

Gestion dynamique de la mémoire

Nour-Eddine Oussous, Éric Wegrzynowski

Licence ST-A, USTL - API2

19 octobre 2009

1 Introduction

2 Les pointeurs

- Définition

3 Les pointeurs en Pascal

- Déclaration
- Accès à la zone pointée

4 Affectation d'une valeur à un pointeur

- La constante `NIL`
- Affectation de pointeurs
- Adresse d'une variable

5 Gestion dynamique de mémoire

- Allocation
- Désallocation

Occupation mémoire de différents types de données

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Déclaration d'une variable = réservation d'un espace mémoire qui est fonction du type de la variable.

Occupation mémoire de différents types de données

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Déclaration d'une variable = réservation d'un espace mémoire qui est fonction du type de la variable.

Exemples avec Free Pascal (avec l'option `-Mobjfpc`) sur architecture i386

Déclaration	Mémoire réservée

Occupation mémoire de différents types de données

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Déclaration d'une variable = réservation d'un espace mémoire qui est fonction du type de la variable.

Exemples avec Free Pascal (avec l'option -Mobjfpc) sur architecture i386

Déclaration	Mémoire réservée
<code>var somme : INTEGER ;</code>	4 octets

Occupation mémoire de différents types de données

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Déclaration d'une variable = réservation d'un espace mémoire qui est fonction du type de la variable.

Exemples avec Free Pascal (avec l'option -Mobjfpc) sur architecture i386

Déclaration	Mémoire réservée
<code>var somme : INTEGER ;</code>	4 octets
<code>var n : CARDINAL ;</code>	4 octets

Occupation mémoire de différents types de données

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Déclaration d'une variable = réservation d'un espace mémoire qui est fonction du type de la variable.

Exemples avec Free Pascal (avec l'option -Mobjfpc) sur architecture i386

Déclaration	Mémoire réservée
<code>var somme : INTEGER ;</code>	4 octets
<code>var n : CARDINAL ;</code>	4 octets
<code>var trouve : BOOLEAN ;</code>	1 octet

Occupation mémoire de différents types de données

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Déclaration d'une variable = réservation d'un espace mémoire qui est fonction du type de la variable.

Exemples avec Free Pascal (avec l'option -Mobjfpc) sur architecture i386

Déclaration	Mémoire réservée
<code>var somme : INTEGER ;</code>	4 octets
<code>var n : CARDINAL ;</code>	4 octets
<code>var trouve : BOOLEAN ;</code>	1 octet
<code>var moyenne : REAL ;</code>	8 octets

Occupation mémoire de différents types de données

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Déclaration d'une variable = réservation d'un espace mémoire qui est fonction du type de la variable.

Exemples avec Free Pascal (avec l'option -Mobjfpc) sur architecture i386

Déclaration	Mémoire réservée
<code>var somme : INTEGER ;</code>	4 octets
<code>var n : CARDINAL ;</code>	4 octets
<code>var trouve : BOOLEAN ;</code>	1 octet
<code>var moyenne : REAL ;</code>	8 octets
<code>var tableau : Array[1..100] of REAL ;</code>	$100 \cdot 8 = 800$ octets

Occupation mémoire de différents types de données

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Déclaration d'une variable = réservation d'un espace mémoire qui est fonction du type de la variable.

Exemples avec Free Pascal (avec l'option -Mobjfpc) sur architecture i386

Déclaration	Mémoire réservée
<code>var somme : INTEGER ;</code>	4 octets
<code>var n : CARDINAL ;</code>	4 octets
<code>var trouve : BOOLEAN ;</code>	1 octet
<code>var moyenne : REAL ;</code>	8 octets
<code>var tableau : Array[1..100] of REAL ;</code>	$100 \cdot 8 = 800$ octets
<code>var nom : STRING[20] ;</code>	21 octets

