

Tableaux et Chaînes de caractères

LICENCE EN INGENIERIE
INFORMATIQUE
2020 – 2021

Dr Ousmane DIALLO
odiallo@univ-zig.sn



Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.1. Tableaux à 1 dimension

6.1.1 Définition

- ❑ Un **tableau** est une collection ordonnée de variables (appelées composantes du tableau) ayant toutes le même type.
- ❑ Ces variables qui constituent le tableau sont stockées en mémoire centrale de manière contiguë (les unes à la suite des autres). On accède donc à chacune de ces variables individuellement à l'aide d'un indice. L'indice doit être de type scalaire et prendre ses valeurs dans un ensemble ordonné et fini.
- ❑ Un tableau **T** est donc défini par le **type des indices** et par le **type des composantes**. Les tableaux à *une dimension*, c'est-à-dire à un type d'indices, appelés encore en termes mathématiques **vecteurs**, sont composés d'un ensemble homogène d'éléments (pas des tableaux) de même type.

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.1. 2. Déclaration d'un tableau

La déclaration d'un tableau s'effectue en donnant:

- son nom (identificateur de la variable tableau)
- le domaine de variation de l'indice délimité par une borne inférieure correspondant à l'indice minimal et la borne supérieure correspondant à l'indice maximal
- le type de ses composantes

Syntaxe algo:

Variables

Nom_tab : Tableau [indice min .. indice_max] de type-composant;

Exemple

variables

tab_entier : Tableau [1..10] d'entiers;

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

NB:

La structure **TABLEAU** n'est pas une structure "*dynamique*" mais "*statique*", c'est-à-dire une structure qui ne change pas de taille au cours de l'exécution du programme. Par conséquent, le nombre d'éléments d'un tableau doit être fixé à priori de manière définitive lors de sa définition.

Exemple

CONSTANTES

MaxElements = 100;

TYPE

Dim = 1..MaxElements;

VARARIBLES

Boole: TABLEAU [Dim] de Booléen;

Il est préférable de représenter la structure d'un tableau moyennant la définition d'un type en écrivant:

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

TYPE

identificateur de type = TABLEAU [<type index>] de type-composant;

Et ensuite on déclarera les variables de ce type tableau en écrivant :

VARIABLES

liste variable : identificateur de type ;

Exemple

CONSTANTES

MaxElements = 100;

TYPE

Dim = 1..MaxElements;

TBoole = TABLEAU [Dim] de Booléen;

VARIABLE

Boole: TBoole;

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.1.3. Indexation

- ❑ Pour distinguer nommément les éléments du tableau, il faut tout simplement utiliser l'indexation, c'est-à-dire numéroter les éléments du tableau et ainsi leur accorder un **indice** ou un **index**. La valeur des indices doit être de type entier ou caractère.
- ❑ Le nom de la variable positionnée à l'indice i est donc:

Nom_du_tableau [i];

Exemple:

- ❑ Une variable **T** de type tableau à une dimension peut être représentée comme suit:

1	2	3	4	5	6	7	8
10	0	1	4	7	2	6	25

Figure 6.1 – Tableau à une dimension (vecteur)

Et $T[2]$ est la variable à la position 2, ...

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.1.4. Initialisation des éléments d'un tableau

Initialisation (affectations)

Variable T: Tableau [1..5] d'entiers;

Debut

```
T[1] ← 1;  
T[2] ← 1;  
T[3] ← 1;  
T[4] ← 1;  
T[5] ← 1;
```

Fin.

Initialisation (boucle)

Variables T: Tableau [1..5] d'entiers;

i : entier;

Debut

Pour i ← 1 à 5 Faire

T[i] ← 1;

Fin.

Initialisation (saisie)

Variable T: Tableau [1..5] d'entiers;

i : entier;

Debut

Pour i ← 1 à 5 Faire

Debut

Ecrire('Donner T[' , i , ']:');

EcrireSautLigne;

Lire (T[i]);

Fin;

Fin.

