

MailServer

Εργασία Δικτυακού Προγραμματισμού

Ημερομηνία: 07/01/21
Υπεύθυνος Καθηγητής: Παπαδημητρίου Γιώργος
Υπεύθυνος Φοιτητής: Βασιλειάδης Γιώργος
ΑΕΜ: 3466

Στην παρούσα αναφορά καλύπτονται τα εξής θέματα:

- Γενικός Σχολιασμός της Εργασίας
- Διασαφήνιση των Βασικών Στοιχείων
- Επεξήγηση Χρήσης
- Εποπτικό Παράδειγμα Χρήσης

Γενικός Σχολιασμός της Εργασίας

Η παρούσα εργασία αποτελεί προϊόν αποκλειστικής προσπάθειας του υπεύθυνου φοιτητή. Δεν χρησιμοποιήθηκαν έτοιμες βιβλιοθήκες τρίτων, πέραν της βασικής που παρέχεται με τη γλώσσα Java.

Για την παραγωγή των αρχείων .jar χρησιμοποιήθηκε η όγδοη έκδοση της γλώσσας Java (Java 8) και αυτή αποτελεί την ελάχιστη απαίτηση για την ορθή λειτουργία του προγράμματος.

Ο κώδικας είναι επαρκώς σχολιασμένος. Ωστόσο, παρέχονται επιπλέον επεξηγήσεις στις μετέπειτα ενότητες. Σε αυτές δίνεται μια ευρύτερη εικόνα της λειτουργίας του κώδικα ως ένα σύνολο υπό-μονάδων.

Κρίνεται ότι η παρούσα εργασία ανταποκρίνεται σε όλες τις απαιτήσεις που δόθηκαν μέσω του υπεύθυνου καθηγητή και του σχετικού .pdf οδηγίων που επισυνάπτεται.

Οι εκτελέσιμες μορφές του παραδοτέου βρίσκονται υπό τον φάκελο "jar". Ο πηγαίος κώδικας μπορεί να βρεθεί στον φάκελο "src".

Για λόγους παρουσίασης δυνατοτήτων, υπάρχουν τρεις προ-εγγεγραμμένοι χρήστες, με τρία εισερχόμενα, αδιάβαστα μηνύματα στον λογαριασμό του καθενός. Τα στοιχεία τους βρίσκονται στο ανώτερο επίπεδο του παραδοτέου, στο αρχείο "accounts.txt".

Οι έλεγχοι εισόδου του χρήστη περιορίστηκαν στους απολύτως απαραίτητους. Για αυτόν τον λόγο υπάρχουν ορισμένες μη-κριτικές ασυνέπειες (λόγου χάρη, ένας χρήστης μπορεί να έχει κενό όνομα, ή κενό κωδικό). Σε κάθε περίπτωση, το σύστημα παραμένει σε κατάσταση εγκυρότητας (στο παράδειγμα, ο χρήστης με το κενό όνομα, είναι μοναδικός κ.ο.κ.).

Κατά τη σύνταξη ενός e-mail ο χρήστης ενδέχεται να χρειάζεται παραπάνω από μία γραμμή στο κυρίως μήνυμά του. Έτσι, όταν συμπληρώνει το πεδίο του κυρίως μηνύματος, το σύστημα δέχεται κάθε νέα είσοδό που παρέχει ο χρήστης ως μέρος του μηνύματος. Για να βγει από αυτή την κατάσταση, ο χρήστης χρειάζεται να πληκτρολογήσει και να εισάγει σε κενή γραμμή την ακολουθία "<ok>".

Διασαφήνιση των Βασικών Στοιχείων

Είναι εμφανές ότι το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση της εργασίας είναι αυτό του πελάτη-εξυπηρετητή (στο εξής client-server). Καθένα από τα δύο μέρη έχει την ευθύνη για τη δημιουργία μηνυμάτων, την αποστολή τους, και την επεξεργασία των εισερχόμενων μηνυμάτων. Όλα τα μηνύματα μεταξύ server και client γίνονται μέσω καθαρού κειμένου (plain-text). Συνεπώς, το πακετάρισμα και το ξεπακετάρισμα των δεδομένων για τη μετέπειτα επεξεργασία αποτελεί ειδική ευθύνη του κάθε μέρους.

Client-side

Μία συνεδρία (στο εξής session) ξεκινάει πάντα από την πλευρά του client. Αρχικά, ο χρήστης προσκαλείται να “συνδεθεί” στον server εισάγοντας τα στοιχεία του server. Δεδομένου ότι ο χρήστης γνωρίζει και εισάγει σωστά τα στοιχεία, προχωράει στη βασική συνεδρία επισκέπτη (guest session).

