4. Pilas

- Una Pila es una colección de elementos homogéneos dispuestos en orden tal que se recuperan en orden inverso a como se introdujeron.
- La extracción e inserción de elementos en la Pila se realiza por la parte superior
- El único elemento accesible es el último.
- LIFO (Last In, First Out)

4. Pilas

- Una pila viene parametrizada por el tipo de elemento que alberga.
- `TipoElemento`: parámetro genérico del `TipoPila`
- ¿Qué operaciones definimos para el TAD Pila?
- Posibles operaciones serán:
  - CrearVacia, Apilar, Desapilar, EsPilaVacia, Cima
- Especificación algebraica:

4. Pilas: Especificación

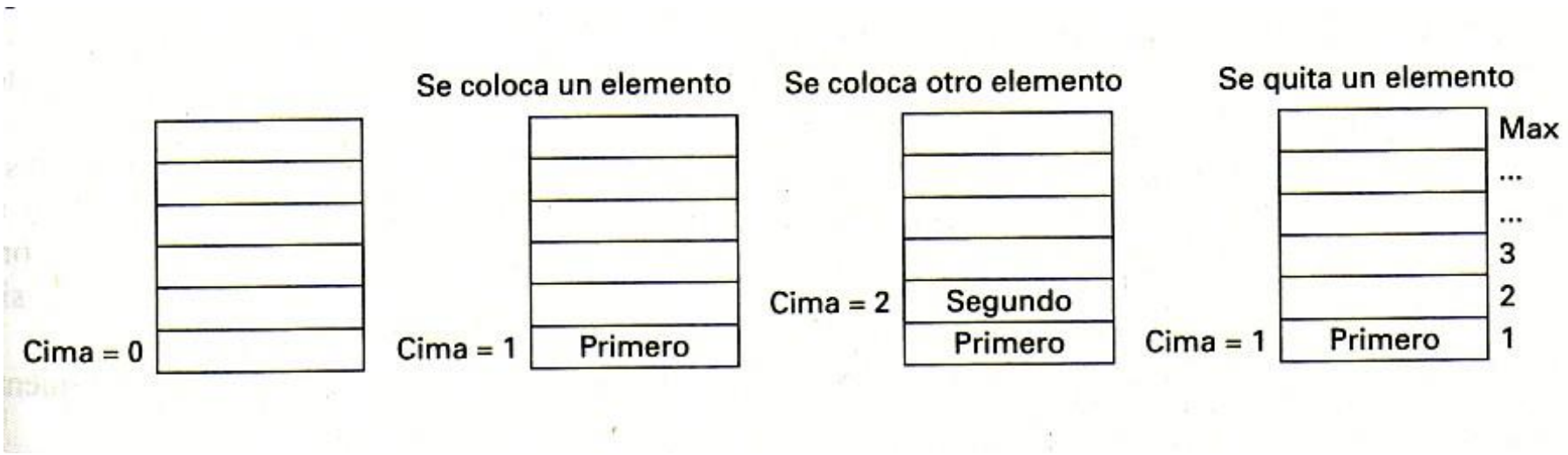
```
ESPECIFICACION Pilas
        PARÁMETROS GENÉRICOS
                TipoElemento
        FIN PARÁMETROS GENÉRICOS
        TIPOS TipoPila
        OPERACIONES
        (* CONSTRUCTORAS GENERADORAS *)
                CrearPilaVacia: → TipoPila
                Apilar: TipoElemento x TipoPila → TipoPila
        (* OBSERVADORAS SELECTORAS *)
                PARCIAL Cima : TipoPila → TipoElemento
                PARCIAL Desapilar : TipoPila → TipoPila
        (* OBSERVADORAS NO SELECTORAS *)
                EsPilaVacia : TipoPila → Booleano
```

4. Pilas: Especificación

```
VARIABLES
        pila: TipoPila;
        e: TipoElemento;
ECUACIONES DE DEFINITUD
        DEF(Cima(Apilar(e, pila))
        DEF(Desapilar(Apilar(e, pila))

ECUACIONES
        (* OBSERVADORAS SELECTORAS *)
        Cima (Apilar(e, pila)) = e
        Desapilar(Apilar(e, pila)) = pila

        (* OBSERVADORAS NO SELECTORAS *)
        EsPilaVacia (CrearPilaVacia) = CIERTO
        EsPilaVacia (Apilar(e, pila)) = FALSO

FIN ESPECIFICACIÓN
```

4. Pilas: Implementación

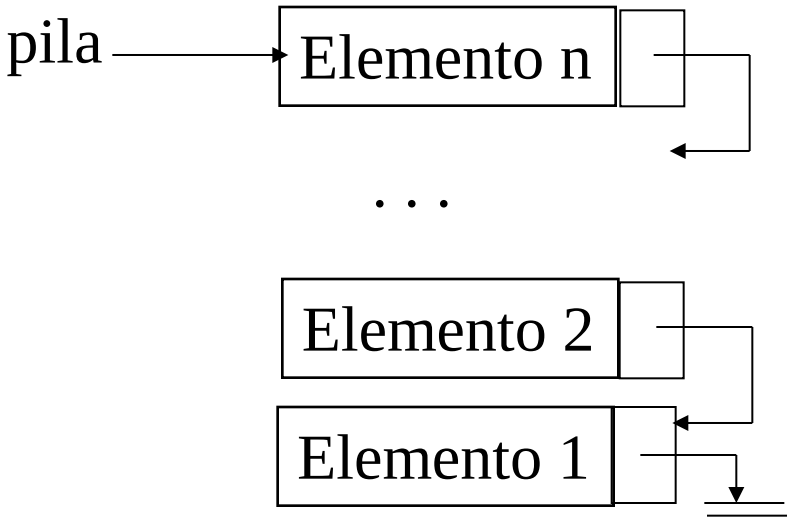
Implementación mediante estructuras estáticas.



