Εργαστηριακή άσκηση #6

Θέμα: Εξοικείωση με την χρήση της εντολής επανάληψης (**`while`**…), της εντολής διακλάδωσης (**`switch`**…), χρήση της κλάσης **`String`** και των μεθόδων που υποστηρίζει.

Η εργαστηριακή 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`.**

<u>Αναπαράσταση αριθμών σε διάφορα συστήματα.</u>
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 $\mathbf{a_n a_{n-1} \ldots a_2 a_1 a_0}$ στο σύστημα με βάση **b** αντιστοιχεί στον αριθμό με τιμή

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

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:

   - **`long bin2Dec(String)`** Μετατροπή αριθμών από δυαδικό σε δεκαδικό σύστημα.
   - **`long oct2Dec(String)`** Μετατροπή αριθμών από οκταδικό σε δεκαδικό σύστημα.
   - **`long hex2Dec(String)`** Μετατροπή αριθμών από δεκαεξαδικό σε δεκαδικό σύστημα.
   - **`String dec2Bin(long)`** Μετατροπή αριθμών από δεκαδικό σε δεκαδικό σύστημα.
   - **`String dec2Oct(long)`** Μετατροπή αριθμών από δεκαδικό σε οκταδικό σύστημα.
   - **`String dec2Hex(long)`** Μετατροπή αριθμών από δεκαδικό σε δεκαεξαδικό σύστημα.
   - **`String bin2Oct(String)`** Μετατροπή αριθμών από δυαδικό σε οκταδικό σύστημα.
   - **`String bin2Hex(String)`** Μετατροπή αριθμών από δυαδικό σε δεκαεξαδικό σύστημα.
   - **`String oct2Bin(String)`** Μετατροπή αριθμών από οκταδικό σε δεκαδικό σύστημα.
   - **`String hex2Bin(String)`** Μετατροπή αριθμών από δεκαεξαδικό σε δεκαδικό 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 ενας αριθμός τύπου **`long`**).

4. Οι μεθόδοι **`dec2Bin()`**, **`dec2Oct()`**, και **`dec2Hex()`** θα υλοποιηθουν βασιζομενες σε συνεχεις 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; // πηλίκο 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.