

ALGORITHMIQUE

Fonctions et Procédures

Pr. N. EL FADDOULI
nfaddouli@gmail.com

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

1

1

Sommaire

- Introduction.
- Définition.
- Appel
- Exercices.

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

2

2

Introduction (1/2)

- ❑ Comment résoudre un problème complexe?
 - Décomposer le problème en plusieurs sous-problèmes simple.
 - **Programme (algorithme) = Σ Sous-programmes**
 - Un sous-programme est un ensemble d'instructions pour résoudre un sous-problème
- ❑ **Exemple:** Un algorithme qui calcule le **maximum**, le **minimum**, la **moyenne**, le **nombre de valeurs en dessous** et le **nombre de valeurs au dessus** de la moyenne d'un tableau de réels.



Algorithmique\ N.EL FADDOULI

3

3

Introduction (2/2)

Exemple (suite)

Sous-problème: Lecture d'un tableau

Sous-programme: Lecture d'un tableau T de N réels

Pour $i \leftarrow 0$ à $N-1$ Pas=1

 Ecrire ("Donnez un réel pour la case d'indice", i)

 Lire (T[i])

FinPour

❑ **Avantage:**

- Faciliter la maintenance du programme
- Réutiliser des parties (fonctions) dans d'autres programmes.

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

4

4

Les fonctions: Définition (1/3)

- ❑ Une **fonction** est un sous-programme **nommé** composé d'**instructions** traitant des **données** pour produire (**retourner**) **un seul résultat**.
- ❑ Les données traitées sont appelées les **paramètres** (ou **arguments**) et le résultat fourni est appelé la **valeur de retour**.
- ❑ **Exemple:**
 - Une fonction pour calculer le produit de deux entiers A et B.
 - Nom de la fonction: **Produit**
 - **A** et **B** sont les **paramètres** de la fonctions
 - Le produit **A*B** est la **valeur de retour** de la fonction

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

5

5

Les fonctions: Définition (2/3)

- ❑ Pour définir une fonction, on doit préciser:
 - son **nom**
 - les **noms** et les **types** de ses **arguments** (ou paramètres formels)
 - le **type** de sa **valeur de retour**
 - son **corps** qui est l'**ensemble des instructions** à appliquer aux paramètres pour avoir la valeur de retour.

- ❑ **Syntaxe:**

Fonction *nom_fonction* (*type1 param1, type2 param2, ...*): *type_retour*

Début

.... ○ ○ ○

Fin

- Variables, Instructions.
- L'instruction **Retourner** permet d'indiquer la valeur de retour

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

6

6

Les fonctions: Définition (3/3)

❑ Exemple

Fonction *Produit* (*Entier A, Entier B*): *Entier*

Début

Entier C

C ← A*B

Retourner (C)

Fin

❑ N.B:

Une fonction ne doit pas contenir d'instructions de lecture (Lire) ou d'affichage (Ecrire) à moins que ce soit indiqué dans l'énoncé du problème.

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

7

Les fonctions: Appels (2/3)

❑ Une fonction peut être appelée n'importe où dans un algorithme (ou programme) afin d'avoir la valeur de retour en appliquant la fonction à des paramètres bien **déterminés** qui sont appelés **paramètres effectifs**.

❑ **Syntaxe**: la valeur de retour est généralement récupérée dans une variable selon la syntaxe suivante:

nom_variable ← *nom_fonction* (*param_effectif1* , *param_effectif2* , ...)

❑ Exemple:

Entier x, y, z

Début

x ← 5

y ← 7

z ← **Produit** (x , y)

Ecrire ("le produit est ", z)

Fin

Entier x, y, z

Début

Ecrire ("Donnez deux entiers:")

Lire (x, y)

z ← **Produit** (x , y)

Ecrire ("le produit de",x,"et",y,"=", z)

Fin

Ecrire ("le produit de",x,"et",y,"=", **Produit** (x , y))

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

8

Exercices

❑ Exercice 1:

- Soit la fonction **F** définie par :

```

Fonction F (Entier a, Entier b): Entier
Début
    Entier S
    S ← 0
    Tant Que (a≠0 et b ≠ 0)
        S ← S+ a Mod 10 + b Mod 10
        a ← a Div 10
        b ← b Div 10
    FinTantQue
    Retourner ( S )
Fin
  
```

```

Entier x
Début
....
x ← F (82341, 1062)
Ecrire (x)
....
Fin
  
```

- Quel est le résultat de cet algorithme

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

9

9

Exercices

❑ Exercice 2:

- Ecrire une fonction **Factoriel** qui calcule la factorielle d'un entier N sachant que: $N! = 1 * 2 * 3 * 4 * \dots * (N-1) * N$

Exemple:

N= 5 → La fonction doit retourner 120

- Ecrire un algorithme permettant de tester la fonction **Factoriel** pour un entier saisi au clavier.

