

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΑΦΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Χειμερινό εξάμηνο, Ακαδ. Έτος 2014-2015

Εργασία μαθήματος¹

Στην εργασία αυτή, καλείστε να υλοποιήσετε σε C++ ένα μέρος της λειτουργικότητας του συστήματος φόρουμ στο οποίο ανήκει το φόρουμ συζητήσεων του μαθήματος.

Γενική Περιγραφή

Το φόρουμ συζητήσεων του μαθήματος, όπως και τα περισσότερα φόρουμ συζητήσεων, ανήκει σε ένα σύστημα (system), το οποίο έχει ένα (σταθερό) όνομα “D.I.T. Lists”.

Το σύστημα αυτό περιέχει διάφορα φόρουμ (forum). Το κάθε φόρουμ έχει έναν τίτλο και μπορεί να περιέχει άλλα φόρουμ (subforum), αλλά και νήματα συζητήσεων (threads). Το σύστημα δεν περιέχει νήματα. Το κάθε νήμα συζητήσεων έχει έναν τίτλο και μπορεί να περιέχει ένα ή περισσότερα μηνύματα (posts). Κάποια νήματα μπορούν να χαρακτηριστούν σαν υπομνήματα (sticky). Τότε εμφανίζονται επάνω από όλα τα άλλα νήματα ενός φόρουμ. Επίσης, κάποια νήματα μπορεί να είναι κλειδωμένα (locked), οπότε τότε δεν μπορούν να προστεθούν μηνύματα σε αυτά. Το κάθε μήνυμα έχει ένα περιεχόμενο, αλλά και το όνομα του χρήστη (username) ο οποίος το έγραψε. Ο χρήστης που έγραψε το πρώτο μήνυμα ενός νήματος θεωρείται ο δημιουργός του νήματος. Το σύστημα, ακόμα, περιέχει τους χρήστες, οι οποίοι είναι οργανωμένοι σε κατηγορίες (groups), οι οποίες είναι:

Επισκέπτης (Visitor): Δεν χρειάζεται να είναι εγγεγραμμένος στο σύστημα. Μπορεί να το προσπελάσει μόνο για ανάγνωση (readonly).

Εγγεγραμμένος Χρήστης (Registered User): Έχει κάνει εγγραφή στο σύστημα με το δικό του προσωπικό όνομα χρήστη (username) και κωδικό πρόσβασης (password), μπορεί να δει όλα τα φόρουμ, όλα τα νήματα και όλα τα μηνύματα. Μπορεί να δημιουργήσει ένα νέο νήμα, σε όποιο φόρουμ αυτός επιθυμεί, αλλά και να απαντήσει σε ήδη υπάρχοντα νήματα.

Συντονιστής (Global Moderator): Έχει όλα τα δικαιώματα που έχει ο Εγγεγραμμένος Χρήστης. Ακόμα, μπορεί

- να διαγράψει ένα νήμα, διαγράφοντας μαζί και όλα τα μηνύματα αυτού του νήματος, να μετακινήσει ένα νήμα από ένα φόρουμ σε κάποιο άλλο, ή να αλλάξει τον τίτλο ενός νήματος.
- να διαγράψει ένα μήνυμα, ή να μετακινήσει ένα μήνυμα από ένα νήμα σε κάποιο άλλο.
- να χαρακτηρίσει ένα νήμα σαν υπόμνημα, ώστε να εμφανίζεται πριν από τα άλλα νήματα του φόρουμ στο οποίο ανήκει, ή να αποχαρακτηρίσει ένα νήμα σαν υπόμνημα.
- να κλειδώσει ένα νήμα, ώστε να μην είναι δυνατόν να απαντήσει κάποιος σε αυτό, ή να το ξεκλειδώσει.

Διαχειριστής (Administrator): Έχει όλα τα δικαιώματα που έχει και ο Συντονιστής. Επιπλέον, μπορεί

- να δημιουργήσει ένα νέο φόρουμ.

