

Άσκηση 4

Αρκετά συχνά, δουλεύουμε με ένα ή περισσότερα αρχεία, τα τροποποιούμε σύμφωνα με τις ανάγκες μας, αλλά μερικές φορές χρειαζόμαστε να επανέλθουμε σε κάποια προγενέστερη έκδοση ενός συγκεκριμένου αρχείου. Αν δεν έχουμε κρατήσει ένα ιστορικό των διαφορετικών εκδόσεων των αρχείων μας, αυτό δεν θα είναι εφικτό.

Αντικείμενο της άσκησης αυτής είναι να υλοποιήσετε σε C μία αποθήκη εκδόσεων αρχείων. Η αποθήκη θα είναι, ουσιαστικά, ένα αρχείο, μέσα στο οποίο θα έχουν καταχωρηθεί τα περιεχόμενα των διαφορετικών εκδόσεων των αρχείων που μας ενδιαφέρουν. Μέσα στην αποθήκη, πρέπει, φυσικά, να υπάρχουν και οι απαιτούμενες πληροφορίες που θα καθιστούν δυνατό να εξάγονται από αυτήν οι εκδόσεις των αρχείων που μας ενδιαφέρουν, αλλά και να εισάγονται νέες εκδόσεις υπαρχόντων ή νέων αρχείων.

Το αρχείο-αποθήκη έχει την εξής δομή (μία σχηματική αναπαράστασή της φαίνεται στο σχήμα παρακάτω¹):

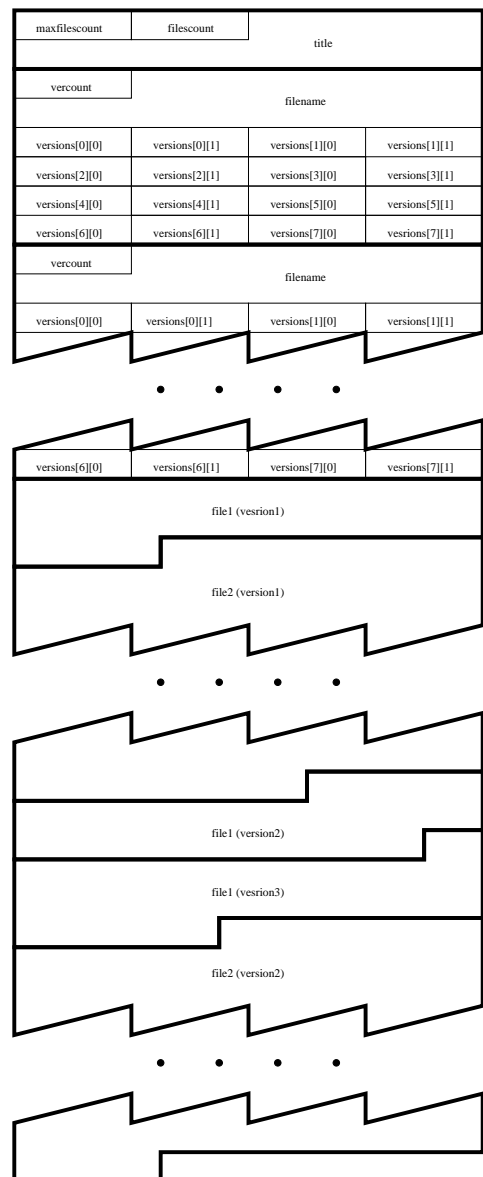
Αρχικά, βρίσκεται η επικεφαλίδα της αποθήκης, στην οποία είναι καταχωρημένες οι εξής πληροφορίες:

- Το μέγιστο πλήθος (**maxfilecount**) των διαφορετικών αρχείων που μπορούν να καταχωρηθούν στην αποθήκη.
- Το πλήθος (**filecount**) των αρχείων που είναι καταχωρημένα στην αποθήκη αυτή τη στιγμή.
- Ένας τίτλος (**title**) για την αποθήκη.