Variables et mémoires

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

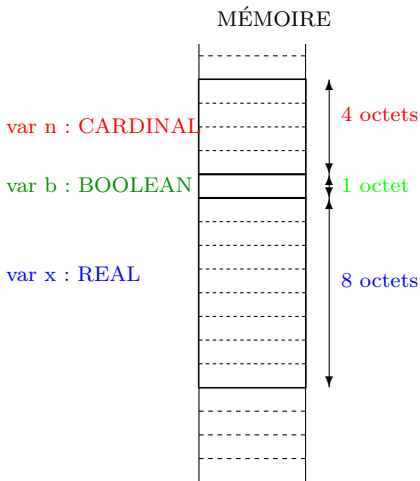


Fig.: Variables en mémoire

Allocation statique/dynamique de mémoire

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Déclaration d'une variable d'un type T = allocation statique d'une zone mémoire

Allocation statique/dynamique de mémoire

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Déclaration d'une variable d'un type T = allocation statique d'une zone mémoire
- Possibilité d'allocation dynamique de mémoire

Les pointeurs

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Définition

Un pointeur est une variable qui contient l'adresse d'une donnée contenue en mémoire.

Les pointeurs

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Définition

Un pointeur est une variable qui contient l'adresse d'une donnée contenue en mémoire.

- La déclaration d'une variable pointeur

Les pointeurs

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Définition

Un pointeur est une variable qui contient l'adresse d'une donnée contenue en mémoire.

- La déclaration d'une variable pointeur
 - réserve 4 octets nécessaires au codage de l'adresse mémoire de la donnée pointée

Les pointeurs

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Définition

Un pointeur est une variable qui contient l'adresse d'une donnée contenue en mémoire.

- La déclaration d'une variable pointeur
 - réserve 4 octets nécessaires au codage de l'adresse mémoire de la donnée pointée
 - mais ne réserve aucune mémoire pour la donnée pointée

Les pointeurs

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Définition

Un pointeur est une variable qui contient l'adresse d'une donnée contenue en mémoire.

- La déclaration d'une variable pointeur
 - réserve 4 octets nécessaires au codage de l'adresse mémoire de la donnée pointée
 - mais ne réserve aucune mémoire pour la donnée pointée
- Quel que soit le type de la donnée pointée, la taille mémoire du pointeur est toujours la même : 4 octets

Pointeur en mémoire

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

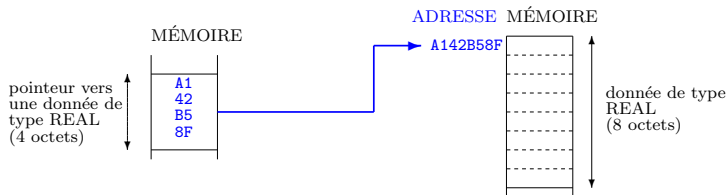


Fig.: Pointeur vers un REAL

Déclaration d'un pointeur

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

En PASCAL, les pointeurs sont des variables dont le type est celui de la donnée pointée précédé d'un ^

```
var P : ^<type> ;
```

Déclaration d'un pointeur

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

En PASCAL, les pointeurs sont des variables dont le type est celui de la donnée pointée précédé d'un ^

```
var P : ^<type> ;
```

Exemples de variables pointeurs

```
var  
  P : ^CARDINAL ; // pointeur vers CARDINAL  
  R : ^REAL ;      // pointeur vers REAL
```

L'opérateur ^

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

**Les pointeurs
en PASCAL**

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

L'opérateur ^ permet d'obtenir la zone pointée par un pointeur.
P^ peut être considéré comme une variable du type de la zone pointée.

L'opérateur ^

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

L'opérateur ^ permet d'obtenir la zone pointée par un pointeur.
P^ peut être considéré comme une variable du type de la zone pointée.

Exemple

```
// affectation a Y de la valeur pointee par P
Y := P^ ;
// affichage de la valeur pointee par P
writeln(P^);
```

Y doit avoir le type des valeurs pointées par P

Autre exemple

```
type
  COMPLEXE = record
    re : REAL;
    im : REAL;
  end {COMPLEXE};

var
  P : ^COMPLEXE;
```


Autre exemple

```
type
    COMPLEXE = record
        re : REAL;
        im : REAL;
    end {COMPLEXE};

var
    P : ^COMPLEXE;

begin
    ...
    {P pointe vers un complexe}
    // affichage de la partie reelle
    writeln(P^.re);
    // affichage de la partie imaginaire
    writeln(P^.im);
    ...
end
```

La constante `NIL`

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

La constante `NIL` est un pointeur (de tout type) particulier qui ne pointe sur rien.

