

TP 8 : tableaux à deux dimensions

Informatique Fondamentale (IF1)

Semaine du 26 novembre 2014

Préliminaires

Exercice 1. Écrivez une fonction

```
int* saisie()
```

qui lit deux entiers n et m , puis $n \times m$ entiers, puis retourne un tableau de n lignes et m colonnes contenant les entiers saisis.

Exercice 2. Écrivez une fonction

```
void affiche(int* a)
```

qui affiche le tableau passé en paramètre.

Écrivez une fonction `main` qui saisit un tableau et l'affiche ; comme d'habitude, testez votre programme.

1 Recherche de motifs

Exercice 3. Écrivez une fonction

```
bool recherche2(int* a, int v)
```

qui retourne `true` s'il existe une paire d'indices i, j tels que $a[i][j] = v$.

Écrivez une fonction `main` qui lit au clavier un tableau ainsi qu'une valeur, et affiche si la valeur se trouve dans le tableau. (Vous pouvez bien-sûr vous servir des fonctions écrites dans la partie précédente.)

Exercice 4. Écrivez une fonction

```
bool recherche3(int* a, int* s)
```

qui retourne `true` s'il existe un sous-tableau du tableau `a` qui est égal à `s`. En d'autres termes, s'il existe des indices i, j tels que pour tout $k < \text{sizeof}(s)/\text{sizeof}(s[0])$ et $l < \text{sizeof}(s[0])/\text{sizeof}(\text{int})$,

$$a[i + k][j + l] = s[k][l].$$

Écrivez une fonction `main` qui vous permette de tester votre fonction.

2 Carrés magiques

Un *carré magique* est une matrice carrée de taille $n \times n$ telle que la somme de chaque rangée, de chaque colonne et de chaque diagonale ait la même valeur. Un carré magique est dit *normal* s'il contient chaque entier compris entre 1 et n^2 exactement une fois. Par exemple, le tableau suivant est un carré magique normal :

$$\begin{bmatrix} 6 & 7 & 2 \\ 1 & 5 & 9 \\ 8 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Exercice 5. Écrivez une fonction

```
bool carre(int* a)
```

qui retourne `true` si le tableau `a` est une matrice carrée (qui a autant de lignes que de colonnes). Écrivez une fonction `main` et testez votre programme.

Exercice 6. Écrivez deux fonctions

```
int ligne(int* a, int i)
int colonne(int* a, int j)
```

qui retournent la somme de la i -ème ligne, resp. de la j -ème colonne, du tableau passé en paramètre. Écrivez une fonction `main` qui vous permette de tester ces fonctions.

Exercice 7. Écrivez deux fonctions

```
int diagonale1(int* a)
int diagonale2(int* a)
```

qui retournent la somme de la diagonale majeure, resp. de la diagonale mineure, du tableau passé en paramètre. Écrivez une fonction `main` qui vous permette de tester ces fonctions.

Exercice 8. Écrivez un programme qui demande à l'utilisateur de rentrer un tableau, et affiche s'il s'agit d'un carré magique (pas forcément normal).

Exercice 9. Écrivez une fonction

```
int* histogramme(int* a, int n)
```

qui retourne l'histogramme de taille `n` du tableau `a`, c'est-à-dire le tableau `h` de taille `n` tel que pour tout $i < n$, `h[i]` contient le nombre d'occurrences de la valeur i dans le tableau `a`.

Exercice 10. Modifiez le programme écrit ci-dessus pour qu'il affiche en outre si le carré magique est normal. (*Indication : on pourra par exemple construire l'histogramme de taille $n^2 + 1$ du carré magique.*)