Σχετικά με τις δύο πρώτες πληροφορίες (μέγιστο πλήθος και τρέχον πλήθος αρχείων), θα πρέπει να σημειωθεί ότι όλες οι διαφορετικές εκδόσεις του ίδιου αρχείου προσμετρώνται σαν ένα αρχείο. Μπορούμε να περιγράψουμε τις πληροφορίες που περιέχονται στην επικεφαλίδα της αποθήκης με τη δομή:

```
struct masterhead {
    int maxfilecount;
    int filecount;
    char title[24];
}
```

Στη συνέχεια, υπάρχει το ευρετήριο της αποθήκης, το οποίο αποτελείται από **maxfilecount** εγγραφές. Στις πρώτες **filecount** εγγραφές είναι καταχωρημένες πληροφορίες για τις εκδόσεις των αρχείων που βρίσκονται στην αποθήκη. Οι πληροφορίες σε κάθε εγγραφή του ευρετηρίου μπορούν να περιγραφούν με τη δομή:



¹Στο σχήμα, κάθε γραμμή αντιστοιχεί σε 16 bytes και υπονοείται ότι οι **int** και οι **long** αχέραιοι είναι των 4 bytes.

```

struct fileentry {
    int vercount;
    char filename[28];
    long versions[8][2];
};

```

Τα μέλη της δομής σημαίνουν:

- Το `vercount` είναι το πλήθος των εκδόσεων που είναι καταχωρημένες στην αποθήκη για το αρχείο που αφορά η εγγραφή.
- Το `filename` είναι το όνομα του αρχείου.
- Ο πίνακας `versions` έχει 8 γραμμές και 2 στήλες. Για κάθε αρχείο, μπορούν να καταχωρηθούν το πολύ μέχρι 8 εκδόσεις του στην αποθήκη. Κάθε γραμμή του πίνακα αυτού αφορά μία έκδοση του αρχείου. Το πρώτο στοιχείο της γραμμής είναι η θέση μέσα στην αποθήκη (απόσταση σε πλήθος bytes από την αρχή της) στην οποία αρχίζουν τα περιεχόμενα της συγκεκριμένης έκδοσης του αρχείου. Το δεύτερο στοιχείο μίας γραμμής του πίνακα είναι το μέγεθος της έκδοσης (σε bytes).

Τέλος, στην αποθήκη είναι καταχωρημένες, αμέσως μετά το ευρετήριο, οι εκδόσεις των διαφόρων αρχείων, η μία μετά την άλλη, με τη σειρά που εισήχθησαν σ' αυτή.

Γράψτε ένα πρόγραμμα C (έστω ότι το πηγαίο αρχείο του ονομάζεται `repository.c`) το οποίο να είναι σε θέση να δημιουργεί και να διαχειρίζεται μία αποθήκη εκδόσεων αρχείων σύμφωνα με την περιγραφή που προηγήθηκε. Οι δυνατοί τρόποι χρήσης του προγράμματος που θα γράψετε περιγράφονται στη συνέχεια. Σε όλες τις περιπτώσεις, με την επιλογή “`-r <repositoryfilename>`” δίνεται το όνομα του αρχείου-αποθήκης. Η επιλογή αυτή είναι προαιρετική. Αν δεν δοθεί, θεωρείται ότι η αποθήκη έχει το όνομα `repository.rep`.