La constante `NIL`

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

La constante `NIL` est un pointeur (de tout type) particulier qui ne pointe sur rien.

Exemple

```
P := NIL;  // P ne pointe sur rien
```

Attention

Lorsqu'un pointeur vaut **NIL**, il n'y a aucun sens de tenter d'accéder à la zone pointée

Attention

Lorsqu'un pointeur vaut **NIL**, il n'y a aucun sens de tenter d'accéder à la zone pointée

Exemple

Si P vaut **NIL**, à l'exécution l'instruction

$$X := P^{\wedge};$$

produira un comportement imprévisible.

Affectation de pointeurs

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Il est possible d'affecter la valeur d'un pointeur à un autre pointeur du même type.

Affectation de pointeurs

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Il est possible d'affecter la valeur d'un pointeur à un autre pointeur du même type.

Exemple

```
P := Q; // P pointe vers la même zone que Q
```

CU : P et Q pointent tous deux vers le même type de données.

L'opérateur @

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

L'opérateur @ appliqué à une variable donne l'adresse de cette variable.
Cette adresse peut être affectée à un pointeur.

L'opérateur @

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

L'opérateur @ appliqué à une variable donne l'adresse de cette variable. Cette adresse peut être affectée à un pointeur.

Exemple

```
var
  X : CARDINAL ;
  P : ^CARDINAL ;
begin
  X := 3 ;
  P := @X ; // P pointe vers X
end
```

Affectation de pointeurs

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Attention

Aucune différence entre une adresse et une adresse !

Affectation de pointeurs

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Attention

Aucune différence entre une adresse et une adresse !

⇒ possibilité d'affecter à un pointeur vers une donnée d'un certain type l'adresse d'une variable d'un autre type !!

Affectation de pointeurs

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Attention

Aucune différence entre une adresse et une adresse !

⇒ possibilité d'affecter à un pointeur vers une donnée d'un certain type l'adresse d'une variable d'un autre type !!

⇒ résultats imprévisibles !!!

Affectation de pointeurs

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Attention

Aucune différence entre une adresse et une adresse !

⇒ possibilité d'affecter à un pointeur vers une donnée d'un certain type l'adresse d'une variable d'un autre type !!

⇒ résultats imprévisibles !!!

Exemple

```
var
  X : REAL ;
  P : ^CARDINAL ;
begin
  X := 3.141592 ;
  P := @X; // autorise, mais que pointe P ???
end
```

Allocation dynamique de mémoire

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Définition

L'allocation dynamique de mémoire est la possibilité de réserver une zone mémoire à l'exécution d'un programme.

Allocation dynamique de mémoire

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Définition

L'allocation dynamique de mémoire est la possibilité de réserver une zone mémoire à l'exécution d'un programme.

⇒ nécessité de disposer d'un espace mémoire dans lequel faire l'allocation : cette zone est nommée TAS.

La procédure `new`

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

La procédure `new`, appliquée à un pointeur P ,

- 1 réserve une zone mémoire dans le TAS d'une taille correspondant à la taille des données pointées par P ,
- 2 et attribue à P l'adresse de cette zone.

La procédure `new`

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

La procédure `new`, appliquée à un pointeur P,

- 1 réserve une zone mémoire dans le TAS d'une taille correspondant à la taille des données pointées par P,
- 2 et attribue à P l'adresse de cette zone.

Exemple

```
var
  P : ^CARDINAL;
  R : ^REAL;
begin
  new(P); // 4 octets alloués dans le TAS,
           // P pointe vers cette zone
  new(R); // 8 octets alloués dans le TAS,
           // R pointe vers cette zone
```

(à suivre ...)

Allocation de mémoire \neq affectation d'une valeur.

Allocation de mémoire \neq affectation d'une valeur.

⇒ nécessité après allocation, d'attribuer une valeur à la zone allouée

Allocation de mémoire \neq affectation d'une valeur.

\Rightarrow nécessité après allocation, d'attribuer une valeur à la zone allouée

Exemple

(... suite)

$P^{\wedge} := 4;$

$R^{\wedge} := 3.141592;$

Attention

L'affectation d'une zone mémoire par une instruction du type

$$P^{\wedge} := \dots$$

peut avoir des effets de bord.

