Abstracción de Datos y Listas Encadenadas

Programación de Estructuras de Datos y Algoritmos Fundamentales (TC1031)

M.C. Xavier Sánchez Díaz
sax@tec.mx

Outline

Tipos de datos

Abstracción de Datos

A lo largo del curso hemos usado tipos de datos (*datatypes*) para nuestros vectores y arreglos.

Estos **tipos de datos** han sido para representar los siguientes datos:

- `int` o números enteros
- `float` o números flotantes (decimales)
- `string` o cadenas de caracteres ('palabras')

Y cada uno de ellos tiene un *operaciones válidas* y un *rango* asociados.

Tipos de datos

Abstracción de Datos

A lo largo del curso hemos usado tipos de datos (*datatypes*) para nuestros vectores y arreglos.

Estos **tipos de datos** han sido para representar los siguientes datos:

- `int` o números enteros
- `float` o números flotantes (decimales)
- `string` o cadenas de caracteres ('palabras')

Y cada uno de ellos tiene un *operaciones válidas* y un *rango* asociados.

Tipos de datos

Abstracción de Datos

A lo largo del curso hemos usado tipos de datos (*datatypes*) para nuestros vectores y arreglos.

Estos **tipos de datos** han sido para representar los siguientes datos:

- `int` o números enteros
- `float` o números flotantes (decimales)
- `string` o cadenas de caracteres ('palabras')

Y cada uno de ellos tiene un *operaciones válidas* y un *rango* asociados.

Tipos de datos

Abstracción de Datos

A lo largo del curso hemos usado tipos de datos (*datatypes*) para nuestros vectores y arreglos.

Estos **tipos de datos** han sido para representar los siguientes datos:

- `int` o números enteros
- `float` o números flotantes (decimales)
- `string` o cadenas de caracteres ('palabras')

Y cada uno de ellos tiene un *operaciones válidas* y un *rango* asociados.

Datos más complicados

Abstracción de datos

¿Qué pasa si en lugar de números, quiero trabajar con *otra cosa*?

Por ejemplo, a una coordenada en formato (x, y) puedo *sumarle* una magnitud y debería obtener *otra* coordenada.

En este caso, las coordenadas son un *dato estructurado*:

- Tiene una x
- Tiene una y
- Tiene una representación textual en formato (x, y)
- Puedo sumarle (y restarle) magnitudes para obtener otras coordenadas

Ésta es una estructura de datos.

Datos más complicados

Abstracción de datos

¿Qué pasa si en lugar de números, quiero trabajar con *otra cosa*?

Por ejemplo, a una coordenada en formato (x, y) puedo *sumarle* una magnitud y debería obtener *otra* coordenada.

En este caso, las coordenadas son un *dato estructurado*:

- Tiene una x
- Tiene una y
- Tiene una representación textual en formato (x, y)
- Puedo sumarle (y restarle) magnitudes para obtener otras coordenadas

Ésta es una estructura de datos.

Datos más complicados

Abstracción de datos

¿Qué pasa si en lugar de números, quiero trabajar con *otra cosa*?

Por ejemplo, a una coordenada en formato (x, y) puedo *sumarle* una magnitud y debería obtener *otra* coordenada.

En este caso, las coordenadas son un *dato estructurado*:

- Tiene una x
- Tiene una y
- Tiene una representación textual en formato (x, y)
- Puedo sumarle (y restarle) magnitudes para obtener otras coordenadas

Ésta es una estructura de datos.

Datos más complicados

Abstracción de datos

¿Qué pasa si en lugar de números, quiero trabajar con *otra cosa*?

Por ejemplo, a una coordenada en formato (x, y) puedo *sumarle* una magnitud y debería obtener *otra* coordenada.

En este caso, las coordenadas son un *dato estructurado*:

- Tiene una x
- Tiene una y
- Tiene una representación textual en formato (x, y)
- Puedo sumarle (y restarle) magnitudes para obtener otras coordenadas

Ésta es una estructura de datos.

Datos más complicados

Abstracción de datos

¿Qué pasa si en lugar de números, quiero trabajar con *otra cosa*?

Por ejemplo, a una coordenada en formato (x, y) puedo *sumarle* una magnitud y debería obtener *otra* coordenada.

En este caso, las coordenadas son un *dato estructurado*:

- Tiene una x
- Tiene una y
- Tiene una representación textual en formato (x, y)
- Puedo sumarle (y restarle) magnitudes para obtener otras coordenadas

Ésta es una estructura de datos.

