



INF 263 – Algoritmia

Aplicaciones de Estructuras de Datos Listas Enlazadas, Pilas y Colas

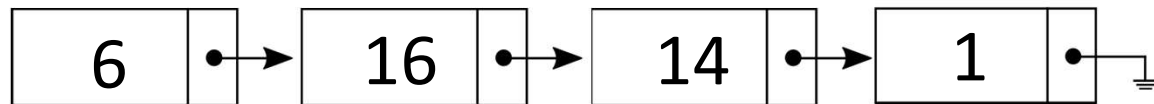
MG. JOHAN BALDEON

MG. RONY CUEVA MOSCOSO

2021-2

Definición

- Una lista enlazada es un conjunto de elementos conectados a través de enlaces a nodos que almacenan los elementos de información.
- Los elementos en una lista enlazada no pueden accederse a través de una posición (como en un arreglo).
- Ejemplo



- Ventaja: Los nodos no tienen que estar almacenados contiguamente, por lo que podemos manejar dinámicamente el espacio que se necesita.

Lenguaje C

- Estructura básica: Nodo

```
typedef TInfo int;

typedef struct Nodo{
    TInfo element;
    struct Nodo* next;
} TNode;

typedef TNode* TLista;
```

Operaciones sobre listas

- crear_lista(lista)
- finalizar_lista(lista)
- esta_vacia(lista)
- insertar_en_lista(lista, elemento)
- eliminar_de_lista(lista, elemento)
- tamaño(lista)
- esta_en_lista(lista, elemento)
- imprimir (lista)

```
typedef TInfo int;

typedef struct Nodo{
    TInfo element;
    struct Nodo* next;
} TNode;

typedef struct lista{
    TNode* first;
    TNode* last;
} TLista;
```

Vamos a implementar estas operaciones!

Tips

- Tener mucho cuidado de reservar memoria para nodos nuevos.
- El uso de punteros hace que las operaciones de listas enlazadas sean a primera vista complicados. La práctica es la mejor manera de dominar su uso.
- Ejercicio:
 - Implementar una función que invierta los elementos de una lista enlazada.
 - Implementar una función que ordene los elementos de una lista enlazada usando Insertion Sort.

Listas Enlazadas vs. Arreglos

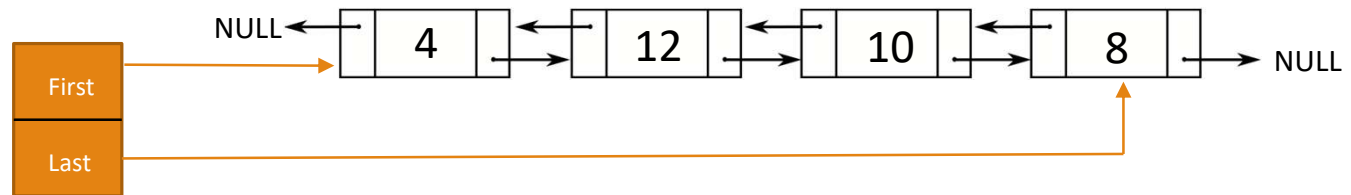
- La dinamicidad de las listas enlazadas son su mayor ventaja.
- Es fácil insertar o eliminar un elemento, sin tener que mover el resto de elementos.
- Por otro lado, los arreglos permiten acceso a cualquier elemento de la colección en tiempo constante.

Ejercicios

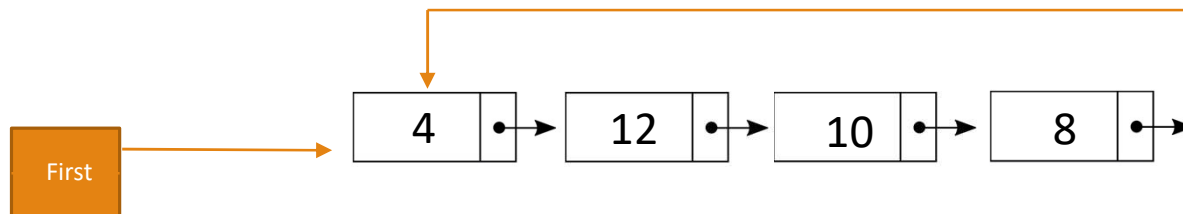
- Escriba una función que rote una lista enlazada una posición a la izquierda (no usar nuevos nodos).
- Escribir una función para determinar si una lista enlazada de caracteres contiene un palíndromo.
- Escribir una función que intercambie pares de elementos de una lista enlazada simple.

