

4

LECCIÓN 6 - T.D.A.

Abstracción de T.D.A

T.D.A.:-
conjunto de datos con
un conjunto de operaciones
asociadas proporcionando una
especificación sobre ellos que es
independiente de la implementación

tipos de operaciones

- constructores primitivos
- constructores de copia
- observadores o de consulta
- modificadores
- destructores.

IMPLEMENTACIÓN de UN T.D.A

- 1) Elegir una representación
- 2) Basándonos en la representación escogida dar una implementación de las operaciones.

DOS TIPOS de DATOS

TIPO ABSTRACTO
↳ especificación

TIPO rep: tipo a
usar para representar
los objetos de T.D.A
y sobre el implementar
las operaciones.

Ejemplo: T. D. A FECHA

TIPO ABSTRACTO — ESPECIFICACION
representa una fecha en el
calendario occidental. $d/m/a$

Posibles tipo rep

① class Fecha {
private:
int d, m, a;
};

② class Fecha {
private:
string a;
};

Ejemplo 2: T. D. A Polinomio

ESPECIFICACIÓN

Sucesión de reales $\{a_0, a_1, \dots, a_n\}$
que representan a polinomios
con coeficientes reales de tipo
 $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$

Posibles tipo rep

① class Polinomio {
private:
struct monomio {
int grado;
float coef;
};
monomio * p;
};

② class Polinomio {
private:
float * p;
int maxgrado;
int grado;
};

② LECCIÓN 6: continuación

ELEMENTOS de la IMPLEMENTACIÓN

DEF ➤ Función de Abstracción
Conecta el T.D.A dado en la especificación con el tipo `rep`.

$f_A: \text{rep} \rightarrow \text{T.D.A}$ (Aplicación Sobreyectiva)

DEF ➤ INVARIANTE de la representación
Condiciones que hacen el tipo `rep` sea válido para representar el T.D.A.

EJEMPLO: T.D.A racional

• Especificación: representa a los números racionales. Tal que si n es el numerador y d el denominador diremos que un racional es n/d .

• OPERACIONES: constructores,
consulta: denominador, numerador
modificadores: denominador, numerador
simplificación del racional
operaciones de E/S.

TIPO rep

```
class Racional {
```

```
private:  
int num, den
```

• $f_A(\{num, den\}) = num/den$

• INVARIANTE
 $den \neq 0$

Ejemplo FECHA

Especificación: representa fechas del calendario occidental.
operaciones:

- constructor con parámetros
- consulta: de día, de mes, de año
- modificadores: día, mes, año
- lectura y escritura
- Comparaciones $<, =, >$, ...

TIPO rep

```
class Fecha {  
private:  
int d, m, a;
```

Función de Abstracción

$f_A: \{d, m, a\} \rightarrow d/m/a$

Invariante de la representación

- $1 \leq d \leq 31$
- $1 \leq m \leq 12$
- Si $m \in \{4, 6, 9, 11\}$ $d \leq 30$
- Si $m=2$ y bisiestro(a) entonces $d \leq 29$
- Si $m=2$ y !bisiestro(a) entonces $d \leq 28$.

3

LECCION 6: continuaci3n

EJEMPLO

T.D.A POLINOMIO:

- Especificaci3n: Sucesia de reales

$\{a_0, a_1, \dots, a_n\}$ que representan polinomios con coeficientes reales de tipo $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$

Operaciones

Constructores: por defecto, con par3metros por copia.

Destructor

Consultar: coeficiente del maximo grado del polinomio

Modificar: coeficientes del maximo grado del polinomio.

Escritura y lectura.

tipo rep

```
class Polinomio {
```

```
private:
```

```
float * coef;
```

```
int grado;
```

```
int maxgrado;
```

Funcion de Abstracci3n

$$f_A: p \rightarrow p \cdot \text{coef}[0] + p \cdot \text{coef}[1] x^1 + p \cdot \text{coef}[2] x^2 + \dots + p \cdot \text{coef}[n] x^n$$

INVARIANTE de la rep

$$p \cdot \text{coef}[p \cdot \text{grado}] \neq 0$$

$$p \cdot \text{coef}[i] = 0 \quad \forall i \in [p \cdot \text{grado} + 1, p \cdot \text{Maxgrado}]$$

EJEMPLO

T.D.A Conjunto

- Especificaci3n: es una colecci3n de elementos de un determinado tipo base que no puede repetirse y est3n ordenados.

Operaciones

- Constructores: por defecto, copia par3metros

- Consulta:

- Si un elemento esta en el conjunto

- Modificadores:

- Sustituir un elemento por otro.