¹Στον καθορισμό των προδιαγραφών της εργασίας και στη σύνταξη της εκφώνησης συνέβαλαν καθοριστικά οι Δημήτρης-Ηλίας Γκανάτσιος, Αριστοτέλης Γλεντής, Δημήτρης Ραβιόλος και Γιώργος Καστρίνης. Ο συντονισμός έγινε από τον Δημήτρη-Ηλία Γκανάτσιο.

- να διαγράψει ένα φόρουμ, διαγράφοντας μαζί και τα φόρουμ που περιέχει, τα νήματα που υπάρχουν στα φόρουμ που θα διαγραφούν, αλλά και τα μηνύματα που υπάρχουν σε αυτά τα νήματα.
- να μετακινήσει ένα φόρουμ, ώστε να βρίσκεται κάτω από ένα άλλο φόρουμ ή να ανήκει απ' ευθείας στο σύστημα.
- να αλλάξει τον τίτλο ενός φόρουμ.
- να μετακινήσει χρήστες από μία κατηγορία σε κάποια άλλη ή να διαγράψει χρήστες.
- να αλλάξει ονόματα χρηστών ή κωδικούς πρόσβασης.

Λειτουργικότητα

Η λειτουργικότητα του προγράμματος της εργασίας παρουσιάζεται στη συνέχεια. Με πλάγια γραφή παρουσιάζονται οι εκτυπώσεις του προγράμματος. Με τονισμένα παρουσιάζονται αυτά που πληκτρολογεί ο χρήστης.² Σημειώνεται ότι, για λόγους απλότητας, δεν απαιτείται στην εργασία να υποστηρίζεται η ταυτόχρονη προσπέλαση του συστήματος φόρουμ από πολλούς χρήστες.

Εγγραφή χρήστη

Αν ο χρήστης εκτελέσει το πρόγραμμα με παράμετρο **-R**, τότε μπορεί να εγγραφεί στο σύστημα. Στην οθόνη εμφανίζονται τα εξής:

Όνομα χρήστη:

όπου και θα δίνεται το επιθυμητό όνομα χρήστη για την εγγραφή. Μετά, εμφανίζεται το

Κωδικός πρόσβασης:

όπου και θα δίνεται ο επιθυμητός κωδικός πρόσβασης.

Εφόσον το όνομα χρήστη που δόθηκε είναι διαθέσιμο, γίνεται η εγγραφή, αλλιώς εκτυπώνεται κατάλληλο διαγνωστικό μήνυμα και τερματίζει το πρόγραμμα. Μετά την επιτυχή εγγραφή ενός χρήστη, αυτός θεωρείται ότι έχει κάνει και είσοδο στο σύστημα σαν Εγγεγραμμένος Χρήστης.

Είσοδος χρήστη (Login)

Αν το πρόγραμμα εκτελεσθεί χωρίς παραμέτρους, στην οθόνη εμφανίζονται τα εξής:

Καλώς ήλθατε στο D.I.T. Lists

Παρακαλώ δώστε όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης

Όνομα χρήστη: myusername

Κωδικός πρόσβασης: mypassword

Αν ο χρήστης δώσει σαν όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης την κενή συμβολοσειρά, τότε θα εισέρχεται στο σύστημα σαν Επισκέπτης. Συνεπώς, όλες οι λειτουργίες που περιγράφονται παρακάτω, εκτός της προβολής φόρουμ, νημάτων και μηνυμάτων, θα είναι απενεργοποιημένες γι' αυτόν.

Εφόσον το όνομα χρήστη και ο κωδικός πρόσβασης που δόθηκαν αντιστοιχούν σε κάποιον από τους καταχωρημένους χρήστες του συστήματος, γίνεται η επιτυχής είσοδος του χρήστη στο σύστημα. Στη συνέχεια, ο χρήστης βλέπει μια οθόνη σαν κι αυτή:

Καλώς ήλθατε myusername!

² Δεν είναι απαραίτητο η διαλογική επικοινωνία να γίνει στα Ελληνικά. Εναλλακτικά, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε είτε Αγγλικά είτε "greeklish".