Στη συνεδρία επισκέπτη, ο χρήστης καλείται επαναληπτικά να επιλέξει την επόμενη κίνησή του από τις εξής επιλογές (των οποίων η λειτουργία περιγράφεται αναλυτικά στην εκφώνηση της εργασίας):

- Σύνδεση (LogIn)
- Εγγραφή (SignIn)
- Έξοδος (Exit)

Κάθε μια από τις παραπάνω εντολές μεταβάλλει την τρέχουσα κατάσταση του client. Κάθε φορά που ο client μεταβαίνει σε μία νέα κατάσταση, στέλνει κατάλληλο μήνυμα-αίτημα (στο εξής request) στον server ώστε να βρίσκονται πάντα σε αντίστοιχες καταστάσεις και σε πλήρη συγχρονισμό.

Αν ο χρήστης μεταβεί στην κατάσταση εγγραφής, καλείται να προσδιορίσει το όνομα του υπό-κατασκευή λογαριασμού και τον κωδικό του. Κατόπιν, δημιουργείται και αποστέλλεται κατάλληλο request προς τον server, καθώς και τα απαραίτητα δεδομένα για να πραγματοποιήσει την εγγραφή από την πλευρά του (server-side).

Αν ο χρήστης μεταβεί στην κατάσταση σύνδεσης, καλείται να πληκτρολογήσει τα στοιχεία του λογαριασμού του. Και πάλι τα στοιχεία υποβάλλονται στον server για ταυτοποίηση και κατόπιν το έτοιμο σύνδεσης είτε γίνεται δεκτό, είτε απορρίπτεται.

Εάν το αίτημα σύνδεσης γίνει δεκτό, ο χρήστης μεταβαίνει στην βασική συνεδρία εγγεγραμμένου χρήστη (user session). Οι δυνατές επιλογές του (οι οποίες περιγράφονται πλήρως από την εκφώνηση της εργασίας) είναι πλέον διευρυμένες και περιλαμβάνουν τα εξής:

- Δημιουργία και αποστολή e-mail (NewEmail)
- Εμφάνιση αλληλογραφίας (ShowEmails)
- Ανάγνωση e-mail (ReadEmail)
- Διαγραφή e-mail (DeleteEmail)
- Αποσύνδεση (Logout)
- Έξοδος (Exit)

Η λογική που επικρατεί στη τρέχουσα κατάσταση είναι αντίστοιχη με αυτή της συνεδρίας επισκέπτη.

Εάν ο χρήστης μεταβεί στη κατάσταση δημιουργίας και αποστολής e-mail, ο χρήστης καλείται να συντάξει ένα e-mail. Συγκεκριμένα, παρέχει το όνομα του παραλήπτη, το θέμα και το περιεχόμενο του e-mail. Ο client δημιουργεί στη συνέχεια ένα request αποστέλλοντας τα δεδομένα στον server. Ο server προσπαθεί να δημιουργήσει και να αποστείλει το e-mail. Είτε το πετύχει, είτε όχι, ενημερώνει τον client (και ο client ενημερώνει τον χρήστη) με σχετικό μήνυμα. Κάθε μια από τις παραπάνω εντολές αποτελεί και ένα μήνυμα προς τον server.

Αν ο χρήστης αιτηθεί την εμφάνιση της αλληλογραφίας του, ο server ενημερώνεται με κατάλληλο αίτημα και ετοιμάζει μία επισκόπηση της τρέχουσας κατάστασης της αλληλογραφίας του χρήστη και την αποστέλλει στον client. Σε αυτήν την επισκόπηση περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων τα μοναδικά αναγνωριστικά του κάθε e-mail μαζί με μία σύντομη περιγραφή του e-mail (το θέμα).

Με παρόμοιο τρόπο λειτουργού οι καταστάσεις ανάγνωσης συγκεκριμένου e-mail και διαγραφής συγκεκριμένου e-mail. Ο χρήστης παρέχει το μοναδικό αναγνωριστικό του e-mail που τον ενδιαφέρει (θεωρείται ότι το γνωρίζει από προηγούμενη εμφάνιση της αλληλογραφίας) και ο server πραγματοποιεί την επιθυμητή λειτουργία.

Τελικά, σε κάθε περίπτωση, ο χρήστης μπορεί να μεταβεί στην κατάσταση εξόδου, κατά την οποία ο client αποχωρεί πρώτος από τη συνεδρία και ο server ενημερώνεται για να αποδεσμεύσει τους πόρους.