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.2. Tableaux à 2 dimensions

6.2.1 Définition

- ❑ Un tableau à deux dimensions, c'est-à-dire à deux types d'indices, est un tableau dont le type des composantes est un type tableau de dimension un, donc, un vecteur. En termes mathématiques, un tableau à deux dimensions est appelé **une matrice**.
- ❑ La définition d'un tableau à deux dimensions peut s'effectuer de la manière suivante:

Syntaxe:

TYPE

identificateur = TABLEAU [1..M, 1..N] de type-composantes;

Où **< type-composantes >** peut être un type quelconque, sauf le type tableau.

Exemple

CONSTANTE

MaxLigne = 10; {*nombre maximal de lignes*}

MaxColonne = 20; {*nombre maximal de colonnes*}

TYPE

TLigne = 1..MaxLigne;

TColonne = 1..MaxColonne;

Matrice = TABLEAU [TLigne, TColonne] de Réel;

VARIABLES Mat: Matrice;

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

- ❑ Si les variables **L** et **C** prennent respectivement leurs valeurs dans les intervalles **TLigne** et **TColonne**, alors **Mat[L,C]** ou bien **Mat[L][C]** désigne la composante de la matrice située à la **L-ième** place dans la **C-ième** colonne, respectivement à la **C-ième** place dans la **L-ième** ligne.
- ❑ Donc, pour accéder à une composante d'une matrice, il est nécessaire de préciser deux indices, à savoir d'abord l'indice de ligne, puis l'indice de colonne.

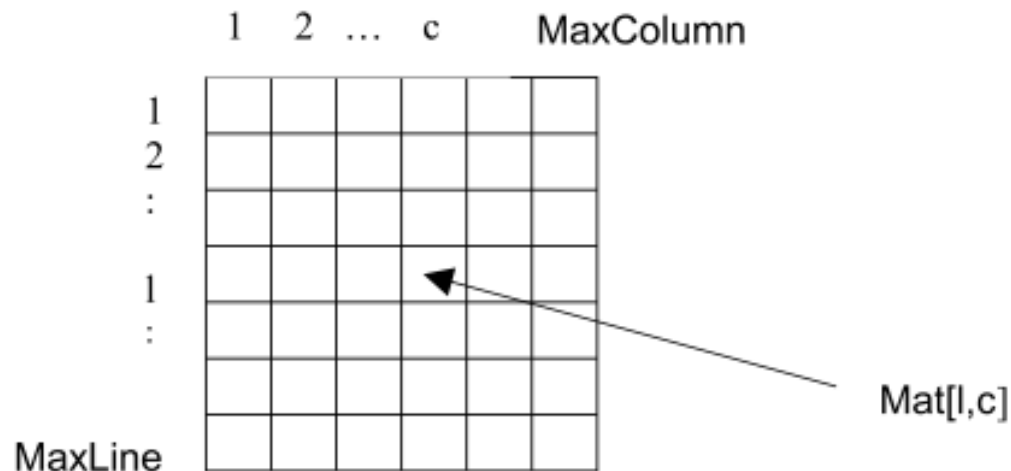


Figure 6.2 – Tableau à deux dimensions (matrice)

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.3. Manipulations élémentaires de tableaux

6.3.1 Création et affichage d'un tableau

- ❑ Créer un tableau équivaut à attribuer une valeur à chacune de ses composantes. La création peut se faire soit par une affectation, soit par une saisie des valeurs (voir section 6.1.4. , slide 7).
- ❑ L'affichage consiste à parcourir le tableau à l'aide d'une boucle et à afficher les valeurs de ses différentes composantes

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.3. Manipulations élémentaires de tableaux

6.3.1 Création et affichage d'un tableau

Exemple: *L'algorithme suivant permet de "remplir" un tableau à l'aide d'une boucle Repeter-jusqu'à.*

```
Algorithme Mon_tableau;  
Constante  
    Taille_max=10;  
Type  
    TAB = Tableau [1..Taille_max] d'entiers;  
Variables  
    Tableau :TAB;  
    indice: entier;  
Debut  
    Pour indice:=1 à Taille_max Faire  
        Tableau[indice] ← 0;  
    indice ← 1;  
    Repeter  
        Ecrire('entrez le N°',indice,':');  
        Lire(Tableau[indice]);  
        indice ← indice+1;  
    Jusqu'à (indice>Taille_max);  
Fin.
```

