DUT Info2 **2016/2017**
Date de rendu : 27 / 09 / 2017
Groupe TD : **3**
Nom : **Lucas Détré – Arthur Guyader - GICQUEL Antoine**

TP3 : Mémoire

L'objectif du TP est de faire des mesures statistiques sur différentes techniques de gestion de cache mémoire.
On prendra les valeurs suivantes :
- C1 = 24 (taille mémoire en page)
- C2 = 3 (taille du cache en page)
- C3 = 128 (nombre d'accès de page)
- C4 = 12 (nombre de test d'un algorithme)

Les programmes seront écrits en Java.
On commencera par une réalisation par tirage aléatoire.
Question : Écrivez une classe pour préparer les tests avec les caractéristiques suivantes :
- un ensemble de numéros de pages (représentant la mémoire cache)
- un constructeur paramétré pour limiter l'ensemble précédant (C2)
- une méthode tirant un entier positif suivant une valeur limite (C1)
- méthode de choix de page à supprimer. Elle prend en argument un numéro de page (C1) et vérifie qu'elle n'est pas en cache. Si elle l'est elle retourne -1 sinon elle tire une position de cache au hasard (inférieur à C2).
- une méthode mettant à jour le cache si une page est à supprimer. Au départ les caches sont vides, il ne contiennent pas de numéro de page (valeur -1).

Donnez le code et les traces.

Réponse :

```
import cache.Aleatoire;
import cache.FIFO;
import cache.LRU;
import java.util.Random;
public class Lanceur {
    static public int [] tab;
    static public int [] cache;
    private static void initValues() {
        tab = new int[24];
        cache = new int [3];
        for (int i=0; i<tab.length; i++) {
            tab[i]=i+1;
        }
        for (int i=0; i<cache.length; i++) {
            tab[i]=-1;
        }
    }

   public static void main (String[] args) {
        System.out.println("Test 12x FIFO : ");
        long deltaT = 0;
        for(int i = 0; i < 12; i++) {
            initValues();
            deltaT += testFIFO(cache, tab);
        }
        deltaT = deltaT / 12;
        System.out.println("Temps moyen (en ms) = " + deltaT);
        System.out.println("\nTest 12x LRU : ");
        deltaT = 0;
```

```
        for(int i = 0; i < 12; i++) {
            initValues();
            deltaT += testLRU(cache, tab);
        }
        deltaT = deltaT / 12;
        System.out.println("Temps moyen (en ms) = " + deltaT);
        System.out.println("\nTest 12x Alea : ");
        deltaT = 0;
        for(int i = 0; i < 12; i++) {
            initValues();
            deltaT += testAlea(cache, tab);
        }
        deltaT = deltaT / 12;
        System.out.println("Temps moyen (en ms) = " + deltaT);
    }
    private static long testFIFO(int cache[], int tab[]) {
        CalculeEfficacite calculeEfficacite = new CalculeEfficacite();
        calculeEfficacite.start();
        FIFO algo = new FIFO();
        for(int i = 0; i < 128; i++) {
            algo.placer(cache, new Random().nextInt(tab.length));
        }
        calculeEfficacite.end();
        return calculeEfficacite.calc();
     }
     private static long testLRU(int cache[], int tab[]) {
        CalculeEfficacite calculeEfficacite = new CalculeEfficacite();
        calculeEfficacite.start();
        LRU algo = new LRU(cache);
        for(int i = 0; i < 128; i++) {
            algo.placer(new Random().nextInt(tab.length));
        }
        calculeEfficacite.end();
        return calculeEfficacite.calc();
     }
     private static long testAlea(int cache[], int tab[]) {
        CalculeEfficacite calculeEfficacite = new CalculeEfficacite();
        calculeEfficacite.start();
        Aleatoire algo = new Aleatoire();
        for(int i = 0; i < 128; i++) {
            algo.placer(cache, new Random().nextInt(tab.length));
        }
        calculeEfficacite.end();
        return calculeEfficacite.calc();
     }


}
```

Question : Ajoutez une fonction de test qui réalise C3 demande de pages consécutives et qui compte le nombre de défauts de page (donc différent de -1). Le taux de défauts de page est le nombre de défaut sur le nombre de demandes.
Donnez le code et des traces.

Réponse :
-

Question : Faites une mesure statistique du taux de défaut de page en répétant C4

fois l'opération. Vous retirerez la valeur minimum et maximum avant de donner la moyenne.
Donnez le code et des traces.

Réponse :
-

Question : Dérivez la classe pour implanter l'algorithme FIFO.
Donnez le code et les traces.

Réponse :

```
package cache;
public class FIFO {
    private int indiceCache;
    public FIFO() {
        indiceCache = 0;
    }
    public void placer(int[] cache, int number) {
        boolean exist = false;
        for(int i = 0; i < cache.length; i++) {
            if(cache[i] == number) {
                exist = true;
            }
        }
        if(!exist) {
            cache[indiceCache] = number;
            if(indiceCache == 2)
                indiceCache = 0;
            else
                indiceCache++;
        }
    }
}
```

Question : Dérivez la classe pour implanter l'algorithme LRU.
Donnez le code et les traces.

Réponse :

```
package cache;
public class LRU {
   private int[] cache;
   private int[] nbOccurence;

   public LRU(int[] cache) {
      this.cache=cache;
      nbOccurence = new int[cache.length];
   }


   public void placer(int val) {
      boolean placer = false;
      for(int i = 0;i<cache.length && !placer;i++) {
         if(val==cache[i]) {
            placer = true;
            nbOccurence[i]++;
         }
      }
```

```
      if(!placer) {
         int min = nbOccurence[0];
         int posMin = 0;
         for(int i = 1;i<nbOccurence.length;i++) {
            if(nbOccurence[i]<min) {
               min = nbOccurence[i];
               posMin=i;
            }
         }

         cache[posMin]=val;
            nbOccurence[posMin]++;
         placer=true;
      }
   }
}
```

Question : Comparez les résultats
Réponse :

```
Test 12x FIFO :
Temps moyen (en ms) = 405

Test 12x LRU :
Temps moyen (en ms) = 152

Test 12x Alea :
Temps moyen (en ms) = 113

LRU est globalement plus rapide mais le aléatoire a de très bon résultats
lorsqu’il y a peu de valeur.
```

Question : Refaites les tests avec C2 = 4. Comparez les résultats.
Réponse :
-