Δημιουργία αποθήκης

```

repository -c <maxfilescount> <title> [-r <repositoryfilename>]
repository -c <maxfilescount> [-r <repositoryfilename>]
repository -c [-r <repositoryfilename>]

```

Δημιουργείται νέα αποθήκη με τίτλο `<title>` και με μέγιστο πλήθος αρχείων που μπορούν να αποθηκευθούν σ' αυτήν (το πολύ 8 εκδόσεις για το καθένα) ίσο με `<maxfilescount>`. Όταν δεν δίνεται τίτλος, θεωρείται ότι η αποθήκη έχει τίτλο την κενή συμβολοσειρά. Όταν δεν δίνεται μέγιστο πλήθος αρχείων (οπότε, κατ' ανάγκη, δεν δίνεται και τίτλος), τότε αυτό θεωρείται ίσο με 64. Ο τίτλος της αποθήκης μπορεί να είναι μέχρι 23 χαρακτήρες, αφού χρειάζεται και μία θέση μέσα στη συμβολοσειρά `title[24]` για την αποθήκευση του τελικού `'\0'`. Τυχόν επιπλέον χαρακτήρες των 23 αποκόπτονται.

Κατάλογος αρχείων και εκδόσεων

```

repository -l [-r <repositoryfilename>] ή, ισοδύναμα,
repository [-r <repositoryfilename>]

```

Εμφανίζεται ένας κατάλογος των αρχείων, και το πλήθος των εκδόσεών τους, που έχουν καταχωρηθεί στην αποθήκη.

Κατάλογος εκδόσεων συγκεκριμένου αρχείου

```
repository -l <filename> [-r <repositoryfilename>]
```

Ό,τι και το προηγούμενο, αλλά μόνο για το αρχείο με όνομα <filename>, εφ' όσον υπάρχει μέσα στην αποθήκη κάποιο καταχωρημένο αρχείο με αυτό το όνομα.

Εισαγωγή νέας έκδοσης αρχείου

```
repository -i <filename> [-r <repositoryfilename>]
```

Εισάγεται νέα έκδοση του αρχείου με όνομα <filename> μέσα στην αποθήκη. Αν δεν υπάρχει αρχείο με τέτοιο όνομα μέσα στην αποθήκη, εισάγεται σ' αυτήν η πρώτη έκδοση του εν λόγω αρχείου, εφ' όσον δεν έχει ήδη εισαχθεί στην αποθήκη το μέγιστο δυνατό πλήθος αρχείων (<maxfilescount>). Αν υπάρχουν ήδη 8 εκδόσεις του αρχείου, δεν επιτρέπεται η εισαγωγή και άλλης. Σημειώνεται ότι το <filename> μπορεί να είναι ένα όνομα-μονοπάτι (απόλυτο ή σχετικό). Όμως, μέσα στην αποθήκη καταχωρείται πάντοτε μόνο το όνομα αρχείου, αφού αποκοπεί το τυχόν μονοπάτι που προηγείται.

Εξαγωγή συγκεκριμένης έκδοσης αρχείου

```
repository -e <filename> [<version>] [-r <repositoryfilename>]
```

Εξάγεται από την αποθήκη η έκδοση <version> (= 1, 2, 3, ..., 8) του ζητούμενου αρχείου με όνομα <filename>.² Αν δεν δοθεί συγκεκριμένη έκδοση, εξάγεται η τελευταία. Και εδώ, το <filename> μπορεί να είναι όνομα-μονοπάτι, όπου ισχύει ό,τι και προηγουμένως. Δηλαδή, μόνο το όνομα αρχείου του ονόματος-μονοπατιού συσχετίζεται με τα αποθηκευμένα ονόματα αρχείων στην αποθήκη.

Δεδομένου ότι στο ευρετήριο μπορούν να καταχωρηθούν ονόματα αρχείων μέχρι 27 χαρακτήρες, αφού χρειάζεται και μία θέση μέσα στη συμβολοσειρά filename[28] για την αποθήκευση του τελικού '\0', σε όποιες εντολές δίνεται <filename>, από αυτό αποκόπτονται, αν υπάρχουν, χαρακτήρες επιπλέον των 27, πριν την αποθήκευση ή την προσπέλαση του ονόματος στο ευρετήριο.