Story time: `structs` vs `objects`

Story time: `Old Style` *vs* `New Style`

Story time: `structs` vs `objects`

Story time: ***`Old Style`*** *vs* ***`New Style`***

Niveles de abstracción de datos

Abstracción. Cuando organizamos los datos de alguna manera lógica o *abstracta*—general—que después pueda ser aterrizada a distintas implementaciones. El '**qué**' se explica en este nivel.

Implementación. En este nivel se definen e implementan las operaciones posibles que se le pueden aplicar a la estructura. El '**cómo**' se explica en este nivel.

Aplicación. Se aterriza dicha estructura a un uso específico por medio de una instancia y se utiliza para resolver el problema correspondiente. El '**dónde**' o '**con qué**' se explica en este nivel.

¿Qué tiene una estructura de datos *Old Style*?

Abstracción de Datos

- Los **elementos** de la estructura son parte del 'qué'
- La **organización** de los elementos de la estructura
- El **dominio** de los datos de la estructura
- Las **operaciones** que pueden aplicarse a la estructura son parte del cómo

Ejemplo: una **matriz** tiene

- **Celdas** como **elementos**
- Se **organiza** en **renglones** y **columnas**
- Puede tener los **valores** que nosotros determinemos
- Se le pueden sumar/restar/multiplicar escalares o con otras matrices (bajo *ciertas condiciones*)

¿Qué tiene una estructura de datos *Old Style*?

Abstracción de Datos

- Los **elementos** de la estructura son parte del 'qué'
- La **organización** de los elementos de la estructura
- El **dominio** de los datos de la estructura
- Las **operaciones** que pueden aplicarse a la estructura son parte del cómo

Ejemplo: una **matriz** tiene

- **Celdas** como **elementos**
- Se **organiza** en **renglones** y **columnas**
- Puede tener los **valores** que nosotros determinemos
- Se le pueden sumar/restar/multiplicar escalares o con otras matrices (bajo *ciertas condiciones*)

¿Qué tiene una estructura de datos *Old Style*?

Abstracción de Datos

- Los **elementos** de la estructura son parte del 'qué'
- La **organización** de los elementos de la estructura
- El **dominio** de los datos de la estructura
- Las **operaciones** que pueden aplicarse a la estructura son parte del cómo

Ejemplo: una **matriz** tiene

- **Celdas** como **elementos**
- Se **organiza** en **renglones** y **columnas**
- Puede tener los **valores** que nosotros determinemos
- Se le pueden sumar/restar/multiplicar escalares o con otras matrices (bajo *ciertas condiciones*)

¿Qué tiene una estructura de datos *Old Style*?

Abstracción de Datos

- Los **elementos** de la estructura son parte del 'qué'
- La **organización** de los elementos de la estructura
- El **dominio** de los datos de la estructura
- Las **operaciones** que pueden aplicarse a la estructura son parte del cómo

Ejemplo: una **matriz** tiene

- **Celdas** como **elementos**
- Se **organiza** en **renglones** y **columnas**
- Puede tener los **valores** que nosotros determinemos
- Se le pueden sumar/restar/multiplicar escalares o con otras matrices (bajo *ciertas condiciones*)

¿Qué tiene una estructura de datos *Old Style*?

Abstracción de Datos

- Los **elementos** de la estructura son parte del 'qué'
- La **organización** de los elementos de la estructura
- El **dominio** de los datos de la estructura
- Las **operaciones** que pueden aplicarse a la estructura son parte del cómo

Ejemplo: una **matriz** tiene

- **Celdas** como **elementos**
- Se **organiza** en **renglones** y **columnas**
- Puede tener los **valores** que nosotros determinemos
- Se le pueden sumar/restar/multiplicar escalares o con otras matrices (bajo *ciertas condiciones*)

¿Qué tiene una estructura de datos *Old Style*?

Abstracción de Datos

- Los **elementos** de la estructura son parte del 'qué'
- La **organización** de los elementos de la estructura
- El **dominio** de los datos de la estructura
- Las **operaciones** que pueden aplicarse a la estructura son parte del cómo

Ejemplo: una **matriz** tiene

- **Celdas** como **elementos**
- Se **organiza** en **renglones** y **columnas**
- Puede tener los valores que nosotros determinemos
- Se le pueden sumar/restar/multiplicar escalares o con otras matrices (bajo *ciertas condiciones*)

¿Qué tiene una estructura de datos *Old Style*?