Ανήκετε στην κατηγορία “Εγγεγραμμένος Χρήστης”

Διαθέσιμα φόρουμ

Εισαγωγή στον Προγραμματισμό (ID: 1)

Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός (ID: 2)

Επιλέξτε:

το ID του φόρουμ που επιθυμείτε να επισκεφθείτε

L, για σώσιμο της τρέχουσας κατάστασης και έξοδο από το σύστημα

X, για έξοδο από το σύστημα, χωρίς να σωθεί η τρέχουσα κατάστασή του

Αν ο χρήστης είναι Διαχειριστής, τότε θα έχει διαθέσιμες ακόμα και τις επιλογές:

N, για δημιουργία νέου φόρουμ

U, για διαχείριση χρηστών

Η διαδικασία επίσκεψης σε φόρουμ περιγράφεται στην επόμενη ενότητα. Οι επιλογές **L** και **X** είναι προφανείς στη λειτουργικότητά τους.

Αν ο χρήστης είναι Διαχειριστής και επιλέξει **N**, θα του ζητείται ο τίτλος του νέου φόρουμ, το οποίο θα τοποθετείται στο πρώτο επίπεδο, απ' ευθείας στο σύστημα.

Αν επιλέξει **U**, τότε θα εμφανίζεται η εξής οθόνη:

Επιλέξτε:

C, για να δείτε τον κατάλογο όλων των χρηστών

M, για να αλλάξετε κατηγορία για ένα χρήστη

D, για να διαγράψετε ένα χρήστη

U, για να αλλάξετε το όνομα ενός χρήστη

P, για να αλλάξετε τον κωδικό πρόσβασης ενός χρήστη

L, για σώσιμο της τρέχουσας κατάστασης και έξοδο από το σύστημα

X, για έξοδο από το σύστημα, χωρίς να σωθεί η τρέχουσα κατάστασή του

Με την επιλογή **C**, θα πρέπει να εκτυπώνονται, για κάθε χρήστη, το ID του (ακέραιος), η κατηγορία στην οποία ανήκει (1 ή 2 ή 3, ανάλογα αν είναι Εγγεγραμμένος Χρήστης, Συντονιστής ή Διαχειριστής, αντίστοιχα) και το όνομα χρήστη που έχει.

Για τις επιλογές **M**, **D**, **U** και **P**, θα πρέπει να ζητείται το ID του χρήστη στον οποίο απαιτείται να γίνει η αιτηθείσα ενέργεια, καθώς και ό,τι άλλα δεδομένα χρειάζονται για να ολοκληρωθεί η λειτουργία (νέα κατηγορία, νέο όνομα χρήστη ή νέος κωδικός πρόσβασης).

Επίσκεψη σε φόρουμ

Έστω ότι ο χρήστης πληκτρολογεί **2**. Το σύστημα εμφανίζει το εξής:

Είστε στο φόρουμ: Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός

Διαθέσιμα φόρουμ:

Πρώτη και δεύτερη άσκηση (ID: 5)

Τρίτη άσκηση (ID: 6)

Προχωρημένα θέματα (ID: 8)

Διαθέσιμα νήματα:

Υπόμνημα: Ανακοινώσεις μαθήματος, δημιουργήθηκε από izambo (ID: 2)

Κληρονομικότητα και constructors, δημιουργήθηκε από *std06076* (ID: 5)

Virtual συναρτήσεις, δημιουργήθηκε από *std05003* (ID: 7)

Γενικές απορίες, δημιουργήθηκε από *std06276* (ID: 10)

Επιλέξτε

F, για να επισκεφθείτε ένα φόρουμ από τα παραπάνω

T, για να επισκεφθείτε ένα νήμα από τα παραπάνω

B, για να πάτε ένα επίπεδο επάνω στην ιεραρχία του συστήματος

C, για να δημιουργήσετε ένα νέο νήμα

H, για επιστροφή στην αρχική οθόνη (την πρώτη που βγαίνει μετά την είσοδο στο σύστημα)

L, για για σώσιμο της τρέχουσας κατάστασης και έξοδο από το σύστημα

X, για έξοδο από το σύστημα, χωρίς να σωθεί η τρέχουσα κατάσταση του

Αν ο χρήστης είναι Διαχειριστής, τότε εμφανίζονται και τα ακόλουθα:

N, για δημιουργία νέου φόρουμ

E, για να αλλάξετε τον τίτλο του φόρουμ

D, για να διαγράψετε το φόρουμ, μαζί με όλα τα περιεχόμενά του

M, για να μετακινήσετε το φόρουμ

Αν επιλέξει **F** ή **T**, τότε του ζητείται το ID του φόρουμ ή του νήματος που θέλει να επισκεφθεί. Στην περίπτωση επίσκεψης φόρουμ, εμφανίζονται τα φόρουμ που ανήκουν στο φόρουμ αυτό, καθώς και τα νήματα που τυχόν περιέχει. Σε περίπτωση επίσκεψης νήματος, εμφανίζονται οι πληροφορίες που περιγράφονται παρακάτω, στην ενότητα για την επίσκεψη σε νήματα.

Αν επιλέξει **B**, μεταφέρεται για επίσκεψη στο φόρουμ-γονέα του τρέχοντος φόρουμ (ή στο αρχικό επίπεδο του συστήματος).

Αν επιλέξει **C**, τότε ζητείται από τον χρήστη να δώσει τον τίτλο του νέου νήματος. Αφού τον πληκτρολογήσει, ζητείται και το περιεχόμενο του πρώτου μηνύματος του νήματος προς δημιουργία. Το σώμα του μηνύματος τερματίζει όταν δοθεί Enter. Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα φόρουμ υποστηρίζει μηνύματα μίας μόνο γραμμής.

Με την επιλογή **H** μεταβαίνει στην οθόνη που εμφανίζεται όταν ένας χρήστης εισέρχεται στο σύστημα.

Αν ο χρήστης είναι Διαχειριστής και επιλέξει **N**, θα του ζητείται ο τίτλος του νέου φόρουμ, το οποίο θα είναι ένα φόρουμ-παιδί του τρέχοντος φόρουμ.

Αν επιλέξει **E**, ζητείται ο νέος τίτλος του φόρουμ.

Αν επιλέξει **D**, διαγράφεται το φόρουμ, τα τυχόν φόρουμ που περιέχει, αλλά και όλα τα νήματα και μηνύματα που ανήκουν στο φόρουμ που θα διαγραφεί ή σε κάποιο από τα φόρουμ που περιέχει, σε οποιοδήποτε βάθος.

Αν επιλέξει **M**, θα πρέπει να δώσει την ιεραρχία του φόρουμ στην οποία θα μετακινηθεί το τρέχον φόρουμ. Για παράδειγμα, αν θέλει να το μετακινήσει ώστε να βρίσκεται κάτω από ένα φόρουμ με ID 5, το οποίο βρίσκεται κάτω από ένα φόρουμ με ID 2, το οποίο βρίσκεται κάτω από το σύστημα (δηλαδή δεν έχει φόρουμ-γονέα), τότε θα πρέπει να δώσει **2.5**. Αν θέλει να το μετακινήσει ώστε να βρίσκεται απ' ευθείας κάτω από το σύστημα, τότε θα πρέπει να δώσει απλά ένα **S**.

Επίσκεψη σε νήμα

Ας υποθέσουμε ότι ο χρήστης, αφού επιλέξει **T**, δίνει και το **7** για να επισκεφθεί το νήμα "Virtual συναρτήσεις". Τότε, εμφανίζεται η εξής οθόνη:

Είστε στο φόρουμ: Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός

Είστε στο νήμα: Virtual συναρτήσεις

Μηνύματα:

std05003: Μπορεί κάποιος να εξηγήσει τις virtual συναρτήσεις γιατί ... (ID: 15)

std06176: Η δήλωση ότι η συνάρτηση θες να αντλείται από το παιδί κλάση ... (ID: 16)

std06076: Μπορεί κανείς να δώσει φως στην υπόθεση “virtual”; ... (ID: 18)

Επιλέξτε

B, για να πάτε ένα επίπεδο επάνω στην ιεραρχία του συστήματος

R, για να απαντήσετε στο νήμα

H, για επιστροφή στην αρχική οθόνη (την πρώτη που βγαίνει μετά την είσοδο στο σύστημα)