Εννοείται ότι σε οποιαδήποτε περίπτωση λάθους στη χρήση του προγράμματος (μη υποστηριζόμενες επιλογές, μη υπαρκτά αρχεία, αδυναμία ανάγνωσης ή εγγραφής αρχείων, κλπ.), πρέπει να εκτυπώνεται κατάλληλο διαγνωστικό μήνυμα.

Δείτε στη συνέχεια κάποια παραδείγματα εκτελέσεων του προγράμματος.³ Τα παραδείγματα έχουν προκύψει από εκτελέσεις του προγράμματος σε μηχανήματα Sun/Solaris του Τμήματος. Αν δουλεύετε σε Intel αρχιτεκτονική, ανεξαρτήτως λειτουργικού (Windows ή Linux), τα αποτελέσματά σας θα είναι διαφορετικά.⁴

```
% cat my_file.txt
This is a test file.
% cat my_file2.txt
This is the 2nd version of my_file.txt.
%
```

² Σημειώνεται ότι η εξαγωγή κάποιας έκδοσης αρχείου δεν συνεπάγεται και τη διαγραφή της από την αποθήκη.

³ Με την εντολή "od" του Unix μπορούμε να δούμε το "εσωτερικό" ενός αρχείου (κειμένου ή, γενικότερα, δυαδικού). Δώστε "man od" για περισσότερες πληροφορίες. Αν δουλεύετε σε Windows και θέλετε να δείτε το "εσωτερικό" ενός αρχείου, κατεβάστε και εγκαταστήστε έναν hex editor, για παράδειγμα αυτόν που διατίθεται στη σελίδα <http://www.hhdsoftware.com/Products/home/hex-editor-free.html>.

⁴ Οι διαφορές θα βρίσκονται στην αποθήκευση των ακεραίων μέσα στην επικεφαλίδα και στο ευρετήριο της αποθήκης. Αν θέλετε να μάθετε τι "παίζει", διαβάστε περί endianness, και, πιο συγκεκριμένα, περί big-endian και little-endian από το <http://en.wikipedia.org/wiki/Endianness>.

```

% cat my_file3.txt
And the 3rd version of my_file.txt.
% cat another_file.txt
One more file to test the program.
% cat another_file2.txt
One more file to test the program (2nd version).
% cat dir/A_very_very_long_filename.txt
Random data
% ./repository -c 10 "My repository" -r testrep.rep
Creating repository file testrep.rep... Done!
% ./repository -i my_file.txt -r testrep.rep
% ./repository -i another_file.txt -r testrep.rep
% ./repository -l -r testrep.rep
Found in repository: My repository
1 version(s) of file my_file.txt
1 version(s) of file another_file.txt

% od -Ax -tx1c testrep.rep
0000000 00 00 00 0a 00 00 00 02 4d 79 20 72 65 70 6f 73
          \0 \0 \0 \n \0 \0 \0 002 M y r e p o s
0000010 69 74 6f 72 79 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
          i t o r y \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
0000020 00 00 00 01 6d 79 5f 66 69 6c 65 2e 74 78 74 00
          \0 \0 \0 001 m y _ f i l e . t x t \0
0000030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
          \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
0000040 00 00 03 e0 00 00 00 15 00 00 00 00 00 00 00 00
          \0 \0 003 \0 \0 \0 025 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
0000050 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
          \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
*
0000080 00 00 00 01 61 6e 6f 74 68 65 72 5f 66 69 6c 65
          \0 \0 \0 001 a n o t h e r _ f i l e
0000090 2e 74 78 74 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
          . t x t \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
00000a0 00 00 03 f5 00 00 00 23 00 00 00 00 00 00 00 00
          \0 \0 003 u \0 \0 \0 # \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
00000b0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
          \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
*
00003e0 54 68 69 73 20 69 73 20 61 20 74 65 73 74 20 66
          T h i s i s a t e s t f
00003f0 69 6c 65 2e 0a 4f 6e 65 20 6d 6f 72 65 20 66 69
          i l e . \n 0 n e m o r e f i
0000400 6c 65 20 74 6f 20 74 65 73 74 20 74 68 65 20 70
          l e t o t e s t t h e p
0000410 72 6f 67 72 61 6d 2e 0a
          r o g r a m . \n
0000418

