΣΙΚΕΣ ΣΧΕΔΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

→Καθε προτζεκτ (client-server-database) θα έχει ξεχωριστή κλάση για να συνδεεται με τον αντιστοιχο εξυπηρετητη

→Υλοποιηθηκαν τρεις(3) κλασεις που αντιστοιχουν σε οντοτητες, Show , Event, Order, User.  
Οπου η κλάση Event κληρονομει απο την Show

→Η κλάση Order έχει ως παραμετρους ενα αντικειμενο Event και τις θεσεις που εκλεισε ο χρηστης

→ Όταν ο χρηστης προσθετει ενα Show αποθηκευται σαν κλειδι σε ενα HashMap και δημιουργειται μια κενη λιστα η οποια δεχεται Event. Ετσι το καθε Show έχει και μια αντιστοιχη λιστα με τις παραστασεις.



Τίτλος Μελέτης: Ανάπτυξη κατανεμημένου  
συστήματος με Java Sockets και RMI

---

ΤΣΟΤΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

Β) ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΠΕΡΑΝ ΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

Δεν υλοποιήθηκαν :

- Ακυρώση παραγγελίας
- Ειδικές εκπτώσεις στην παραγγελία εισητηριών
- Διαγραφή χρηστη
- Απενεργοποίηση χρηστη

Γ) ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Πρωτο βήμα είναι η εκτέλεση της βάση δεδομένων, έπειτα η εκτέλεση του σερβερ.

Αφού γίνει η εκκίνηση των δύο εξυπηρετητών τότε μπορούν οι χρήστες να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή.

Ο χρήστης θα πρέπει ή να φτιάξει προφίλ αν δεν έχει ή να αυθεντικοποιηθεί για να εμφανιστεί το main menu της εφαρμογής.

Έπειτα περιηγείται αναλόγα με τις ανάγκες του.



Τίτλος Μελέτης: Ανάπτυξη κατανεμημένου  
συστήματος με Java Sockets και RMI

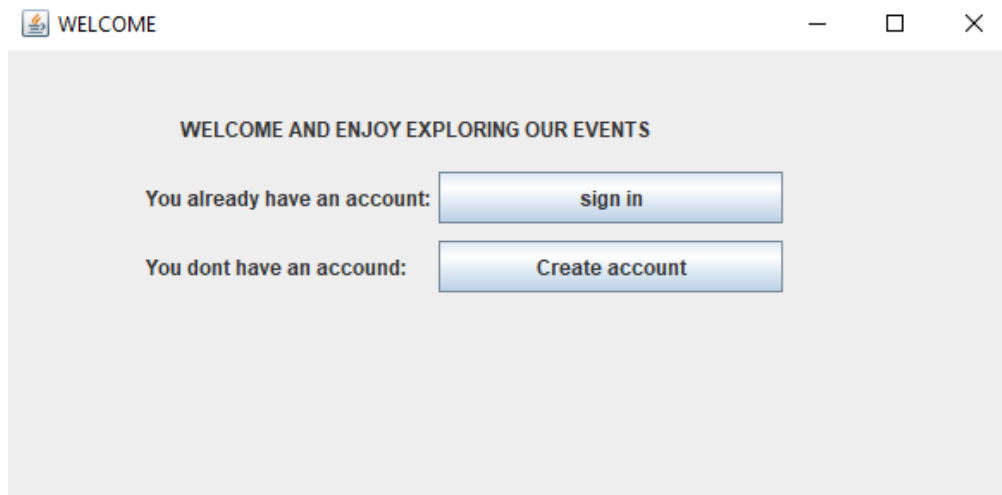
---

ΤΣΟΤΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

#### Δ) ΟΘΟΝΕΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

Για παραδειγμα ας πουμε οτι ο χρηστης ειναι admin και θελει να φτιαξει το admin προφιλ του και ενα προσθεσει ενα θεαμα , ας υποθεσουμε οτι ενας αλλος χρηστης συνδεεται στην εφαρμογη, ψαχνει και κλεινει 2 εισητηρια για την μοναδικη παρασταση του θεαματος

##### Πρωτη επαφη



**Ο χρηστης παταει create account**



Τίτλος Μελέτης: Ανάπτυξη κατανεμημένου  
συστήματος με Java Sockets και RMI

ΤΣΟΤΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

The screenshot shows a window titled "Registration" with a standard Windows title bar (minimize, maximize, close buttons). The window content has a light gray background. At the top, the word "REGISTRATION" is written in blue, bold, uppercase letters. Below it, there are six labels with corresponding input fields: "FULL NAME:" with a text box, "PHONE NUMBER:" with a text box, "EMAIL ADDRESS:" with a text box, "LOGIN NAME:" with a text box, "PASSWORD:" with a text box, and "USER ROLE -user/admin-:" with a dropdown menu showing "user". At the bottom left, there is a blue "Submit" button.