L, για για σώσιμο της τρέχουσας κατάστασης και έξοδο από το σύστημα

X, για έξοδο από το σύστημα, χωρίς να σωθεί η τρέχουσα κατάστασή του

Αν ο χρήστης είναι Συντονιστής ή Διαχειριστής, τότε το παραπάνω μενού θα ήταν επαυξημένο με τα ακόλουθα:

D, για να διαγράψετε το νήμα

M, για να μετακινήσετε το νήμα

E, για να αλλάξετε τον τίτλο του νήματος

Y, για να γίνει το νήμα υπόμνημα ή να μην είναι πλέον υπόμνημα

K, για να κλειδώσετε ή να ξεκλειδώσετε το νήμα

A, για να διαγράψετε ένα μήνυμα

S, για να μετακινήσετε ένα μήνυμα

Αν ο χρήστης επιλέξει **B**, μεταφέρεται για επίσκεψη στο φόρουμ-γονέα του τρέχοντος νήματος.

Αν επιλέξει **R**, τότε μπορεί να πληκτρολογήσει το κείμενο που θέλει να έχει το μήνυμά του και να αποθηκευτεί αυτό σαν απάντηση στο συγκεκριμένο νήμα. Η επισήμανση του τέλους της απάντησής του γίνεται με ένα Enter.

Αν ο χρήστης είναι Συντονιστής ή Διαχειριστής και επιλέξει **D**, διαγράφεται το νήμα και όλα τα μηνύματα που περιέχει.

Αν επιλέξει **M**, θα πρέπει να δώσει την ιεραρχία του φόρουμ στην οποία θα μετακινηθεί το τρέχον νήμα, κατά τα γνωστά.

Αν επιλέξει **E**, του ζητείται ο νέος τίτλος του νήματος.

Αν επιλέξει **Y**, τότε, αν το νήμα είναι υπόμνημα, να ακυρώνεται αυτή η κατάσταση του. Αν δεν είναι υπόμνημα, τότε να μετατρέπεται σε υπόμνημα.

Αν επιλέξει **K**, τότε το νήμα κλειδώνεται, αν δεν είναι κλειδωμένο, ή να ξεκλειδώνεται, αν είναι κλειδωμένο. Να σημειωθεί ότι οποιοσδήποτε χρήστης, σε όποια κατηγορία χρηστών κι αν ανήκει, αν προσπαθήσει να απαντήσει σε ένα κλειδωμένο νήμα, θα πρέπει να βλέπει κατάλληλο μήνυμα λάθους.

Αν επιλέξει **A**, τότε να του ζητείται το ID του μηνύματος που επιθυμεί να διαγραφεί.

Αν επιλέξει **S**, τότε να του ζητείται το ID του μηνύματος που επιθυμεί να μετακινηθεί, καθώς και η ιεραρχία που βρίσκεται το νήμα στο οποίο θα μετακινηθεί το μήνυμα. Για παράδειγμα, αν θέλει να το μετακινήσει ώστε να βρίσκεται κάτω από ένα νήμα με ID 12, το οποίο βρίσκεται σε ένα φόρουμ με ID 8, το οποίο βρίσκεται σε ένα φόρουμ με ID 2, το οποίο ανήκει στο σύστημα (δηλαδή δεν έχει φόρουμ-γονέα), τότε θα πρέπει να δώσει **2.8.12**.

Διευκρινίζεται ότι θα ήταν καλό να παρουσιάζονται στον χρήστη μηνύματα λάθους, γενικότερα, όπου αυτό είναι απαραίτητο.

Φύλαξη πληροφορίας

Όλα τα δεδομένα που περιέχονται στο σύστημα φόρουμ (πληροφορία για τους χρήστες, φόρουμ, νήματα, μηνύματα) φυλάσσονται στα εξής αρχεία

Αρχείο ιεραρχίας φόρουμ (forumhierarchy.save)

