9 - Traitement séquentiel

Schémas de parcours d'une séquence

Schémas de recherche dans une séquence

Réalisé dans le cadre de l'UNRRA avec le soutien financier de la Région Rhône-Alpes

Université Numérique en Région Rhône-Alpes
UNR-RA

Rappel: notion de séquence

- Une séquence est une suite d'éléments de même type

  ○ ○ ○ ○ … ○ ○ ○

- Ces séquences peuvent être représentées de diverses manières sur le plan informatique.
- Un algorithme itératif consiste à énumérer les éléments d'une séquence.

Enumération des éléments d'une séquence (rappel)

- Il y a en fait deux grandes raisons pour énumérer les éléments d'une séquence :
  1. Appliquer **un même traitement à tous les éléments** de la séquence = **parcours séquentiel**
  2. Rechercher dans la séquence un élément vérifiant une propriété donnée = **recherche séquentielle**
- Tous les algorithmes itératifs consistent
  - soit en un parcours d'une séquence
  - soit en une recherche dans une séquence
  - soit en une combinaison de parcours et de recherches

Séquence représentée sur un support externe

Le fichier séquentiel

Consultation du polycopié décrivant les fichiers séquentiels

Caractérisation d'une séquence

- Pour effectuer un parcours ou une recherche, il faut énumérer les éléments de la séquence
- 4 choses caractérisent la séquence à énumérer
  1. La représentation de **l'élément courant**
  2. La manière dont on va repérer **la fin de la séquence**
  3. La manière dont on va se positionner sur le **premier élément**
  4. La manière de laquelle on va **passer de l'élément courant au suivant**

Enumération des éléments d'une séquence : **notations**

1. **ElémentCourant** (EC) représente l'élément courant de la séquence
2. **FindeSéquence** (FDS) représente l'expression logique qui caractérise la fin de la séquence
3. **Démarrer** représente la partie algorithmique consistant à se positionner sur le premier élément de la séquence
4. **Avancer** représente la partie algorithmique consistant à passer de l'élément courant au suivant

Exemple : caractérisation de la séquence des caractères d'une chaine x

Il faut un indice de parcours de x
soit i cet indice

Elément Courant :	nième(x,i)
Fin de Séquence :	i = longueur(x)
Avancer :	i ← i + 1
Démarrer :	i ← 0

1-Traitement de la séquence

- Le **parcours** d'une séquence consiste à énumérer les éléments de la séquence et à **appliquer un même traitement** à chacun d'eux
- Le traitement de la séquence se compose de 4 parties algorithmiques distinctes
  1. Le **traitement de l'élément courant**
  2. L'**initialisation** du traitement : instructions d'initialisation du processus de traitement
  3. La **terminaison** du traitement : instructions à effectuer une fois la séquence parcourue
  4. Le **traitement** à effectuer dans le cas où la **séquence est vide** (s'il y a lieu)

Parcours avec traitement intégré de la séquence vide

```
Démarrer
InitialisationDuTraitement
tantque non FindeSéquence faire
        Traitement ElementCourant
        Avancer
ftantque
TerminaisonDuTraitement
```

énumération des éléments de la séquence

traitement de la séquence

Si la séquence est vide il n'y a pas de traitement spécifique,

on effectue : *InitialisationDuTraitement*
TerminaisonDuTraitement

Exemple

```
fonction nba(x : chaine) → entier ≥ 0
// nba(x) renvoie le nombre de 'a' présents dans la chaine x
lexique de nba
  x : chaine          // paramètre : séquence examinée
  na : entier ≥ 0     // intermédiaire : nombre de 'a' rencontrés dans x
  i : entier ≥ 0      // intermédiaire : indice de parcours de x
algorithme de nba
  i ← 0                                          Démarrer
  na ← 0                                         InitialisationTraitement
  tantque i ≠ longueur(x) faire                  non FindeSéquence
    si nième(x,i) = 'a' ou nième(x,i) = 'A'      ElementCourant
    alors
        na ← na +1                               TraitementElementCourant
    fsi
    i ← i +1                                     Avancer
  fintantque
  renvoyer(na)                                   TerminaisonTraitement
```