Και συμπληρώνει τα στοιχεία του

This screenshot shows the same "Registration" window, but now the input fields are filled with data: "FULL NAME:" is "Chris", "PHONE NUMBER:" is "6980506451", "EMAIL ADDRESS:" is "icsd17206", "LOGIN NAME:" is "icsd", and "PASSWORD:" is "aegean". The "USER ROLE" dropdown menu is open, showing three options: "user", "user", and "admin" (which is highlighted in blue). The "Submit" button remains at the bottom left.

Επειτα πατάει submit και προσπαθεί να κάνει log in



Τίτλος Μελέτης: Ανάπτυξη κατανεμημένου  
συστήματος με Java Sockets και RMI

---

ΤΣΟΤΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

LOG IN

**LOGIN**

USERNAME: icsd

PASSWORD: aegean

Log in

Παταει log in και αυθεντικοποιειται οποτε εμφανιζεται το main menu

MAIN MENU

To insert a new event press : here

To deactivate an event press : here

To search a running event press : here

To cancel an event press : here

To log off press : here

To delete your this user and log off press : here





Τίτλος Μελέτης: Ανάπτυξη κατανεμημένου  
συστήματος με Java Sockets και RMI

ΤΣΟΤΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

Ο χρήστης πατάει το κουμπί για να προσθέσει Show

The screenshot shows a window titled 'MAIN MENU'. On the left, there are six options with corresponding 'here' buttons: 'To insert a new event press : here', 'To deactivate an event press : here', 'To search a running event press : here', 'To cancel an event press : here', 'To log off press : here', and 'To delete your this user and log off press : here'. On the right, under the heading 'Fill the following information :', there are five text input fields: 'Title of the show' (containing 'Limni Twn Kyknwn'), 'Type of the show' (containing 'Mpaleto'), 'Date of the show' (containing '17/05/2020'), 'Total seats for the show' (containing '400'), and an 'ADD SHOW' button at the bottom right.

Συμπληρώνει τα στοιχεία και προσθέτει το show, τώρα βάζει έναν αριθμό για πόσες παραστάσεις έχει αυτό το show

The screenshot shows the same 'MAIN MENU' window. The 'ADD SHOW' button is no longer visible. Instead, there is a new section titled 'How many Events will the show you added hosts' with the instruction 'Type the number and press OK'. Below this is a large text input field containing the number '1'. At the bottom right, there is an 'OK' button.

Για παραδειγμα βάζει μια παρασταση και πατάει οκ



Τίτλος Μελέτης: Ανάπτυξη κατανεμημένου  
συστήματος με Java Sockets και RMI

ΤΣΟΤΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

MAIN MENU

To insert a new event press :

To deactivate an event press :

To search a running event press :

To cancel an event press :

To log off press :

To delete your this user and log off press :

Event number :1

date of the event  
17/05/2020

time of the event  
20:00

price of the event  
50

Προσθετει τις πληροφορίες τις παραστασης και και πατει done επιστρεφοντας στο main menu

Τωρα ενας αλλος χρηστης εισερχεται στην εφαρμογη και παταει να ψαξει καποιο show

MAIN MENU

To insert a new event press :

To deactivate an event press :

To search a running event press :

To cancel an event press :

To log off press :

To delete your this user and log off press :

Fill the following information :

Title of the show you want to search  
Limni Twm Kyknwn

Type of the show you want to search  
Mpaleto

Press the search button and all available shows will show up

Προσθετει τα στοιχεια και παταει search show



Τίτλος Μελέτης: Ανάπτυξη κατανεμημένου  
συστήματος με Java Sockets και RMI

ΤΣΟΤΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

The screenshot shows a Java Swing window titled "MAIN MENU". On the left, there are six buttons labeled "here" corresponding to actions: "To insert a new event press :", "To deactivate an event press :", "To search a running event press :", "To cancel an event press :", "To log off press :", and "To delete your this user and log off press :". The main area is titled "MAIN MENU" in blue. It contains a section "Fill the following information :" with two text fields: "Title of the show you want to search" (containing "Limni Twn Kyknwn") and "Type of the show you want to search" (containing "Mpaletto"). Below these is a "SEARCH SHOW" button. A red box highlights the "Event number :1" label, with a red arrow pointing to the input field containing "1". Other details shown include "Date of event : 17/05/2020", "Time of event : 17/05/2020", "Price of event : 17/05/2020", and "Seats left for the event : 400". At the bottom, there are prompts to "please enter the number of the event you chose" and "please enter the number of seats you want", with input fields containing "1" and "2" respectively, and an "OK" button.

