

lab4: Bitwise τελεστές, συνθήκες

Πριν ξεκινήσετε...

Πατήστε πάνω στο σύνδεσμο "Download handout" και ανοίξτε (open) το αρχείο `lab4.tar.gz`. Θα δείτε το παράθυρο της εφαρμογής Ark στο οποίο εμφανίζονται τα περιεχόμενα του πακέτου `lab4.tar.gz`. Σύρετε (drag & drop) τον κατάλογο `lab4` από το παράθυρο του Ark μέσα στο φάκελο `ce120` που βρίσκεται στο home directory σας. Θα δουλέψετε μέσα στον κατάλογο `lab4` που μόλις μεταφέρατε.

Έλεγχος ασκήσεων

Όταν ολοκληρώσετε τις ασκήσεις σας, γράψτε στο τερματικό σας την εντολή `make`. Θα ελέγξει τα αποτελέσματά σας ώστε να επιβεβαιώσετε ότι είναι σωστά πριν υποβάλετε τα προγράμματα στο Autolab.

Υποβολή ασκήσεων

1. **Πριν παραδώσετε τις ασκήσεις πρέπει να έχετε δημιουργήσει την ομάδα σας στο Autolab!**
2. **Αντιγράψτε** το `lab4a.c` στον κατάλογο `lab4submit` που βρίσκεται μέσα στο `lab4`.
 - Δεν πρέπει να υπάρχουν άλλα αρχεία σε αυτόν τον κατάλογο.
3. Κάντε **δεξί κλικ** στον κατάλογο `lab4submit` και επιλέξτε `Compress` → `Here as tar.gz`
4. Θα έχει δημιουργηθεί ένα αρχείο με όνομα `lab4submit.tar.gz` το οποίο ένα μέλος της ομάδας (δεν έχει σημασία ποιο) **υποβάλλει** στο Autolab.

Αν το Autolab σας δώσει μηδενικό σκορ σε κάποιο από τα τεστ, μπορείτε να δείτε ποιο ακριβώς ήταν αυτό στον κατάλογο `tests` που βρίσκεται μέσα στον κατάλογο `lab4` που αποσυμπίεσατε στην αρχή του εργαστηρίου. Σε κάθε τεστ αντιστοιχούν δύο αρχεία με ονόματα της μορφής `X_in_Y` και `X_out_Y`, όπου το `X` έχει την τιμή 'a' για την άσκηση 1 ή 'b' για την άσκηση 2 ενώ το `Y` είναι ο αύξων αριθμός του τεστ. Κάθε αρχείο `X_in_Y` περιέχει την είσοδο που δίνεται στο πρόγραμμα και κάθε αρχείο `X_out_Y` την αντίστοιχη έξοδο για αυτή την είσοδο.

Σημειώστε ότι, πέρα από τα τεστ που σας δίνουμε έτοιμα, είναι δική σας ευθύνη να σχεδιάσετε και να εκτελέσετε όποιο άλλο τεστ κρίνετε απαραίτητο ώστε να ελέγξετε την ορθή λειτουργία των προγραμμάτων σας.

Προσοχή: Τα προγράμματά σας πρέπει να είναι πάντα σωστά στοιχισμένα, να περιέχουν κατάλληλα σχόλια, να έχουν περιγραφικά ονόματα μεταβλητών και σωστούς τύπους, και η έξοδός τους να συμμορφώνεται πλήρως με τις προδιαγραφές.

Άσκηση 1

Το πρόγραμμα που θα γράψετε για την άσκηση 1 πρέπει να το αποθηκεύσετε σε αρχείο με όνομα **lab4a.c** μέσα στον κατάλογο lab4 που προέκυψε από την αποσυμπίεση του lab4.tar.gz που κατεβάσατε από το Autolab.

Σε αυτή την άσκηση θα δείτε ένα παράδειγμα χρήσης bitwise τελεστών για την κωδικοποίηση διαφορετικών ειδών δεδομένων σε περιορισμένο αριθμό από bits.