Abstracción de Datos

- Los **elementos** de la estructura son parte del 'qué'
- La **organización** de los elementos de la estructura
- El **dominio** de los datos de la estructura
- Las **operaciones** que pueden aplicarse a la estructura son parte del cómo

Ejemplo: una **matriz** tiene

- **Celdas** como **elementos**
- Se **organiza** en **renglones** y **columnas**
- Puede tener los **valores** que nosotros determinemos
- Se le pueden sumar/restar/multiplicar escalares o con otras matrices (bajo *ciertas condiciones*)

¿Qué tiene una estructura de datos *Old Style*?

Abstracción de Datos

- Los **elementos** de la estructura son parte del 'qué'
- La **organización** de los elementos de la estructura
- El **dominio** de los datos de la estructura
- Las **operaciones** que pueden aplicarse a la estructura son parte del cómo

Ejemplo: una **matriz** tiene

- **Celdas** como **elementos**
- Se **organiza** en **renglones** y **columnas**
- Puede tener los **valores** que nosotros determinemos
- Se le pueden sumar/restar/multiplicar escalares o con otras matrices (bajo *ciertas condiciones*)

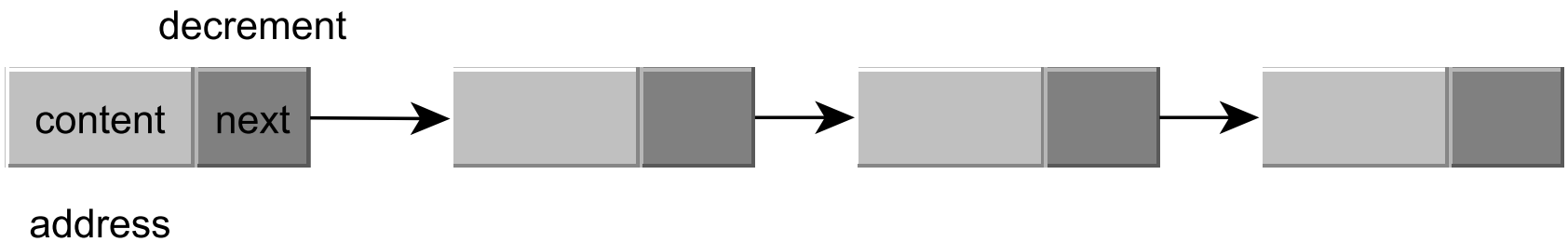
Disclaimer 1: *Todo es matemáticas. Esto no se limita a Ciencias Computacionales*

Disclaimer 2: *Todo se hace ahora con objetos*[1]

[1] Estamos en el siglo XXI, come on...

Listas vinculadas

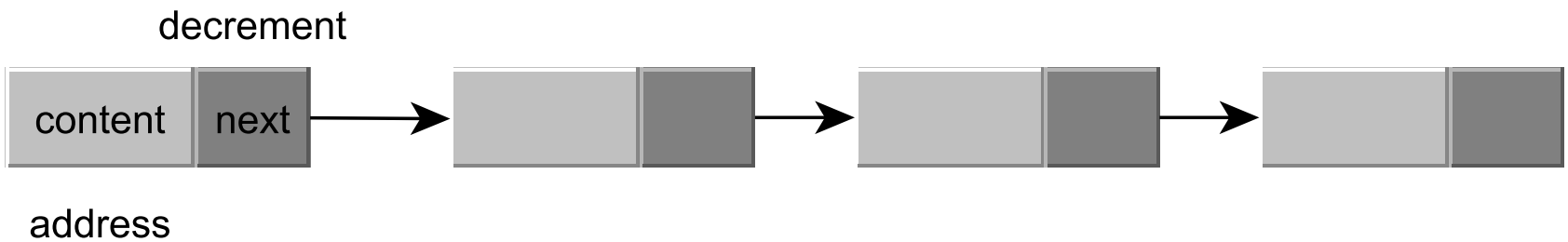
Una lista vinculada (*linked list*)—o simplemente *lista*—es una estructura de datos **recursiva** que tiene una organización lineal (como la de un arreglo) y donde cada **nodo** tiene dos 'celdas': una dirección (contenido) y un decremento (un apuntador a otra celda).



Story time: CAR vs. CDR

Listas vinculadas

Una lista vinculada (*linked list*)—o simplemente *lista*—es una estructura de datos **recursiva** que tiene una organización lineal (como la de un arreglo) y donde cada **nodo** tiene dos 'celdas': una dirección (contenido) y un decremento (un apuntador a otra celda).



Story time: CAR vs. CDR

`NotImplemented`