```

```

% cp another_file2.txt another_file.txt
% ./repository -i another_file.txt -r testrep.rep
% cp my_file2.txt my_file.txt
% ./repository -i my_file.txt -r testrep.rep
% cp my_file3.txt my_file.txt
% ./repository -i my_file.txt -r testrep.rep
% ./repository -i dir/A_very_very_long_filename.txt -r testrep.rep
Warning: Filename truncated to A_very_very_long_filename.t
% ./repository -l another_file.txt -r testrep.rep
2 version(s) of file another_file.txt
% ./repository -l A_very_very_long_filename.txt -r testrep.rep
Warning: Filename truncated to A_very_very_long_filename.t
1 version(s) of file A_very_very_long_filename.t
% ./repository -r testrep.rep
Found in repository: My repository
3 version(s) of file my_file.txt
2 version(s) of file another_file.txt
1 version(s) of file A_very_very_long_filename.t

% od -Ax -tx1c testrep.rep
00000000 00 00 00 0a 00 00 00 03 4d 79 20 72 65 70 6f 73
          \0 \0 \0 \n \0 \0 \0 003 M y r e p o s
00000100 69 74 6f 72 79 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
          i t o r y \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
00000200 00 00 00 03 6d 79 5f 66 69 6c 65 2e 74 78 74 00
          \0 \0 \0 003 m y _ f i l e . t x t \0
00000300 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
          \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
00000400 00 00 03 e0 00 00 00 15 00 00 04 49 00 00 00 28
          \0 \0 003 \0 \0 \0 025 \0 \0 004 I \0 \0 \0 (
00000500 00 00 04 71 00 00 00 24 00 00 00 00 00 00 00 00
          \0 \0 004 q \0 \0 \0 $ \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
00000600 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
          \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
*
00000800 00 00 00 02 61 6e 6f 74 68 65 72 5f 66 69 6c 65
          \0 \0 \0 002 a n o t h e r _ f i l e
00000900 2e 74 78 74 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
          . t x t \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
00000a00 00 00 03 f5 00 00 00 23 00 00 04 18 00 00 00 31
          \0 \0 003 u \0 \0 \0 # \0 \0 004 030 \0 \0 \0 1
00000b00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
          \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
*
00000e00 00 00 00 01 41 5f 76 65 72 79 5f 76 65 72 79 5f
          \0 \0 \0 001 A _ v e r y _ v e r y _
00000f00 6c 6f 6e 67 5f 66 69 6c 65 6e 61 6d 65 2e 74 00
          l o n g _ f i l e n a m e . t \0

```

```

0000100 00 00 04 95 00 00 00 0c 00 00 00 00 00 00 00 00
        \0 \0 004 225 \0 \0 \0 \f \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
0000110 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
        \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0 \0
*
00003e0 54 68 69 73 20 69 73 20 61 20 74 65 73 74 20 66
        T h i s i s a t e s t f
00003f0 69 6c 65 2e 0a 4f 6e 65 20 6d 6f 72 65 20 66 69
        i l e . \n 0 n e m o r e f i
0000400 6c 65 20 74 6f 20 74 65 73 74 20 74 68 65 20 70
        l e t o t e s t t h e p
0000410 72 6f 67 72 61 6d 2e 0a 4f 6e 65 20 6d 6f 72 65
        r o g r a m . \n 0 n e m o r e
0000420 20 66 69 6c 65 20 74 6f 20 74 65 73 74 20 74 68
        f i l e t o t e s t t h
0000430 65 20 70 72 6f 67 72 61 6d 20 28 32 6e 64 20 76
        e p r o g r a m ( 2 n d v
0000440 65 72 73 69 6f 6e 29 2e 0a 54 68 69 73 20 69 73
        e r s i o n ) . \n T h i s i s
0000450 20 74 68 65 20 32 6e 64 20 76 65 72 73 69 6f 6e
        t h e 2 n d v e r s i o n
0000460 20 6f 66 20 6d 79 5f 66 69 6c 65 2e 74 78 74 2e
        o f m y _ f i l e . t x t .
0000470 0a 41 6e 64 20 74 68 65 20 33 72 64 20 76 65 72
        \n A n d t h e 3 r d v e r
0000480 73 69 6f 6e 20 6f 66 20 6d 79 5f 66 69 6c 65 2e
        s i o n o f m y _ f i l e .
0000490 74 78 74 2e 0a 52 61 6e 64 6f 6d 20 64 61 74 61
        t x t . \n R a n d o m d a t a
00004a0 0a
        \n
00004a1