Το πρόγραμμά σας θα πάρει ως είσοδο ένα δεκαεξαδικό αριθμό μεγέθους 32 bits (τύπου unsigned int) στα οποία αποθηκεύονται ο κωδικός της χώρας έκδοσης ενός διαβατηρίου και η ημερομηνία λήξης του.

Η κωδικοποίηση έχει γίνει ως εξής, ξεκινώντας από το πιο σημαντικό bit:

- Το πιο σημαντικό bit δε χρησιμοποιείται. Μπορείτε να υποθέσετε ότι θα είναι μηδέν.
- Στα επόμενα 16 bits έχουν αποθηκευτεί δύο χαρακτήρες (8 bits ο καθένας) οι οποίοι αντιστοιχούν στον κωδικό της χώρας έκδοσης.
- Στα επόμενα 6 bits έχει αποθηκευτεί το έτος λήξης ως "απόσταση" από το έτος 2000. Για παράδειγμα, αν το διαβατήριο λήγει το 2018, τότε έχει αποθηκευτεί το 18. Μπορείτε να υποθέσετε ότι η απόσταση είναι πάντα θετική.
- Στα επόμενα 4 bits έχει αποθηκευτεί ο μήνας, ο οποίος μπορεί να πάρει τιμές από 1 έως και 12.
- Στα επόμενα 5 bits έχει αποθηκευτεί η ημέρα, η οποία μπορεί να πάρει τιμές από 1 έως και 31.

Παράδειγμα: Ας υποθέσουμε ότι τα στοιχεία του διαβατηρίου είναι **GR 31/5/2019**.

Στο δυαδικό σύστημα, ο χαρακτήρας 'G' έχει ascii τιμή **0100 0111** και ο 'R' **0101 0010**. Το 19 είναι **010011**, το 5 είναι **0101** και το 31 είναι **11111**. Επομένως, η είσοδος θα πρέπει να έχει την τιμή

0010 0011 1010 1001 0010 0110 1011 1111 η οποία στο δεκαεξαδικό σύστημα είναι 0x23A926BF

Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να λειτουργεί ως εξής:

1. Δηλώνει μια μεταβλητή τύπου unsigned int .
2. Εκτυπώνει το μήνυμα **"Enter code: "** (με ένα space μετά την άνω-κάτω τελεία) και διαβάζει μια δεκαεξαδική τιμή την οποία αποθηκεύει σε αυτή τη μεταβλητή.
3. Ξεκινώντας από το λιγότερο σημαντικό bit της τιμής που διάβασε, χρησιμοποιεί κατάλληλους bitwise τελεστές για να αποσπάσει και να αποθηκεύσει σε ξεχωριστές μεταβλητές την ημέρα, μήνα, απόσταση έτους, και τους χαρακτήρες του κωδικού.
4. Εκτυπώνει **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής** και το μήνυμα **"Passport: XX DD/MM/YYYY"** όπου XX ο κωδικός της χώρας, DD και MM η ημέρα και μήνας αντίστοιχα με πλάτος 2 χαρακτήρων και μηδενικό στην αρχή αν είναι μονοψήφια, YYYY το έτος. Ακολουθεί **χαρακτήρας αλλαγής γραμμής**.
5. Εκτυπώνει **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**, το μήνυμα **"Enter today's date: "** (με ένα space μετά την άνω-κάτω τελεία) και διαβάζει τη σημερινή ημερομηνία η οποία θα δοθεί στη μορφή H/M/E όπου H η ημέρα, M ο μήνας, E το έτος.
6. Εκτυπώνει **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**.
7. Εάν το διαβατήριο έχει λήξει, εκτυπώνει το μήνυμα **"EXPIRED"** και **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**.
8. Εάν οι χαρακτήρες που αποτελούν τον κωδικό της χώρας δεν είναι ανάμεσα σε 'A' και 'Z', εκτυπώνεται το μήνυμα **"INVALID COUNTRY"** και **χαρακτήρας αλλαγής γραμμής**.