



Προγραμματισμός Ι – 3^η Σειρά Ασκήσεων
(παράδοση και επίδειξη στο εργαστήριο: 6/11/2018)

1. Ο τελεστής \wedge χρησιμοποιείται συχνά σε εφαρμογές κρυπτογράφησης δεδομένων. Για παράδειγμα, να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει έναν ακέραιο που θα αποτελεί το κλειδί της κρυπτογράφησης και τον ακέραιο που θα κρυπτογραφηθεί. Η κρυπτογράφηση να γίνει εφαρμόζοντας τον τελεστή \wedge μεταξύ τους. Στη συνέχεια, το πρόγραμμα να χρησιμοποιεί πάλι τον τελεστή \wedge για να αποκρυπτογραφήσει το κρυπτογραφημένο αποτέλεσμα και να το εμφανίσει στην οθόνη, δεδομένου ότι ισχύει: $(a \wedge b) \wedge b = a$.
2. Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει δύο ακεραίους, να τους αποθηκεύει σε δύο μεταβλητές και να χρησιμοποιεί τον τελεστή \wedge και τις ιδιότητες $(x \wedge y) \wedge x = y$ και $(x \wedge y) \wedge y = x$, ώστε να αντιμεταθέσει τις τιμές τους. Χρησιμοποιήστε δύο μόνο ακέραιες μεταβλητές.
3. Στα δίκτυα υπολογιστών που στηρίζονται στο πρωτόκολλο IP, η IP διεύθυνση ενός υπολογιστή αποτελείται από 4 bytes χωρισμένα μεταξύ τους με τελεία (.). Το κάθε byte έχει τιμή που ανήκει στο $[0, 255]$ (παράδειγμα IP διεύθυνσης: 199.202.5.133). Σε μία IP διεύθυνση κλάσης C, το πρώτο byte πρέπει να έχει τιμή που να ανήκει στο $[192, 223]$ ενώ η αντίστοιχη μάσκα υποδικτύου (subnet mask) για τα δίκτυα κλάσης C είναι η 255.255.255.0. Η μάσκα υποδικτύου χρησιμεύει σε έναν δρομολογητή (router) να εντοπίσει το δίκτυο στο οποίο ανήκει μία IP διεύθυνση, εκτελώντας τη λογική πράξη AND bit προς bit μεταξύ της IP διεύθυνσης και της μάσκας υποδικτύου, με απώτερο σκοπό να κάνει σωστή δρομολόγηση IP πακέτων.
Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο θα διαβάζει μία IP διεύθυνση κλάσης C (π.χ. a.b.c.d) όπου $a \in [192, 223]$ και $b, c, d \in [0, 255]$ και χρησιμοποιώντας την κατάλληλη μάσκα υποδικτύου (255.255.255.0) να εμφανίζει στην οθόνη το κλάσης C δίκτυο στο οποίο ανήκει η συγκεκριμένη IP διεύθυνση.
4. Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο θα δηλώνει μία ακέραια μεταβλητή x και θα της αναθέτει την τιμή 4. Στη συνέχεια, το πρόγραμμα να εμφανίζει στην οθόνη με μία μόνο printf() όλες τις δυνάμεις του 2 με μονοψήφιο εκθέτη ($2^0, 2^1, 2^2, \dots, 2^8, 2^9$), με χρήση μόνο της μεταβλητής x και των τελεστών ολίσθησης. Απαγορεύεται να χρησιμοποιήσετε οποιοδήποτε άλλον τελεστή ή οποιαδήποτε άλλη μεταβλητή.
5. Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει έναν ακέραιο και να εμφανίζει το άθροισμα των ψηφίων του στις θέσεις 2, 4, 6 και 8. Να χρησιμοποιήσετε μία μόνο μεταβλητή. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης εισάγει την τιμή 170 (δυαδικό: 10101010), το πρόγραμμα να εμφανίζει 4, αφού και στις τέσσερις θέσεις υπάρχουν «άσσοι».

6. Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει έναν θετικό ακέραιο και τον αριθμό των οκτάδων n . Το πρόγραμμα να εμφανίζει την τιμή που προκύπτει από την περιστροφή του αριθμού κατά n οκτάδες δεξιά. Θεωρήστε ότι το μέγεθος του τύπου `int` είναι 32 bits και ότι ο χρήστης εισάγει για αριθμό οκτάδων μία τιμή στο [1-3]. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης εισάγει: 553799974 και αριθμό οκτάδων 1,

(δυναδικό: 00100001|00000010|01010001|00100110),

το πρόγραμμα να εμφανίζει: 639697489

(δυναδικό: 00100110|00100001|00000010|01010001).

7. Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει έναν ακέραιο στο $[0, 255]$ και τον αριθμό των bits ολίσθησης (π.χ. n). Το πρόγραμμα να εμφανίζει το άθροισμα:

α) της ολίσθησης του αριθμού n θέσεις αριστερά και πρόσθεσης των bits που αποκόπτονται στα δεξιά του αριθμού (αριστερή «κυκλική» ολίσθηση).

β) της ολίσθησης του αριθμού n θέσεις δεξιά και πρόσθεσης των bits που αποκόπτονται στα αριστερά του αριθμού (δεξιά «κυκλική» ολίσθηση).

Για παράδειγμα, αν ο χρήστης εισάγει 42 (δυναδικό: 00101010) και 3, το πρόγραμμα να εμφανίζει το άθροισμα των:

$00101010 \ll 3 = 01010001 = 81$ (τα bits που αποκόπτονται είναι: 001) και: $00101010 \gg 3 = 01000101 = 69$ (τα bits που αποκόπτονται είναι: 010)

8. Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει τον βαθμό ενός μαθητή και να εμφανίζει τον χαρακτηρισμό που αντιστοιχεί στον βαθμό του ως εξής:

- a. (18-20]: Excellent
- b. (16-18]: Very Good
- c. (13-16]: Good
- d. [10-13]: Dangerous Zone
- e. [0-10): Need Help

9. Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει τρεις ακραίους και αν το άθροισμα οποιουδήποτε ζευγαριού είναι ίσο με τον τρίτο ακέραιο να εμφανίζει τους ακραίους που εισήγαγε ο χρήστης και έχουν τιμή που ανήκει στο διάστημα $[0, 10]$. Αλλιώς, να διαβάζει άλλους τρεις ακραίους και να εμφανίζει πόσοι από αυτούς είναι πολλαπλάσιοι του 6 ή διαφορετικοί από το 20.

10. Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει τους βαθμούς τριών φοιτητών στο θεωρητικό και εργαστηριακό μέρος ενός μαθήματος. Ο τελικός βαθμός προκύπτει ως εξής: $\text{lab_grd} * 0.3 + \text{theory_grd} * 0.7$. Το πρόγραμμα να εμφανίζει πόσοι φοιτητές πήραν βαθμό μεταξύ του 8 και του 10. Να χρησιμοποιήσετε μέχρι τρεις μεταβλητές.

11. Μία εταιρεία ύδρευσης χρεώνει την κατανάλωση νερού ως εξής:

- α) Πάγιο ποσό 10€.
- β) Για τα πρώτα 30 κ.μ. 0.6€/κ.μ.
- γ) Για τα επόμενα 20 κ.μ. 0.8€/κ.μ.
- δ) Για τα επόμενα 10 κ.μ. 1€/κ.μ.
- ε) Για κάθε επόμενο κ.μ. 1.2€/κ.μ.

Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει τα κυβικά μέτρα κατανάλωσης και να εμφανίζει το τελικό ποσό του λογαριασμού.

12. Κάθε Ethernet κάρτα δικτύου χαρακτηρίζεται από έναν παγκόσμια μοναδικό 48-bit αριθμό που ονομάζεται MAC διεύθυνση. Συνήθως, η MAC διεύθυνση γράφεται σε δεκαεξαδική μορφή. Για να βρούμε τον τύπο της διεύθυνσης ελέγχουμε την τιμή της πρώτης οκτάδας από αριστερά. Αν η τιμή της είναι άρτια, η διεύθυνση είναι σημείο-προς-σημείο (*unicast*). Αν είναι περιττή, η διεύθυνση είναι σημείο-προς-πολλά σημείο (*multicast*). Αν όλες οι οκτάδες είναι ίσες με 0xFF, η διεύθυνση είναι ευρείας εκπομπής (*broadcast*). Για παράδειγμα:

α) Η διεύθυνση FF:FF:FF:FF:FF:FF είναι *broadcast*.

β) Η διεύθυνση 18:20:3F:20:AB:11 είναι *unicast*, γιατί το 18 είναι άρτιος αριθμός.

γ) Η διεύθυνση A3:3F:40:A2:C3:42 είναι *multicast*, γιατί το A3 είναι περιττός αριθμός.

Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει μία MAC διεύθυνση και να εμφανίζει τον τύπο της. Θεωρήστε ότι ο χρήστης θα εισάγει την MAC όπως και στα προηγούμενα παραδείγματα, δηλαδή με τη μορφή x:x:x:x:x:x, όπου το κάθε x είναι ένας δεκαεξαδικός αριθμός.

13. Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει την τιμή της πραγματικής μεταβλητής x και να εμφανίζει την τιμή της συνάρτησης:

$$f(x) = \begin{cases} 8 & , x < -5 \\ \frac{1}{x} & , -5 \leq x < 3 \\ x^2 - 4 & , 3 \leq x < 12 \\ \frac{6}{(x-14)^2} & , x \geq 12 \end{cases}$$