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.3.2 Maximum et minimum d'un tableau

- ❑ La recherche du maximum (minimum) consiste à mettre dans la variable max (min) le premier élément du tableau T, de parcourir ensuite le reste du tableau et de mettre à jour cette variable max (min) si l'élément en cours d'examen est supérieur (inférieur) au max (min) courant.

Soient les déclarations suivantes:

Constante

nmax=20;

Type

tab = Tableau [1..nmax] d'entiers;

Variable

t : tab; i, n, x, max : entier; trouve : booléen;

(*Recherche du max*)

max ← t[1] ;

Pour i ← 2 à nmax **Faire**

Si t[i] > max **Alors**

max ← t[i];

Ecrire('Le max de t est :', max) ;

(*Recherche du min*)

min ← t[1] ;

Pour i ← 2 to nmax **Faire**

Si t[i] < min **Alors**

min ← t[i];

Ecrire('Le min de t est :', min) ;

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.3.3 Recherche séquentiel d'un élément d'un tableau

□ La recherche séquentielle d'un élément **X** dans un vecteur **T** consiste à parcourir ce dernier et de trouver un indice **i** tel que **T[i]=a**.

```
(*Recherche séquentielle d'un élément x*)  
i ← 1;  
TantQue (t[i] ≠ x) ET (i ≤ n) Faire  
    i ← i+1;  
Si (i > n) Alors  
    Ecrire(x, 'n" appartient pas à t')  
    Sinon  
        Ecrire(x, ' appartient à t');
```

```
(*Recherche séquentielle d'un élément x avec variable booléenne*)  
i ← 1;  
trouve ← faux;  
Tant Que (i ≤ n) ET (trouve = faux) Faire  
    Debut  
        trouve ← (t[i] = x);  
        i ← i+1;  
    Fin;  
Si (trouve = vrai) Alors  
    Ecrire(x, ' appartient à t')  
    Sinon  
        Ecrire(x, ' n" appartient pas à t');
```

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.3.5 Remplissage et affichage des éléments d'une matrice

(*Remplir les éléments de la matrice **Mat** définie précédemment, cf diapo 8 *)

Debut

Pour $i \leftarrow 1$ **to** MaxLine **Faire** $\{lignes\}$

Pour $j \leftarrow 1$ **à** MaxColumn **Faire** $\{colonnes\}$

 Lire (Mat[i,j]);

Fin.

(*Affichage des éléments de la matrice **Mat** définie précédemment, cf diapo 8 *)

Debut

Pour $i \leftarrow 1$ **à** MaxLine **Faire** $\{lignes\}$

Debut

Pour $j \leftarrow 1$ **à** MaxColumn **Faire** $\{colonnes\}$

 Ecrire (Mat[i,j]);

 EcrireSautLigne;

Fin;

Fin.

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.3.6 Recherche d'un élément dans une matrice

(*Recherche d'un élément **x** dans la matrice **Mat** définie précédemment, cf diapo 8 *)

Debut

Trouve \leftarrow faux;

l \leftarrow 1;

TantQue (l \leq MaxLine) **ET** (trouve=faux) **Faire**

Debut

 c \leftarrow 1;

TantQue (c \leq MaxColumn) **ET** (trouve=faux) **Faire**

Debut

 trouve \leftarrow (Mat[l,c]=x);

 c \leftarrow c+1;

Fin;

 l \leftarrow l+1;

Fin;

Si trouve = vrai **Alors**

Ecrire(x, ' appartient à Mat')

Sinon

Ecrire(x, ' n"appartient à Mat');

Fin.