Attention

L'affectation d'une zone mémoire par une instruction du type

$$P^{\wedge} := \dots$$

peut avoir des effets de bord.

Exemple

```
{ X = ?? }
```

```
X := 5;
```

```
{ X = 5 }
```

Attention

L'affectation d'une zone mémoire par une instruction du type

$$P^{\wedge} := \dots$$

peut avoir des effets de bord.

Exemple

```
{ X = ?? }
```

```
X := 5;
```

```
{ X = 5 }
```

```
P := @X;
```

```
{ X = 5, P = adresse de X }
```

Attention

L'affectation d'une zone mémoire par une instruction du type

$P^{\wedge} := \dots$

peut avoir des effets de bord.

Exemple

```
{ X = ?? }
```

```
X := 5;
```

```
{ X = 5 }
```

```
P := @X;
```

```
{ X = 5, P = adresse de X }
```

```
P^ := 6;
```

```
{ X = 6, P = adresse de X }
```

```
writeln(X); // affiche 6 !!
```


Allocation dynamique de mémoire

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Définition

La désallocation de mémoire est l'opération inverse de l'allocation : elle libère une zone du TAS qui a été allouée.

Allocation dynamique de mémoire

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Définition

La désallocation de mémoire est l'opération inverse de l'allocation : elle libère une zone du TAS qui a été allouée.

- opération nécessaire pour ne pas épuiser le TAS,

Allocation dynamique de mémoire

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

Définition

La désallocation de mémoire est l'opération inverse de l'allocation : elle libère une zone du TAS qui a été allouée.

- opération nécessaire pour ne pas épuiser le TAS,
- à réaliser dès qu'une zone n'a plus d'utilité.

La procédure `dispose`

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

La procédure `dispose`, appliquée à un pointeur P,

- 1 libère la zone mémoire du TAS pointée par P
- 2 et rend indéterminée la valeur de P.

La procédure `dispose`

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

La procédure `dispose`, appliquée à un pointeur P,

- 1 libère la zone mémoire du TAS pointée par P
- 2 et rend indéterminée la valeur de P.

Exemple

```
var
  P : ^CARDINAL;
begin
  new(P) ; // allocation de 4 octets
  P^ := 6 ; // attribution d'une valeur
  dispose(P); // desallocation de la zone
end
```

Attention

La procédure `dispose` ne doit être appliquée qu'à des pointeurs pointant sur une zone allouée dynamiquement (par un `new`).

Attention

La désallocation d'une zone pointée peut avoir un effet de bord lorsque cette zone est pointée par d'autres pointeurs, ou correspond à une variable.

Attention

La désallocation d'une zone pointée peut avoir un effet de bord lorsque cette zone est pointée par d'autres pointeurs, ou correspond à une variable.

Exemple

```
new(P); // allocation d'une zone dans le TAS  
P^:= 10;  
Q := P ; // Q pointe vers la meme zone que P
```


Attention

La désallocation d'une zone pointée peut avoir un effet de bord lorsque cette zone est pointée par d'autres pointeurs, ou correspond à une variable.

Exemple

```
new(P); // allocation d'une zone dans le TAS
P^:= 10;
Q := P ; // Q pointe vers la meme zone que P

dispose(P) ; // liberation de la zone pointee
              // par P
writeln(Q^); // affiche n'importe quoi
```

La désallocation n'est pas simple

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Gérer la désallocation n'est pas une opération simple.

La désallocation n'est pas simple

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Gérer la désallocation n'est pas une opération simple.
- Certains langages de programmation (Lisp, Java, . . .) la gèrent automatiquement.

La désallocation n'est pas simple

Gestion
dynamique de
la mémoire

Nour-Eddine
Oussous, Éric
Wegrzynowski

Plan

Introduction

Les pointeurs

Les pointeurs
en PASCAL

Affectation
d'une valeur à
un pointeur

Gestion
dynamique de
mémoire

- Gérer la désallocation n'est pas une opération simple.
- Certains langages de programmation (Lisp, Java,...) la gèrent automatiquement.
- La gestion automatique de récupération de mémoire est nommée ramasse-miettes (garbage collector en anglais).