Το αρχείο ιεραρχίας περιέχει μια γενική δομή του συστήματος των φόρουμ. Κάθε γραμμή του αρχείου αντιστοιχεί σε ένα φόρουμ και περιέχει ένα αναγνωριστικό που περιγράφει την ιεραρχία των φόρουμ που είναι πρόγονοι του συγκεκριμένου φόρουμ καθώς και τον τίτλο του. Όταν ένα φόρουμ βρίσκεται κάτω από ένα άλλο φόρουμ, τότε αυτό κληρονομεί και το αναγνωριστικό της ιεραρχίας του γονέα του, χωρίζοντάς το με μία τελεία από το ID του. Η διαδικασία δημιουργίας αναγνωριστικών είναι αναδρομική. Συνεπώς, το φόρουμ με αναγνωριστικό ιεραρχίας 2.5.9 είναι το φόρουμ με ID 9, που βρίσκεται κάτω από το φόρουμ με ID 5, και το φόρουμ με ID 5 βρίσκεται κάτω από το φόρουμ με ID 2, το οποίο ανήκει απ' ευθείας στο σύστημα. Το κάθε φόρουμ, ανεξάρτητα του πού βρίσκεται μέσα στην ιεραρχία, έχει ένα μοναδικό ID. Για ευκολία, μπορείτε να θεωρήσετε ότι στο σύστημα υπάρχει ένας αθέρατος ονόματι LastForumID, όπου και έχει αποθηκευμένο το ID του τελευταίου δημιουργημένου φόρουμ. Έτσι, σε μια δημιουργία φόρουμ, αυτό θα παίρνει σαν ID το LastForumID+1, και μετά από αυτό, το LastForumID θα αυξάνεται κατά 1.

Παράδειγμα δομής αρχείου forumhierarchy.save:

- 1 Εισαγωγή στον Προγραμματισμό
- 2 Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός
- 2.5 Πρώτη και δεύτερη άσκηση
- 2.6 Τρίτη άσκηση
- 2.8 Προχωρημένα θέματα

Αρχείο νημάτων (thread.save)

Στο αρχείο αυτό αποθηκεύονται οι πληροφορίες για όλα τα νήματα, ανεξάρτητα από το φόρουμ στο οποίο ανήκουν. Σε κάθε νήμα αντιστοιχεί μία ξεχωριστή γραμμή του αρχείου. Η γραμμή αυτή θα πρέπει να περιέχει την ιεραρχία του νήματος (το αναγνωριστικό του φόρουμ στο οποίο ανήκει το νήμα, μία τελεία και το ID του νήματος, π.χ. 2.5.9.22), έναν από τους χαρακτήρες S ή N, που δείχνει αν το νήμα είναι υπόμνημα ή όχι, αντίστοιχα, έναν από τους χαρακτήρες L ή N, που δείχνει αν το νήμα είναι κλειδωμένο ή όχι, αντίστοιχα, το ID του χρήστη που άνοιξε το νήμα (ένας αθέρατος) και τον τίτλο του νήματος (με μέγιστο μέγεθος MAXTHREADTITLESIZE). Για ευκολία, μπορείτε να θεωρήσετε ότι στο σύστημα υπάρχει ένας αθέρατος ονόματι LastThreadID, όπου και έχει αποθηκευμένο το ID του τελευταίου δημιουργημένου νήματος. Έτσι, σε μια δημιουργία νήματος, αυτό θα παίρνει σαν ID το LastThreadID+1, και μετά από αυτό, η LastThreadID θα αυξάνεται κατά 1.

Παράδειγμα δομής αρχείου thread.save:

- 2.2 S N 3 Ανακοινώσεις μαθήματος
- 2.5 N N 5 Κληρονομικότητα και constructors
- 2.7 N N 6 Virtual συναρτήσεις
- 2.10 N L 4 Γενικές απορίες

Αρχείο μηνυμάτων (post.save)

Στο αρχείο αυτό αποθηκεύονται οι πληροφορίες για όλα τα μηνύματα, ανεξάρτητα από το νήμα στο οποίο ανήκουν. Σε κάθε μήνυμα αντιστοιχεί μία ξεχωριστή γραμμή του αρχείου. Η γραμμή αυτή

θα πρέπει να περιέχει την ιεραρχία του μηνύματος (το αναγνωριστικό του νήματος στο οποίο ανήκει το μήνυμα, μία τελεία και το ID του μηνύματος, π.χ. 2.5.9.22.37), το ID του αποστολέα και το σώμα του μηνύματος (με μέγιστο μέγεθος MAXPOSTSIZE). Για ευκολία, μπορείτε να θεωρήσετε ότι στο σύστημα υπάρχει ένας ακέραιος ονόματι LastPostID, όπου και έχει αποθηκευμένο το ID του τελευταίου δημιουργημένου μηνύματος. Έτσι, σε μια δημιουργία μηνύματος, αυτό θα παίρνει σαν ID το LastPostID+1, και μετά από αυτό, η LastPostID θα αυξάνεται κατά 1.