Parcours avec traitement spécifique de la séquence vide

```
Démarrer
selon FindeSéquence
        FindeSéquence  :
                TraitementSéquenceVide
  non FindeSéquence :
                InitialisationDuTraitement
                répéter
                    TraitementElementCourant
                     Avancer
                jusqu'à FindeSéquence
                TerminaisonDuTraitement
fselon
```

énumération des éléments de la séquence

traitement de la séquence

Exemple : calcul de la somme des éléments d'une séquence d'entiers représentée dans un fichier

```
lexique principal
 f : fichier d'entiers  // donnée : séquence examinée
 e : écran              // périphérique de sortie
 s : entier             // résultat inter.: somme des entiers énumérés

Algorithme principal
f.lirePremier                                   Démarrer
 selon f
      f.fdf :  e.afficher("séquence vide")      TraitementSéquenceVide
  non f.fdf :
          s ← 0                                 InitialisationTraitement
          répéter
             s ← s + f.ec                       ElementCourant   TraitementElementCourant
             f.lireSuivant                      Avancer
          jusqu'à f.fdf                         FindeSéquence
          e.afficher("somme = ",s)              TerminaisonTraitement
 fselon
```

2 -Recherche dans une séquence

- La **recherche** consiste à déterminer si la séquence comporte au moins un élément vérifiant une propriété **P**.
- Il y a 2 possibilités :
  - soit on trouve un élément qui vérifie P
  - soit aucun élément de la séquence ne vérifie P
- On a donc 2 causes d'arrêt de la recherche
  - soit on a atteint la fin de séquence
  - soit on a trouvé un élément qui vérifie P
- Il n'y a pas de traitement : on ne fait qu'énumérer les éléments de la séquence

Recherche d'un élément vérifiant une propriété P

```
Démarrer
tantque non FindeSéquence etpuis non P (EC) faire
        Avancer
ftantque
// FindeSequence oualors P(EC)
selon FindeSéquence
   non FindeSéquence: // élément trouvé
        FindeSéquence: // élément non trouvé
fselon
```

Avec etpuis on impose un ordre dans l'évaluation des conditions

- On regarde d'abord si on n'a pas atteint la fin de séquence
- Puis on regarde si la propriété est vérifiée pour l'élément courant

Cet ordre d'évaluation est nécessaire, car si on a atteint la fin de séquence, l'élément courant n'est pas déterminé et la condition P(EC) n'est donc pas évaluable.

Exemple de recherche

- On considère un texte formé de lettres et d'espaces représenté dans un fichier
- Ecrire un algorithme qui affiche un message indiquant si le fichier comporte au-moins un mot.

Recherche de l'existence d'un mot

```
lexique principal
 f : fichier de caractères  // donnée : texte examiné
 e : écran                  // périphérique de sortie

Algorithme principal
 f.lirePremier
 tantque non f.fdf etpuis f.ec = ‘  ‘ faire
          f.lireSuivant
 ftantque
 // f.fdf oualors f.ec ≠ ‘  ‘
 selon f
        f.fdf :    e.afficher("aucun mot !")
  non f.fdf :    e.afficher("au-moins un mot !")
 fselon
```

Recherche du premier élément vérifiant la propriété P, on sait qu'un tel élément existe

```
Démarrer
tantque non P (ElementCourant)
        Avancer
ftantque
// ElementCourant est le premier élément de la séquence vérifiant P
```

Il y a de nombreuses situations de recherche pour lesquelles on est sûr que l'élément recherché existe. L'algorithme consiste alors à se positionner sur le premier élément vérifiant la propriété.