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

10

10

Exercices

□ Exercice 3:

- Ecrire une fonction **DigitIn** qui détermine si un chiffre A existe parmi les chiffres d'un entier B.

La fonction retourne 1 ou 0

Exemple:

B= 2967 A=6 → La fonction doit retourner 1

B= 4538 A=2 → La fonction doit retourner 0

- Ecrire un algorithme permettant de tester la fonction **DigitIn** sur des valeurs saisies au clavier.

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

11

11

Exercices

□ Exercice 4:

- Ecrire une fonction **Puissance** qui calcul X^Y sachant que X et Y sont deux entiers relatifs.

N.B:

- Sans traiter les cas particuliers où le calcul est impossible.
- Utiliser une SEULE boucle dans laquelle on n'a pas de test (SI...SINON)

Exemple:

X= 35 Y=0 → La fonction retourne 1

X= 2 Y=3 → La fonction retourne 8

- Ecrire un algorithme permettant de tester la fonction **Puissance** sur des valeurs saisies au clavier.

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

12

12

Les fonctions sur des tableaux

- On peut écrire des fonctions qui ont des paramètres de type tableaux en utilisant la syntaxe suivante:

```
Fonction nom_fonction (... , type parami [ ] , ...): type_retour
Début
    ....
Fin
```

- Exemple:** fonction qui retourne le nombre de valeur positives d'un tableau

```
Fonction Nb_Positif (Entier T [ ] , Entier N): Entier
Début
    Entier c=0, i
    Pour i ← 0 à N-1 Pas= 1
        Si(T[i] >0 )
            c ← c+1
        Finsi
    FinPour
    Retourner (c)
Fin
```

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

13

13

Les procédures

- Une procédure a toute les caractéristiques d'une fonction mais **ne retourne pas de valeur**

```
Procédure nom_procédure (type1 param1 , type2 param2 , ... )
Début
    ....
Fin
```

- Exemple:** Une procédure qui affiche la table de multiplication d'un entier

```
Procédure Table_multiplication (Entier N)
Début
    Entier i
    Ecrire ("Table de multiplication de: ", N)
    Pour i ← 1 à 10 Pas= 1
        Ecrire (N,"x",i,"=", N*i)
    FinPour
Fin
```

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

14

14

Exercices

❑ Exercice 5:

- Ecrire une fonction **FirstIndex** qui retourne l'indice de la première occurrence d'un entier X dans un tableau T de N entiers.

Si $X \notin T$, on retourne -1

- Ecrire un algorithme qui fait appel à cette fonction

❑ Exercice 6:

- Ecrire une fonction **ReadArray** qui lit un tableau T et retourne sa taille effective qui est saisie au clavier.
- Modifier l'algorithme de l'exercice 4 pour faire appel à cette fonction.

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

15

15

Exercices

❑ Exercice 7:

- Ecrire une procédure **PrintArray** qui affiche un tableau T de N entiers.
- Ecrire un algorithme qui fait appel à cette fonction

❑ Exercice 8:

- Ecrire une procédure **SortArray** qui trie dans l'ordre croissant un tableau T de N entiers.
- Ecrire un algorithme qui fait appel à cette fonction

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

16

16

Exercices

❑ Exercice 9:

- Ecrire une fonction **SortedArray** qui détermine si un tableau **T** de **N** entiers est trié dans l'ordre croissant ou non (retourne 0 ou 1)
- Ecrire un algorithme qui fait appel à cette fonction

❑ Exercice 10:

- Ecrire une fonction **SortedPartArray** qui détermine si une partie d'un tableau **T** d'entiers est triée dans l'ordre croissant ou non (retourne 0 ou 1). Cette partie est donnée par ses deux indices de début **d** et de fin **f**.
- Ecrire un algorithme qui fait appel à cette fonction

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

17

17

Exercices

❑ Exercice 11:

- Ecrire une fonction **NbSortedPartArray** qui retourne le nombre de parties triées dans l'ordre croissant dans un tableau **T** de **N** entiers.

N.B: On peut utiliser (appeler) la fonction de l'exercice 10

Exemple: $N=9$ et $T = \{ 12, 45, 56, 4, 10, 23, 60, 8, 14 \}$

La fonction retournera 3

- Ecrire un algorithme qui fait appel à cette fonction

❑ Exercice 12:

- Ecrire une procédure **ReversePartArray** qui inverse une partie délimitée par deux indices **d** et **f** dans un tableau **T**.
- Ecrire un algorithme qui fait appel à cette fonction

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

18

18