Παράδειγμα δομής αρχείου post.save:

2.7.15 6 Μπορεί κάποιος να εξηγήσει τις virtual συναρτήσεις γιατί ...

2.7.16 7 Η δήλωση ότι η συνάρτηση της να αντλείται από το παιδί κλάση ...

2.7.18 5 Μπορεί κανείς να δώσει φως στην υπόθεση "virtual"; ...

Αρχείο χρηστών (users.save)

Στο αρχείο χρηστών αποθηκεύονται, σε κάθε γραμμή, το ID ενός χρήστη (ακέραιος), το όνομα χρήστη (username), έστω με μέγιστο μέγεθος MAXUSERNAMESIZE, ο κωδικός πρόσβασης (password), έστω με μέγιστο μέγεθος MAXPASSWORDSIZE, και το ID της κατηγορίας στην οποία ανήκει ο χρήστης, 1 ή 2 ή 3, ανάλογα αν είναι Εγγεγραμμένος Χρήστης, Συντονιστής ή Διαχειριστής, αντίστοιχα.

Παράδειγμα δομής αρχείου users.save:

```
1 dt008 dtpass 3
2 arisg arpass 2
3 izambo izapass 1
4 std06276 mypass 1
5 std06076 secretpass 1
6 std05003 newpass 1
7 std06176 orepass 1
```

Τα παραπάνω αρχεία χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του φόρουμ στη μνήμη κατά την έναρξη της εκτέλεσης του προγράμματος και για την αποθήκευση του φόρουμ όταν ο χρήστης επιθυμεί να αποσυνδεθεί και να σώσει την τρέχουσα κατάσταση. Δεν χρειάζεται να ενημερώνετε τα υπάρχοντα αρχεία, μπορείτε απλά να τα διαγράψετε και να δημιουργείτε καινούργια από την αρχή.

Σημειώνεται ότι, για λόγους ευκολίας, δεν χρειάζεται να προβλέψετε ώστε να υπάρχει επαναχρησιμοποίηση ήδη διαγραμμένων ID, είτε στα φόρουμ, είτε στα νήματα, είτε στα μηνύματα. Για παράδειγμα, αν υπάρχουν μηνύματα με ID 4 και 5, και η LastPostID είναι 5, αν γίνει διαγραφή του μηνύματος με ID 4 και στη συνέχεια δημιουργηθεί ένα άλλο μήνυμα, τότε το ID του δεν θα είναι 4, αλλά 6, και η LastPostID θα είναι επίσης 6.

Ο μηχανισμός της μεταφοράς του συστήματος στη μνήμη αρχίζει με τη δημιουργία του αντικειμένου system που αναλαμβάνει το ρόλο του συνολικού φόρουμ. Αρχικά δημιουργείται μια δομή για τους χρήστες, ανοίγοντας το αρχείο users.save και αντλώντας την πληροφορία από αυτό. Κατόπιν, ανοίγει το αρχείο forumhierarchy.save και δημιουργείται μια δομή από τα φόρουμ. Κατά τη δημιουργία ενός φόρουμ, εκείνο αρχικοποιείται με τη φυλαγμένη πληροφορία γι' αυτό — κατ' ελάχιστον από την ιεραρχία κάτω από την οποία βρίσκεται —. Κατόπιν, ανοίγει το αρχείο thread.save. Κάθε νήμα αρχικοποιείται με τη φυλαγμένη πληροφορία γι' αυτό στο αρχείο thread.save. Τέλος, ανοίγει το αρχείο post.save. Κάθε μήνυμα αρχικοποιείται με το ID του, το όνομα του χρήστη που έστειλε το μήνυμα και το σώμα του μηνύματος, που βρίσκονται καταχωρημένα στο αρχείο post.save.