

## TD4 - Tableaux en C

### Remarques et objectifs

Algorithmique et programmation de tableaux.

Ce TD est basé sur le problème posé pour l'examen 2009, les indications de temps ont été laissées. Source : M. Périn et M. Burlet, Grenoble 1) - Les parties sont indépendantes. Dans toutes les questions, vous avez le droit de faire appel aux fonctions des questions précédentes, même si vous ne les avez pas écrites.

### Partie 1 : Représentation par tableau binaire (30min)

On considère un ensemble d'entiers dont la valeur est entre 0 (compris) et MAX-1 (compris), MAX étant une constante fixée à l'avance. Cet ensemble est représenté par un tableau de booléens  $e : e[i]$  à **true** indique que l'entier  $i$  appartient à l'ensemble,  $e[i]$  à **false** indique qu'il n'appartient pas à l'ensemble, par exemple, le tableau :

$i$	0	1	2	3	5	6	7	...	21	22	..	MAX-1
$e[i]$	true	false	true	false	false	true	false	...	true	false	...	false

représente l'ensemble  $\{0, 2, 6, 21\}$ . Dans la suite on appelle cette représentation **représentation de type 1**.

#### Questions :

On écrira directement en C les procédures et les fonctions, mais en expliquant et commentant !

1. Ensemble vide : écrire une procédure `void ensembleVide(bool t[MAX])` qui prend en paramètre le tableau  $t$  et qui le modifie pour qu'il représente l'ensemble vide ( $\{\}$ ).
2. Écrire une fonction `int nombreElements(bool t[MAX])` qui retourne le nombre d'éléments (ou cardinal) de l'ensemble représenté par le tableau  $t$ .
3. Écrire une procédure d'affichage d'un ensemble, sur l'exemple la procédure d'affichage écrira  $\{0, 2, 6, 21\}$  (avec les virgules et les accolades).
4. Comment faire l'union de deux ensembles ? (on rappelle que c'est l'ensemble des éléments qui apparaissent dans  $A$  ou dans  $B$ , ou dans les 2). Écrire une procédure qui fait l'union de deux ensembles passés en paramètre dans un troisième tableau.
5. **Programme principal** Écrire (toujours en C) un programme complet (main et autres) qui :
  - Déclare une constante symbolique MAX fixée à 22.
  - Déclare et initialise un tableau `ens1` pour qu'il représente l'ensemble  $\{0, 2, 6, 21\}$ .
  - Demande une suite d'entiers (supposés entre 0 et MAX-1) à l'utilisateur, terminée par -1, et remplit en conséquence un tableau `ens2`
  - Calcule et affiche le résultat de l'union de `ens1` et `ens2`.

## Partie 2 : Changement de représentation (30min)

L'ensemble  $\{0, 2, 6, 21\}$  peut aussi être représenté par le tableau suivant `tab1` : (type 2)

<i>i</i>	0	1	2	3	5	6	7	8	...	MAX-1
<i>tab1</i> [ <i>i</i> ]	0	2	6	21	-1	-1	-1	-1	...	-1

Les premières cases du tableau contiennent les éléments de l'ensemble **pas forcément dans l'ordre croissant** et les autres contiennent  $-1$ .

### Questions :

Dans cette partie, on écrira des analyses détaillées, **avec des exemples**.

1. Écrire (en pseudo-code algorithmique) un algorithme de conversion d'un ensemble représenté par un tableau **du type 2** en un tableau qui représente le même ensemble mais **de type 1**.
2. Même question en langage C
3. Écrire (en pseudo-code algorithmique) un algorithme de conversion d'un ensemble représenté par un tableau **du type 1** en un tableau qui représente le même ensemble mais **de type 2**.
4. Même question en langage C.

## Partie 3 : Intersection de deux ensembles (20 min)

On rappelle que  $x$  appartient à  $e_1 \cap e_2$  si et seulement si  $x \in e_1$  ET  $x \in e_2$ .

### Questions :

1. Écrire une procédure **en langage C** pour réaliser l'intersection de deux ensembles **décrits dans la deuxième représentation, et sans convertir!**. Décrire un exemple.
2. Quelles instructions doit-on rajouter au `main` de la partie 1 pour :
  - calculer l'intersection des tableaux binaires `ens1` et `ens2`. (attention aux différentes représentations!)
  - afficher le résultat.

## Partie 4 : Affichage sélectif (+20min)

On considère un tableau `select` de taille `MAX` également, contenant des valeurs booléennes, par exemple :

<i>i</i>	0	1	2	3	5	6	7	...	21	22	..	MAX-1
<i>select</i> [ <i>i</i> ]	true	false	true	true	false	false	false	...	false	false	...	false

La procédure `AffichageSectif` d'un ensemble donné sous la représentation 2 (tableau `tab`) affiche uniquement les éléments `tab[i]` tels que `select[i]` est `true`.

### Questions :

1. Que doit afficher `AffichageSelectif(tab1,select)` avec `select` le tableau précédent ?
2. Quel tableau `select` doit-on utiliser pour afficher  $\{0,2,21\}$  ?
3. Écrire en C la procédure `void affichageSelectif(int t[MAX], bool select[MAX])`.

**Bonus** [cutcut]