4. Pilas: Implementación

Implementación mediante estructuras dinámicas.

```
TYPE
TipoPila = ^TipoNodo
TipoNodo = RECORD
  info: TipoElemento;
  anterior: TipoPila;
END;
```



4. Pilas: Implementación

```
(* OPERACIONES CONSTRUCTORAS GENERADORAS *)
   PROCEDURE CrearPilaVacia(VAR pila: TipoPila);
   {PRE: Cierto}
   {POST: La pila esta vacía o se destruye}

   PROCEDURE Apilar(elem: TipoElemento; VAR pila: TipoPila);
   {PRE: Hay espacio para almacenar elemento en la lista}
   {POST: "elemento" queda almacenado en la cima de la "pila"}
   {EXCEPCION: Si la pila esta llena no se inserta el elemento}

   (* OPERACIONES OBSERVADORAS SELECTORAS *)
   PROCEDURE Cima(VAR elem: TipoElemento; pila: TipoPila);
   {PRE: "lista" no está  vacía}
   {POST: devuelve el elemento que contiene la cima de la "pila"}
   {EXCEPCION: Si la pila esta vacía no devuelve nada}
```

4. Pilas: Implementación

```
PROCEDURE Desapilar(VAR pila: TipoPila);
  {PRE: La pila no esta vacía}
  {POST: Elimina la cima de la pila}
{EXCEPCIÓN: "Pila Vacía"}


 (* OPERACIONES OBSERVADORAS NO SELECTORAS *)
  FUNCTION EsPilaVacia(pila: TipoPila): Boolean;
  {PRE: Cierto}
  {POST: devuelve TRUE si "pila" esta  vacía}

  (* OPERACIONES CONSTRUCTURAS NO GENERADORAS *)
  PROCEDURE Copiar(pila1: TipoPila; VAR pila2: TipoPila);
  {PRE: Queda memoria para almacenar "pila2"}
  {POST: Devuelve en "pila2" una copia de "pila1"}
{EXCEPCIÓN: "Memoria Agotada"}
```

4. Pilas: Implementación

```
   PROCEDURE Destruir(VAR pila: TipoPila);
   {PRE: Cierto}
   {POST: Elimina los nodos de "pila"}

IMPLEMENTATION
{************************************************}
   (* OPERACIONES CONSTRUCTORAS GENERADORAS *)

   PROCEDURE CrearPilaVacia(VAR pila: TipoPila); {O(1)}
   BEGIN
      pila := NIL
   END;
```

4. Pilas: Implementación

```
PROCEDURE Apilar(elem: TipoElemento; VAR pila:
 TipoPila);  {O(1)}
   VAR
       auxPNodo: TipoPila;
   BEGIN
      new(auxPNodo);
      auxPNodo^.ant := pila;
      Asignar(auxPNodo^.info,elem);
      pila := auxPNodo;
   END;
```

4. Pilas: Implementación

```
(* OPERACIONES OBSERVADORAS SELECTORAS *)
PROCEDURE Cima(VAR elem: TipoElemento; pila: TipoPila); {O(1)}
BEGIN
   IF NOT EsPilaVacia(pila) THEN
      Asignar(elem,pila^.info)
END;

PROCEDURE Desapilar(VAR pila: TipoPila); {O(1)}
VAR
   auxPNodo: TipoPila;
BEGIN
   IF NOT EsPilaVacia(pila) THEN BEGIN
      auxPNodo := pila;
      pila := pila^.ant;
      dispose(auxPNodo)
   END;
END;
```

4. Pilas: Implementación

```
(* OPERACIONES OBSERVADORAS NO SELECTORAS *)

FUNCTION EsPilaVacia(pila: TipoPila): Boolean;
 {O(1)}

BEGIN

      EsPilaVacia := (pila = NIL);

END;
```

4. Pilas: Implementación

```
(* OPERACIONES CONSTRUCTORAS NO GENERADORAS *)

PROCEDURE Copiar(pila1: TipoPila; VAR pila2: TipoPila);
 {O(n)}

VAR

       auxPNodo1, auxPNodo2, auxPNodoPre2: TipoPila;

BEGIN

    IF NOT EsPilaVacia(pila1) THEN BEGIN
      auxPNodo1 := pila1;
      new(auxPNodo2);
      Asignar(auxPNodo2^.info,auxPNodo1^.info);
      auxPNodo2^.ant := NIL;
      pila2 := auxPNodo2;
```

CrearCabecera(...)

CrearNodo(...)

4. Pilas: Implementación

```
      auxPNodo1 := auxPNodo1^.ant; {Avance en pila1}
      WHILE (auxPNodo1 <> NIL) DO BEGIN
         auxPNodoPre2 := auxPNodo2;
         new(auxPNodo2);
         Asignar(auxPNodo2^.info,auxPNodo1^.info);
         auxPNodo2^.ant := NIL;
         auxPNodoPre2^.ant := auxPNodo2;
         auxPNodo1 := auxPNodo1^.ant
      END {WHILE}
   END {IF}
END;
```

CrearNodo(...)

Hace de extremo de la pila

4. Pilas: Implementación

```
   PROCEDURE Destruir(VAR pila: TipoPila); { O(n) }
   BEGIN
      WHILE NOT EsPilaVacia(pila) DO
         Desapilar(pila);
   END;


END.
```