Server-side

Από τη πλευρά του server, υπάρχουν δύο αξιοσημείωτες οντότητες. Αυτή του ίδιου του server, και αυτή της συνεδρίας (session).

Ο server είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση των δεδομένων – την τήρηση και την επεξεργασία τους – τη δημιουργία λογαριασμών, και τις πράξεις επί αυτών. Επιπλέον, είναι υπεύθυνος για την “ακοή” εισερχόμενων συνδέσεων και τον παραλληλισμό του μέσω νημάτων (threads).

Το session είναι υπεύθυνο για την υλοποίηση του πρωτοκόλλου επικοινωνίας μεταξύ του server και του client. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται για τη παραγωγή και παραλαβή μηνυμάτων, την επεξεργασία τους και την αποστολή τους πίσω στον client.

Οι βοηθητικές οντότητες είναι αυτή του λογαριασμού (account) και του ομώνυμου e-mail. Καθεμία από αυτές αποτελεί μια απλή δομή δεδομένων που διαχειρίζεται αυτόνομα τα περιεχόμενά της και παρέχει την κατάλληλη αφαίρεση στα ανώτερα επίπεδα οντοτήτων. Οι λειτουργίες τους περιγράφεται πλήρως στην εκφώνηση της εργασίας.

Επεξήγηση Χρήσης

Για τη λειτουργία του προγράμματος απαιτούνται τα αρχεία "MailServer.jar" και "Client.jar" που επισυνάπτονται υπό τον φάκελο "jar". Επίσης, συνίσταται η χρήση της όγδοης τουλάχιστον έκδοσης της γλώσσας Java.

Αρχικά, χρειάζεται να αρχικοποιηθεί ο server. Αρκεί η ακόλουθη εντολή, σε κάποιο τερματικό που βρίσκεται στον ίδιο φάκελο με τα .jar αρχεία:

```
java -jar MailServer.jar
```

Το πρόγραμμα θα ζητήσει από τον διαχειριστή του συστήματος να εισάγει την επιθυμητή θύρα (port) στην οποία θα "ακούει" ο server για εισερχόμενες συνδέσεις. Εάν επιτευχθεί η σύνδεση του server με το δεδομένο port, εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα.

Κατόπιν, χρειάζεται να αρχικοποιηθεί κάποιος client. Αρκεί η ακόλουθη εντολή σε κάποιο άλλο τερματικό που βρίσκεται στον ίδιο φάκελο με τα .jar αρχεία:

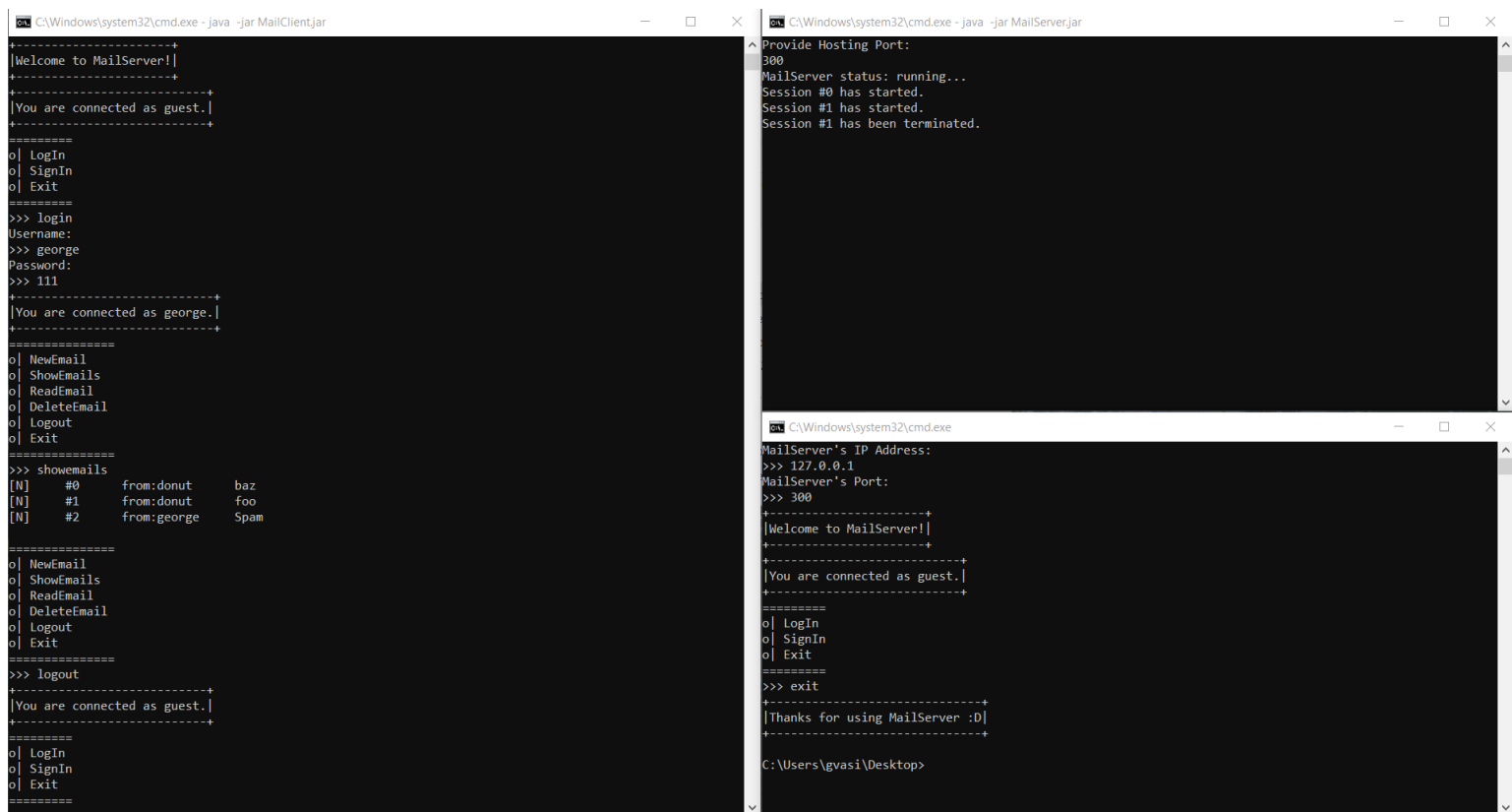
```
java -jar MailClient.jar
```

Το πρόγραμμα θα ζητήσει από τον χρήστη του προγράμματος να εισάγει την διεύθυνση IP του server, καθώς και το port που καθόρισε στο προηγούμενο βήμα. Εάν η σύνδεση επιτευχθεί εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα και το πρόγραμμα δουλεύει όπως αναμένεται.

Ας σημειωθεί ότι δεν περνιούνται παράμετροι σε κανένα από τα εκτελέσιμα αρχεία από το σύστημα (τερματικό). Η παραμετροποίηση γίνεται εσωτερικά των προγραμμάτων.

Εποπτικό Παράδειγμα Χρήσης

Εικόνα 1 – Δύο διαφορετικές συνδέσεις εκτελούν διαφορετικές εργασίες ανεξάρτητα και παράλληλα.



The image displays three terminal windows illustrating the interaction between a MailServer and a MailClient. The top-left window shows the MailClient's menu and user login process. The top-right window shows the MailServer's startup sequence, including port configuration and session management. The bottom window shows the MailClient's email management options and the user logging out.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe - java -jar MailClient.jar
Welcome to MailServer!!
-----+
|You are connected as guest.|
-----+
=====
o| LogIn
o| SignIn
o| Exit
=====
>>> login
Username:
>>> george
Password:
>>> 111
-----+
|You are connected as george.|
-----+
=====
o| NewEmail
o| ShowEmails
o| ReadEmail
o| DeleteEmail
o| Logout
o| Exit
=====
>>> showemails
[N] #0 from:donut baz
[N] #1 from:donut foo
[N] #2 from:george Spam
=====
o| NewEmail
o| ShowEmails
o| ReadEmail
o| DeleteEmail
o| Logout
o| Exit
=====
>>> logout
-----+
|You are connected as guest.|
-----+
=====
o| LogIn
o| SignIn
o| Exit
=====

C:\Windows\system32\cmd.exe - java -jar MailServer.jar
Provide Hosting Port:
300
MailServer status: running...
Session #0 has started.
Session #1 has started.
Session #1 has been terminated.

C:\Windows\system32\cmd.exe
MailServer's IP Address:
>>> 127.0.0.1
MailServer's Port:
>>> 300
-----+
|Welcome to MailServer!!|
-----+
|You are connected as guest.|
-----+
=====
o| LogIn
o| SignIn
o| Exit
=====
>>> exit
-----+
|Thanks for using MailServer :D|
-----+
C:\Users\lgvasi\Desktop>
```

Εικόνα 2 – Τυπική συνομιλία πελάτη-εξυπηρετητή κατά τη σύνδεση ενός χρήστη.

