

Φροντιστηριακή άσκηση #1

Θέμα: Αναπαράσταση αριθμών σε διάφορα συστήματα βάσης (δυναδικό, δεκαδικό, οκταδικό, δεκαεξαδικό). Εξοικείωση με την χρήση της εντολής επανάληψης (**while...**), της εντολής διακλάδωσης (**switch...**), χρήση της κλάσης **String** και των μεθόδων που υποστηρίζει.

Η φροντιστηριακή αυτή άσκηση αποσκοπεί στην εξοικείωση με τη χρήση των εντολών επανάληψης και την χρήση της κλάσης **String**. Θα δημιουργήσουμε το έργο **numberConverter** το οποίο περιέχει την κλάση **NumberConverter**. Η κλάση **NumberConverter** παρέχει στατικές μεθόδους για την μετατροπή αριθμών διαφόρων αριθμητικών συστημάτων (δυαδικό, δεκαδικό, οκταδικό, δεκαεξαδικό). Για την πραγματοποίηση των παραπάνω γίνεται χρήση του βρόγχου "**while...**". Οι δυαδικοί, οι οκταδικοί και οι δεκαεξαδικοί αριθμοί αναπαρίστανται με αντικείμενα της κλάσης **String**.

Αναπαράσταση αριθμών σε διάφορα συστήματα.

Για την αναπαράσταση ενός αριθμού (χωρίς πρόσημο) στο σύστημα με βάση **b**, χρησιμοποιούνται **b** σύμβολα που αντιστοιχούν στις τιμές 0, 1, 2,..., **b**-1. Το δυαδικό σύστημα χρησιμοποιεί τα σύμβολα 0 και 1. Το οκταδικό τα 0,1,...,7. Το δεκαδικό τα 0,1,2,...,9. Το δεκαεξαδικό τα 0,1,2,...,9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15).

Ο αριθμός $a_n a_{n-1} \dots a_2 a_1 a_0$ στο σύστημα με βάση **b** αντιστοιχεί στον αριθμό με τιμή

$$a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + \dots + a_2 b^2 + a_1 b + a_0.$$

Για παράδειγμα, ο δυαδικός αριθμός «1111» αντιστοιχεί στο (δεκαδικό) 15, ο οκταδικός αριθμός «77» αντιστοιχεί στο (δεκαδικό) 63, και ο δεκαεξαδικός «FF» στο (δεκαδικό) 255.

1. Δημιουργήστε ένα νέο έργο με την ονομασία **numberConverter**. Για οικονομία χρόνου, στην εργαστηριακή αυτή άσκηση δεν θα εισάγουμε σχόλια στον κώδικα που δημιουργούμε.
2. Δημιουργήστε την κλάση **NumberConverter**. Η κλάση **NumberConverter** παρέχει τις παρακάτω στατικές μεθόδους:

<ul style="list-style-type: none"> ▪ long bin2Dec(String) ▪ long oct2Dec(String) ▪ long hex2Dec(String) ▪ String dec2Bin(long) ▪ String dec2Oct(long) ▪ String dec2Hex(long) ▪ String bin2Oct(String) ▪ String bin2Hex(String) ▪ String oct2Bin(String) ▪ String hex2Bin(String) 	<ul style="list-style-type: none"> Μετατροπή αριθμών από δυαδικό σε δεκαδικό σύστημα. Μετατροπή αριθμών από οκταδικό σε δεκαδικό σύστημα. Μετατροπή αριθμών από δεκαεξαδικό σε δεκαδικό σύστημα. Μετατροπή αριθμών από δεκαδικό σε δυαδικό σύστημα. Μετατροπή αριθμών από δεκαδικό σε οκταδικό σύστημα. Μετατροπή αριθμών από δεκαδικό σε δεκαεξαδικό σύστημα. Μετατροπή αριθμών από δυαδικό σε οκταδικό σύστημα. Μετατροπή αριθμών από δυαδικό σε δεκαεξαδικό σύστημα. Μετατροπή αριθμών από οκταδικό σε δυαδικό σύστημα. Μετατροπή αριθμών από δεκαεξαδικό σε δυαδικό σύστημα.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
3. Υλοποιήστε τις μεθόδους **bin2Dec()**, **oct2Dec()**, και **hex2Dec()**. Καθεμία από τις μεθόδους αυτές δέχεται ένα αλφαριθμητικό σαν δεδομένο το οποίο αναπαριστά έναν αριθμό στο δυαδικό, οκταδικό και δεκαεξαδικό σύστημα, αντίστοιχα. Επιστρέφει τον αριθμό που αντιστοιχεί στο δεκαδικό σύστημα. Στα σχόλια της κάθε μεθόδου να προσδιορίσετε το μέγιστο μήκος του αλφαριθμητικού (με βάση το εύρος των αριθμών που μπορεί να αναπαραστήσει ένας αριθμός τύπου **long**).
4. Οι μέθοδοι **dec2Bin()**, **dec2Oct()**, και **dec2Hex()** θα υλοποιηθούν βασισμένες σε συνεχείς διαιρέσεις. Ο κώδικας για τη μεθοδο **dec2Bin()** ακολουθεί.

```
public static String dec2Bin(long decimal)
{
    int base=2;
    String binary="";
    int remainder; // υπόλοιπο διαίρεσης
    long quotient; // ηλίκο διαίρεσης

    boolean finished=false;
    while (!finished){
```

```
        remainder= (int) (decimal % base);
        quotient=decimal/base;
        binary= remainder + binary;
        if (quotient==0)
            finished=true;
        else
            decimal=quotient;
    }
    return binary;
} //dec2Bin
```

Αφού κατανοήσετε τον παραπάνω κώδικα, με ανάλογο τρόπο να υλοποιήσετε τις μεθόδους `dec2Oct()`, και `dec2Hex()`.

5. Η μετατροπή από το δυαδικό στο οκταδικό σύστημα (και αντίστροφα) μπορεί να γίνει χωρίζοντας τον δυαδικό αριθμό σε τριάδες και μετατρέποντας την κάθε τριάδα στο αντίστοιχο οκταδικό ψηφίο. (Για την μετατροπή δεκαεξαδικών αριθμών σε δυαδικούς, ο δεκαεξαδικός αριθμός χωρίζεται σε τετράδες.) Με βάση τη μέθοδο αυτή, να υλοποιηθούν οι μέθοδοι `bin2Oct()`, `bin2Hex()`, `oct2Bin()`, και `hex2Bin()`. Αναγκαία (ίσως) είναι η χρήση των μεθόδων `charAt()` και `substring()` της κλάσης `String`. Παρατηρήστε ότι με την «τμηματική μετατροπή» δεν τίθεται θέμα ορίου του μεγέθους των αλφαριθμητικών.
6. Να εμπλουτιστεί ο κώδικας των κλάσεων με σχόλια.