```

```

% ./repository -e A_very_very_long_filename.txt 1 -r testrep.rep
Warning: Filename truncated to A_very_very_long_filename.t
% cat A_very_very_long_filename.txt
Random data
% ./repository -e dir/my_file.txt 2 -r testrep.rep
% cat dir/my_file.txt
This is the 2nd version of my_file.txt.
% ./repository -e dir/another_file.txt -r testrep.rep
% cat dir/another_file.txt
One more file to test the program (2nd version).
% ./repository -l -r testrep.rep
Found in repository: My repository
3 version(s) of file my_file.txt
2 version(s) of file another_file.txt
1 version(s) of file A_very_very_long_filename.t
% ./repository -i repository.c -r testrep.rep

```

```

% ./repository -i repository -r testrep.rep
% ./repository -i /etc/passwd -r testrep.rep
% ./repository -i ../sqfree/sqfree.c -r testrep.rep
% ./repository -i ../tabs/untabify.c -r testrep.rep
% ./repository -i ../tabs/tabify.c -r testrep.rep
% ./repository -i ../intpart/intpart -r testrep.rep
% ./repository -l -r testrep.rep
Found in repository: My repository
3 version(s) of file my_file.txt
2 version(s) of file another_file.txt
1 version(s) of file A_very_very_long_filename.t
1 version(s) of file repository.c
1 version(s) of file repository
1 version(s) of file passwd
1 version(s) of file sqfree.c
1 version(s) of file untabify.c
1 version(s) of file tabify.c
1 version(s) of file intpart
% ./repository -i ../mapcol/mapcol -r testrep.rep
Sorry, no room to insert a new file
% ./repository -i my_file.txt -r testrep.rep
% ./repository -i my_file.txt -r testrep.rep
% ./repository -i my_file.txt -r testrep.rep
% ./repository -i my_file.txt -r testrep.rep
% ./repository -i my_file.txt -r testrep.rep
% ./repository -r testrep.rep
Found in repository: My repository
8 version(s) of file my_file.txt
2 version(s) of file another_file.txt
1 version(s) of file A_very_very_long_filename.t
1 version(s) of file repository.c
1 version(s) of file repository
1 version(s) of file passwd
1 version(s) of file sqfree.c
1 version(s) of file untabify.c
1 version(s) of file tabify.c
1 version(s) of file intpart
% ./repository -i my_file.txt -r testrep.rep
Sorry, no room to insert new version of file my_file.txt
% ./repository -i A_very_very_long_filename.tmp -r testrep.rep
Warning: Filename truncated to A_very_very_long_filename.t
% ./repository -l A_very_very_long_filename.tmp -r testrep.rep
Warning: Filename truncated to A_very_very_long_filename.t
2 version(s) of file A_very_very_long_filename.t
%

```

Η παράδοση της άσκησης αυτής συνίσταται στην υποβολή του πηγαίου αρχείου repository.c με διαδικασία που θα ανακοινωθεί σύντομα.