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.4. Chaînes de caractères

6.4.1 Définition

- ❑ Une **chaîne de caractères** est une suite de caractères regroupés dans une même variable.
- ❑ Dans ce cours, une chaîne de caractères correspond à un **tableau de 255 caractères au maximum**, c.-à-d. une chaîne de 255 éléments de type **char**.

Type Chaîne = Tableau [1..255] de char

- ❑ Le Type **Chaîne** permet de manipuler des chaînes de **longueur variable**.

Déclaration:

variable S' : Chaîne; {*crée une chaîne de caractères de 255 éléments de type **char***}

S : Chaîne[12]; {*crée une chaîne de caractères de douze éléments de type **char***}

- ❑ Il est possible, comme dans tout tableau, d'accéder à un caractère particulier de la chaîne S, en écrivant simplement : **S[i]**.

Exemple

b	e	l	l	e		c	h	a	î	n	e
s[1]	s[2]	s[3]	s[4]	s[5]	s[6]	s[7]	s[8]	s[9]	s[10]	s[11]	s[12]

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

- ❑ Il est possible de manipuler la chaîne de manière globale, sans passer élément par élément. Ceci est très utile pour des affectations ou des tests.

Exemple

$S \leftarrow \text{'Bonjour'}$;

$S[4] \leftarrow \text{'s'}$;

$S[6] \leftarrow \text{'i'}$

\Rightarrow À présent, S vaut **'Bonsoir'**

$S \leftarrow \text{'ok'}$;

\Rightarrow À présent, S vaut **'ok'**

- On constate que la taille de S est variable (7 caractères au départ, 2 caractères ensuite)

6.4.2 Opérateurs et fonctions

- ❑ Il est possible de comparer des chaînes de caractères, on utilise alors les opérateurs:

$=, <, >, <=, >=, <>$

- ❑ Dans ce cas, l'ordre utilisé est l'ordre lexicographique (utilisation du code ASCII)

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

Exemples

(*Soit **b** un booléen ; **b** est-il vrai ou faux ? *)

$B \leftarrow 'A \text{ la vanille}' < 'Zut'; \quad \{ \text{vrai} \}$

$b \leftarrow 'bijou' < 'bidon'; \quad \{ \text{faux, c'est} > \text{car } 'j' > 'd' \}$

$b \leftarrow 'Bonjour' = 'bonjour'; \quad \{ \text{faux, c'est} < \text{car } 'B' < 'b' \}$

$b \leftarrow ' \text{zim boum}' > 'attends!'; \quad \{ \text{faux, c'est} < \text{car } '' < 'a' \}$

(*Manipulation de chaîne de caractères *)

var

S: String[4];

Debut

$S \leftarrow '';$

Ecrire(S) ; { rien n'est affiché: la chaîne est vide }

$S \leftarrow 'toto';$

$S[1] \leftarrow 'm';$

Ecrire(S) ; { la chaîne de caractère contient « moto » }

Fin.

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

6.4.2.1 Concaténation

$s \leftarrow \text{concat}(s1, s2, s3\dots)$; (ou parfois $s := s1 + s2 + s3\dots$)

Exemple

$s1 \leftarrow \text{'bon'}$;

$s2 \leftarrow \text{'jour'}$;

$s3 \leftarrow s1 + s2$;

Nous obtenons alors $s3$ valant 'bonjour'

6.4.2.2 Longueur

$\text{longueur}(\text{str}) \rightarrow \text{entier}$

Exemple

$s1 \leftarrow \text{'salut'}$;

$s2 \leftarrow \text{'bonjour'}$;

Nous obtenons alors $\text{longueur}(s1)$ valant 5 et $\text{longueur}(s2)$ valant 7

Chap6: Les tableaux et les chaînes de caractères

Exemple

variable

S: Chaîne;

Debut

 Lire (S);

 Ecrire('"', S, '"');

 Ecrire('longueur de la chaîne = ', longueur(S));

Fin.

Tableaux et Chaînes de caractères

LICENCE EN INGENIERIE
INFORMATIQUE
2020 – 2021

Dr Ousmane DIALLO
odiallo@univ-zig.sn

