UNIDAD I. ESTRUCTURA DE DATOS BÁSICAS (PILAS)

Francisco J. Hernández López

fcoj23@cimat.mx

ESTRUCTURA DE DATOS

- La importancia de las computadoras radica en su capacidad para procesar información
- Con el propósito de que la información sea procesada, se requiere que ésta, se almacene en la memoria de la computadora
- De acuerdo con la forma en que los datos se organizan en la memoria, se pueden clasificar en:
  - Tipos de datos simples
  - Tipos de datos estructurados

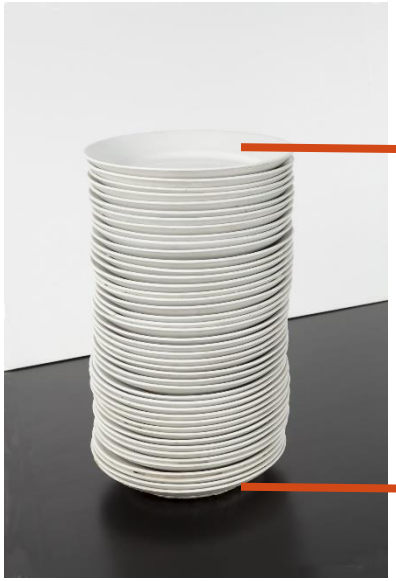
Estructura de datos, Cairó - Guardati, 3a. Edición, 2006.

ESTRUCTURA DE DATOS

- Lineales
  - Arreglos
  - Pilas
  - Colas
  - Listas
- No lineales
  - Árboles
  - Grafos

PILAS

- Estructura lineal a cuyos datos solo se puede acceder por un extremo, llamado tope o cima (top)
- Es una estructura tipo LIFO (Last In First Out)



Tope de la pila

Base de la pila

Operaciones:

- Meter (push) → Añadir un elemento al final de la pila
- Sacar (pop) → Leer y eliminar un elemento del final de la pila

IMPLEMENTACIÓN DE PILAS

- Memoria Estática
  - Fijar el tamaño máximo de la pila
  - Solo es necesario una variable que controle las operaciones (tope)
  - Overflow → Si la pila está llena y se intenta insertar un nuevo elemento
  - Uso ineficiente de la memoria → asignar más memoria de la que realmente necesitamos
- Memoria Dinámica
  - Uso eficiente de la memoria sin overflow (desbordamiento)
  - Cada elemento necesita un espacio más en memoria para guardar el apuntador al siguiente elemento

En los dos casos se puede presentar:

Underflow → Si la pila está vacía y se intenta eliminar un elemento

Pseudocódigo para meter un elemento a una pila

- Meter dato x en la pila (push)

1. Inicio
2. Si (tope==MaxTam-1) entonces
3. Escribir "La Pila está Llena…"
4. Si no
5. tope ← tope+1
6. pila(tope) ← x
7. Fin_si
8. Fin

PSEUDOCÓDIGO PARA SACAR UN ELEMENTO DE UNA PILA

- Sacar un dato de la pila (pop)

1. Inicio
2. Si (tope==-1) entonces
3. Escribir "La Pila está Vacía…"
4. Si no
5. Escribir pila(tope)
6. tope ← tope - 1
7. Fin_si
8. Fin

PROGRAMAR UNA PILA USANDO MEMORIA ESTÁTICA...

PROGRAMAR UNA PILA USANDO MEMORIA DINÁMICA...

APLICACIONES DE LAS PILAS

- Compiladores y SO (comprobar sintaxis)
- Llamadas a subprogramas
- Tratamiento de expresiones aritméticas (prefija, infija, postfija)
- Navegadores de internet (sitios recientemente visitados)
- Editor de textos (borrado de caracteres)
- Etc…

COMPROBAR SINTAXIS DE PARÉNTESIS, CORCHETES Y LLAVES EN C

```
#include <iostream>
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>

/* run this program using the console pauser or add you
#define MaxTam 5

void push(int pila[],int *tope,int x);
int pop(int pila[],int *tope);

int main(int argc, char** argv){
    int pila[MaxTam];
    int tope=-1;//-1 --> Indica que la pila está vacía

    push(pila,&tope,10);
    push(pila,&tope,20);

    printf("\nElemento %d: ",tope);
    printf("%d ",pop(pila,&tope));
    printf("\nElemento %d: ",tope);
    printf("%d ",pop(pila,&tope));
    printf("\nElemento %d: ",tope);
    printf("%d ",pop(pila,&tope));


    system("pause");
    return 0;
}
```

1. Iniciamos la lectura del archivo .c o .cpp carácter por carácter y creamos una pila

2. Si el carácter es: (, [o { entonces
   2.1 Se realiza un push(pila, carácter)

3. Si el carácter es:),] o } entonces
   3.1. Si se cancela con el carácter del tope de la pila entonces
      3.1.1. Se realiza un pop(pila)
   3.2. Si no
      3.2.1. Se realiza push(pila, carácter)

TRATAMIENTO DE EXPRESIONES ARITMÉTICAS

- Prefija: + * a b * c d (operador operando operando)
- Infija: a * b + c * d (operando operador operando)
- Postfija: a b * c d * + (operando operando operador)

Operador	Símbolo	Lugar de Prioridad
Paréntesis	( )	0
Potencia	^	1
Multiplicación y División	* /	2
Suma y Resta	+ -	3

CONVERTIR INFIJA→POSTFIJA USANDO UNA PILA

1. Leer cada elemento de la entrada (del inicio al final de la entrada)
   2. Si es un operando entonces
      3. Se manda a la salida
   4. Si es un "(" entonces
      5. push(pila,"(")
   6. Si es un ")" entonces
      7. pop(pila) → va a la salida hasta encontrar un "("
      8. pop(pila) → para eliminar el "("
   9. Si es un operador entonces
      10. pop(pila) todos los operadores de la pila con prioridad mayor al operador leído
      11. push(pila,operador)
12. Al final se sacan todos los elementos de la pila

CONVERTIR INFIJA→PREFIJA USANDO UNA PILA

1. Leer cada elemento de la entrada (del final al inicio de la entrada)
   2. Si es un operando entonces
      3. Se manda a la salida
   4. Si es un "(" entonces
      5. push(pila,")")
   6. Si es un ")" entonces
      7. pop(pila) → va a la salida hasta encontrar un "("
      8. pop(pila) → para eliminar el "("
   9. Si es un operador entonces
      10. pop(pila) todos los operadores de la pila con prioridad mayor o igual al operador leído
      11. push(pila,operador)
12. Se sacan todos los elementos de la pila
13. Al final se invierte la salida

SUMA DE 2 NÚMEROS GRANDES USANDO PILAS

1. Leer el primer número y almacenar cada una de sus cifras en una pila (pila_1)
2. Leer el segundo número y almacenar cada una de sus cifras en otra pila (pila_2)
3. Crear una tercera pila (pila_3) para guardar el resultado de la suma
4. result ← 0
5. Mientras pila_1 o pila_2 no estén vacías
    6. result←result+pop(pila_1) + pop(pila_2)
    7. push(pila_3, la parte de las unidades de result)
    8. Quitarle la parte de las unidades a result
9. push(pila_3,result)
10. Desplegar todos los elementos de la pila_3

Data Structures and Algorithms in C++, Broks Cole, 2000.