Extensiones

- Listas doblemente enlazadas

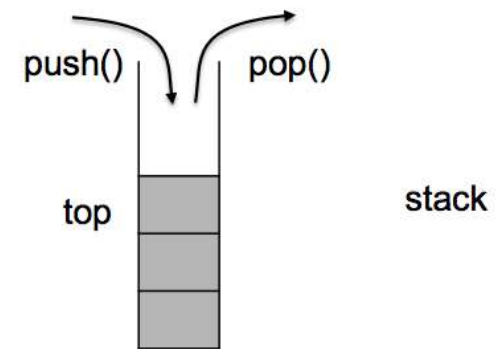


- Listas enlazadas circulares



Pilas (Stack)

- Tipo de dato que soporta dos operaciones básicas:
 - Push: insertar un nuevo elemento
 - Pop: eliminar el elemento que fue insertado al último
- Conocido como LIFO: Last-in, first-out
- Sólo se puede retirar el elemento que está al tope de la pila.



Operaciones sobre Pilas

- crear(pila)
- esta_vacia(pila)
- push (pila, X)
- pop (pila)
- top (pila)
- finalizar(pila)

Ejercicio: Cálculo en notación postfija

- Evaluación de expresiones aritméticas

- En la aritmética tradicional se necesita usar paréntesis para dar significado a las expresiones

$$A*B-C/D$$

$$(A*B)-(C/D)$$

- Notación polaca (prefija), los operadores aparecen antes de los operandos, evitando el uso de paréntesis

$$-*AB/CD$$

- Notación polaca inversa (postfija), los operadores aparecen después de los operandos

$$AB*CD/-$$

Ejercicio

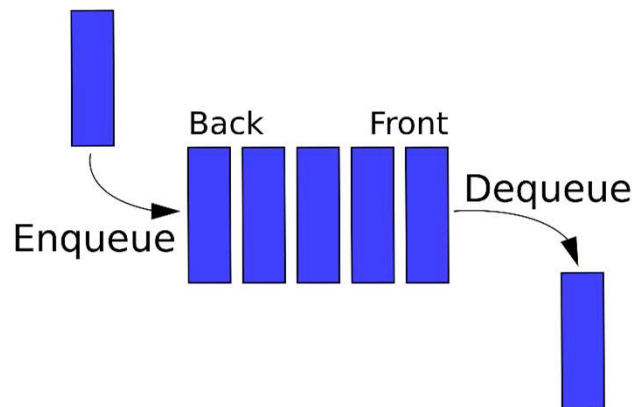
- Cálculo de expresiones usando notación postfija (con una pila)
 - Apilar los operandos hasta encontrar un operador
 - Desapilar los operandos, calcular y apilar el resultado
 - Hasta llegar al final de la expresión
- Implementar una función que calcule el valor de una expresión postfija pasada como parámetro y usando el TAD Pila.

Algoritmo

- Postfija (Cadena: expresion), retorna entero
 - Crear pila
 - Mientras haya caracteres en la expresión
 - X = siguiente símbolo en la expresión
 - Si x es operando entonces push(P)
 - Sino
 - Desapilar los operandos {dos pop(P)}
 - Calcular el resultado
 - Apilar el resultado {push(P)}
 - Fin Si
 - Fin Mientras
 - Valor = pop(P)
 - Fin

Colas

- Tipo abstracto de dato con dos operaciones
 - Enqueue (“encolar”): añadir un nuevo elemento al final de la cola
 - Dequeue (“desencolar”): eliminar el elemento que fue insertado primero
- Estructura tipo FIFO: first-in, first-out
- El único elemento que se puede eliminar de la cola es el primer elemento



Colas

- Operaciones definidas sobre colas
 - Init_queue(C)
 - Is_empty(C)
 - Enqueue(C, X)
 - Dequeue (C)
 - Finalize_queue(C)