Και εμφανίζονται όλες οι παραστάσεις οι οποίες έχουν έναν αριθμο κωδικο, οποτε οποια παρασταση διαλεξεις βαζεις τον αριθμο της και ποσες θεσεις θες να κρατησεις.

Τελος σου εμφανιζεται το παραθυρο της πληρωμης οπου λειει την τελικη τιμη υπολογιζοντας τις θεσεις με την τιμη ανα ατομο. Προσθετεις τα στοιχεια και πατας pay.

The screenshot shows the same "MAIN MENU" window. The left sidebar is identical. The main area now displays "Your order's price is: 207936.0" and "If you want to proceed please fill the following information". There are two text fields: "Full name" (containing "Chris Tsotras") and "Credit Card" (containing "489958963"). Below these is a "PAY" button.

Επιστρεφοντας στον admin user ο οποίος μετα το περας του show θελει να το απενεργοποιησει



Τίτλος Μελέτης: Ανάπτυξη κατανεμημένου  
συστήματος με Java Sockets και RMI

ΤΣΟΤΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

**Προσθετει τα στοιχεια και πατωντας delete show διαγραφεται οριστικά.**

## ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

Σε εφαρμογες οπως την παrouσα, δηλαδη στην οποια υποστηριζεται η χρηση απο πολλαπλους χρησηστες συγχρονως οι συνθηκες ανταγωνισμου ειναι συχνο φαινομενο.

Ενα απλο σεναριο εκτελεσης το οποιο καταληγει στην εμφανιση συνθηκης ανταγωνισμου ειναι δυο χρησηστες να ειναι συνδεδεμενοι με τον σερβερ της εφαρμογης και να καλουν συγχρονως μια συγκεκριμενη συναρτηση

Ενας τροπος αντιμετωπισης, της συνθηκης ανταγωνισμου, τον οποιο μας παρεχει με ευκολια η java ειναι να υλοποιουμε τις συναρτησεις που ειναι πιθανο να εμφανισουν συνθηκες ανταγωνισμου με την παραμετρο **synchronized**.



Τίτλος Μελέτης: Ανάπτυξη κατανεμημένου  
συστήματος με Java Sockets και RMI

---

ΤΣΟΤΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

Η παραμετρος **synchronized** ουσιαστικά κλειδώνει την συνάρτηση όταν αυτή καλείται και την ξεκλειδώνει όταν τελειώσει τις εντολές της. Στο μεσοδιάστημα αυτό κανένας άλλος χρήστης δεν μπορεί να καλέσει την συνάρτησή αυτή, με αποτέλεσμα να επιλυθούν προβλήματα ανταγωνισμού.

Στην εφαρμογή που υλοποιήθηκε πιο συγκεκριμένα **synchronized** μέθοδοι ήταν όλες οι μέθοδοι που υλοποιούσαν το **RMI interface**.

## ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ/ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Με την αρχιτεκτονική (πελάτη-εξυπηρετητή-εξυπηρετητή) επιτυγχάνεται η διαφοροποίηση του server διακομιστή με της βάσης δεδομένων, έτσι ο σερβερ είναι πιο "ελαφρύς" από δεδομένα και υλοποιεί μόνο τις συναρτήσεις που χρειάζονται είτε για να κάνει υπολογισμούς είτε για να στέλνει δεδομένα στον άλλο εξυπηρετητή.

Επίσης με την αρχιτεκτονική αυτή ο χρήστης δεν έχει άμεση επαφή με τον διακομιστή που διαχειρίζεται όλες τις πληροφορίες της εφαρμογής.

## ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Σε μια ρεαλιστική έκδοση της εφαρμογής η ασφάλεια είναι βασικό στοιχείο για την λειτουργικότητα της εφαρμογής.

Βασικά στοιχεία ασφαλείας δεδομένων θα μπορούσαν να ληφθούν στα στοιχεία των χρηστών, όπως το username, password και άλλα ευαίσθητα δεδομένα που αφορούν τους χρήστες.

Κάθε φορά που κάποιο ευαίσθητο δεδομένο μπαίνει σε έναν διαύλο επικοινωνίας είτε αυτός είναι RMI είτε JAVA SOCKETS θα πρέπει να είναι σε κρυπτογραφημένη μορφή έτσι ώστε σε περίπτωση υποκλοπής του να μην αποκαλυφθούν οι πληροφορίες.

Επίσης και οι δύο εξυπηρετητές και η μεριά του χρήστη θα αποκρυπτογραφεί όταν λαμβάνει και θέλει να επεξεργαστεί πληροφορίες αλλά στην αποθήκευση και αποστολή αυτών θα πρέπει να είναι κρυπτογραφημένα.