Exemple : se positionner sur le premier mot d'un texte non vide

```
lexique principal
 f : fichier de caractères  // donnée : texte examiné
 e : écran                  // périphérique de sortie

algorithme principal
 f.lirePremier
 tantque f.ec = ' ' faire
          f.lireSuivant
 ftantque
 // f.ec = premier caractère du premier mot du texte
```

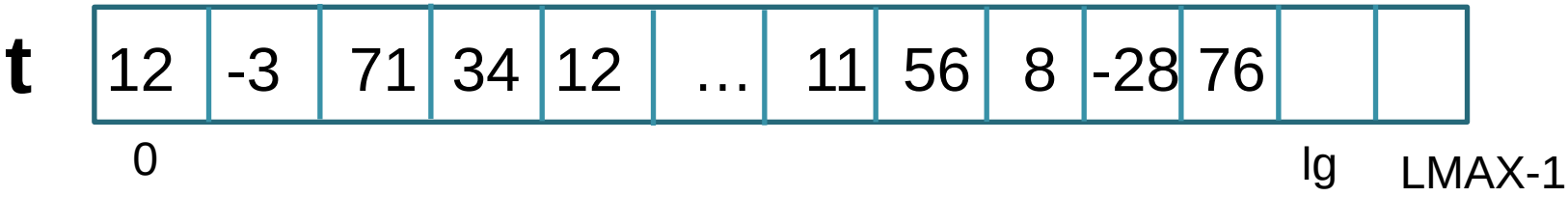
Calcul de la somme d'une séquence d'entiers représentée dans un fichier (le retour)

```
lexique principal
 f : fichier d'entiers  // donnée : séquence examinée
 e : écran              // périphérique de sortie
 s : entier             // intermédiaire : somme des entiers énumérés

Algorithme principal
 f.lirePremier
 selon f
        f.fdf :  e.afficher("séquence vide")
  non f.fdf :
                    s ← 0
                    répéter
                       s ← s + f.ec
                       f.lireSuivant
                    jusqu'à f.fdf
                    e.afficher("somme = ",s)
 fselon
```

Que faudrait-il modifier à cet algorithme si la séquence était mémorisée dans un tableau ?

Représentation de la séquence dans un tableau d'entiers



t : tableau sur [0...LMAX-1] d'entiers

lg : entier ≥ 0 // longueur de la séquence

On suppose que le tableau contient déjà la séquence de lg entiers.

Il faut un indice de parcours de t :

k : entier entre 0 et LMAX // indice de parcours de t

Caractérisation de la séquence

Elément Courant : t[k]

Fin de Séquence : k = lg

Avancer : k ← k + 1

Démarrer : k ← 0

Calcul de la somme d'une séquence d'entiers représentée dans un tableau

```
lexique principal
 t : tableau sur [0..LMAX-1] d'entiers   // séquence examinée
 lg : réel ≥ 0      // longueur du texte examiné
 e : écran          // périphérique de sortie
 s : entier         // intermédiaire : somme des entiers énumérés
 k : entier entre 0 et LMAX  // indice de parcours de T
Algorithme principal
 k ← 0
 selon k,lg
    k = lg :  e.afficher("séquence vide")
    k < lg :
                s ← 0
               répéter
                  s ← s + t[k]
                  k ← k + 1
               jusqu'à k = lg
               e.afficher("somme = ",s)
 fselon
```

Exercice : nombre d'entiers pairs

Ecrire un algorithme qui compte le nombre d'entiers pairs présents dans une séquence d'entiers représentée dans un fichier

```
lexique principal
 f : fichier d'entiers  // donnée : séquence examinée
 e : écran              // périphérique de sortie
 nbp : entier           // intermédiaire : nombre d'entiers pairs de la pp de f

Algorithme principal
f.LirePremier
selon f
       f.fdf :  e.afficher("séquence vide")
 non f.fdf :
                nbp ← 0
                répéter
                   si f.ec mod 2 = 0 alors nbp ← nbp + 1 fsi
                   f.LireSuivant
                jusqu'à f.fdf
                e.afficher nombre d'entiers pairs : ",nbp)
fselon
```