- Añadir un nuevo elemento al conjunto.

- Operaciones: $=$, $!$, $=$

tipo rep

```
class Conjunto {
```

```
private:
```

```
int n;
```

```
Tipo Base * elementos;
```

Funcion de Abstracci3n

$$f_A: \text{rep} \rightarrow \text{Conjunto}$$

$$c \rightarrow \{c \cdot \text{elementos}[i] \mid 0 \leq i \leq c \cdot n\}$$

INVARIANTE de la rep

- Elementos tiene al menos n elementos

- $c \cdot \text{elementos}[i] < c \cdot \text{elementos}[j]$
 $\forall i, j \quad 0 \leq i < j < n.$

② LECCIÓN 6: continuación

ELEMENTOS de la IMPLEMENTACIÓN

DEF ➤ Función de Abstracción
Conecta el T.D.A dado en la especificación con el tipo `rep`.

$f_A: \text{rep} \rightarrow \text{T.D.A}$ (Aplicación Sobreyectiva)

DEF ➤ INVARIANTE de la representación
Condiciones que hacen el tipo `rep` sea válido para representar el T.D.A.

EJEMPLO: T.D.A racional

• Especificación: representa a los números racionales. Tal que si n es el numerador y d el denominador diremos que un racional es n/d .

• OPERACIONES: constructores,
consulta: denominador, numerador
modificadores: denominador, numerador
simplificación del racional
operaciones de E/S.

TIPO rep

```
class Racional {  
    private:  
    int num, den
```

• $f_A(\{num, den\}) = num/den$

• INVARIANTE
 $den \neq 0$

Ejemplo FECHA

Especificación: representa fechas del calendario occidental.
operaciones:

- constructor con parámetros
- consulta: de día, de mes, de año
- modificadores: día, mes, año
- lectura y escritura
- Comparaciones $<, =, >$, ...

TIPO rep

```
class Fecha {  
    private:  
    int d, m, a;
```

Función de Abstracción

$f_A: \{d, m, a\} \rightarrow d/m/a$

Invariante de la representación

- $1 \leq d \leq 31$
- $1 \leq m \leq 12$
- Si $m \in \{4, 6, 9, 11\}$ $d \leq 30$
- Si $m=2$ y bisiestro(a) entonces $d \leq 29$
- Si $m=2$ y !bisiestro(a) entonces $d \leq 28$.

3

LECCION 6 - continuaci3n

EJEMPLO

T.D.A POLINOMIO:

- Especificaci3n: Sucesia de reales

$\{a_0, a_1, \dots, a_n\}$ que representan polinomios con coeficientes reales de tipo $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$

Operaciones

Constructores: por defecto, con par3metros por copia.

Destructor

Consultar: coeficiente del maximo grado del polinomio

Modificar: coeficientes del maximo grado del polinomio.

Escritura y lectura.

tipo rep

```
class Polinomio {
```

```
private:
```

```
float * coef;
```

```
int grado;
```

```
int maxgrado;
```

Funcion de Abstracci3n

$$f_A: P \rightarrow p \cdot \text{coef}[0] + p \cdot \text{coef}[1] x^1 + p \cdot \text{coef}[2] x^2 + \dots + p \cdot \text{coef}[n] x^n$$

INVARIANTE de la rep

$$p \cdot \text{coef}[p \cdot \text{grado}] \neq 0$$

$$p \cdot \text{coef}[i] = 0 \quad \forall i \in [p \cdot \text{grado} + 1, p \cdot \text{Maxgrado}]$$

EJEMPLO

T.D.A Conjunto

- Especificaci3n: es una colecci3n de elementos de un determinado tipo base que no puede repetirse y est3n ordenados.

Operaciones

- Constructores: por defecto, copia par3metros

- Consulta:

- Si un elemento esta en el conjunto

- Modificadores:

- Sustituir un elemento por otro.

- Añadir un nuevo elemento al conjunto.

- Operaciones: $=$, $!$, $=$

tipo rep

```
class Conjunto {
```

```
private:
```

```
int n;
```

```
Tipo Base * elementos;
```

Funcion de Abstracci3n

$$f_A: rep \rightarrow \text{Conjunto}$$

$$C \rightarrow \{C \cdot \text{elementos}[i] \mid 0 \leq i \leq C \cdot n\}$$

INVARIANTE de la rep

- Elementos tiene al menos n elementos

- $C \cdot \text{elementos}[i] < C \cdot \text{elementos}[j]$
 $\forall i, j \quad 0 \leq i < j < n.$