Eliminación de la recursividad mediante Pilas

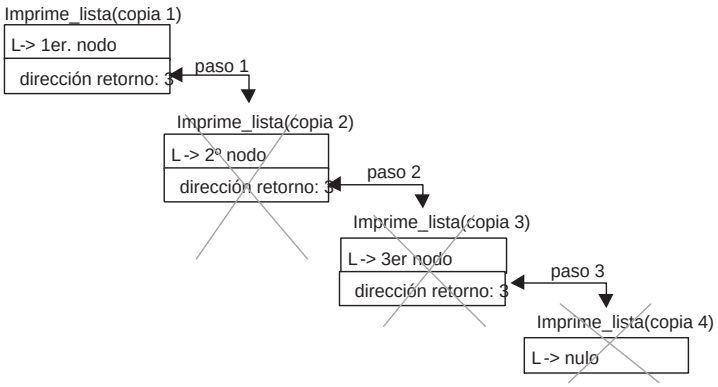
Cada vez que se genera una llamada a una rutina recursiva se crea un *registro de activación* donde se almacenan las constantes, variables y parámetros por valor sobre las que se ejecutará esa copia del programa. Además, las llamadas recursivas se comportan como una pila: la última copia generada es la primera que se termina de ejecutar y además se ejecuta sobre los últimos valores generados para los parámetros. De forma que se comportan como si hubiésemos almacenado variables y parámetros en una pila, y luego fuésemos recuperando estos datos y ejecutando el procedimiento en cuestión sobre cada una de ellas (en realidad, esto es lo que ocurre). Así, para eliminar la recursividad y obtener una versión iterativa de un programa se puede seguir el proceso siguiente:

1. Mientras que los parámetros no se correspondan con el caso base, de forma iterativa:
   - *a*) Obtener los parámetros y variables locales sobre los que se ejecutaría cada copia recursiva y,
   - *b*) Almacenarlos en pilas separadas.
2. Mientras las pilas no estén vacías:
   - *a*) Sacar los parámetros y variables locales introducidos y,
   - *b*) Ejecutar sobre ellos el código que está después de la llamada recursiva.

Ejemplo. Proceso recursivo que imprime en orden inverso una lista implementada de forma dinámica.

```
procedure ImprimirListaInversa (L: tLista);
{Objetivo: imprimir el contenido de una lista a la inversa
Entrada:   L: inicio de la lista
Salida:    por pantalla }
begin
    1.  if not EsListaVacia(L)
    2. then begin
        3.  ImprimirListaInversa(L^.sig);
        4.  write(L^.info, ' ');
    5. end;
end;
```

Registros de activación y ejecución para una lista de tres nodos:



En este ejemplo, tenemos un único parámetro —un puntero a un nodo de la lista— y ninguna variable local. Creamos la versión iterativa mediante el uso de pilas.

```
procedure ImprimirListaInversa (L: tLista);
{Objetivo: imprimir el contenido de una lista a la inversa
Entrada:   L: inicio de la lista
Salida:    por pantalla
PreCD: Suponemos memoria suficiente para insertar en la Pila}
uses    TADPila;
var     Pila: tPila; {con tInfo=tLista}
begin
    PilaVacia(Pila);

    {Vamos almacenado los valores de los parámetros en la pila}
    while not EsListaVacia(L) do
    begin
        Meter(Pila, L);
        L:= L^.sig;
    end;

   {Ya están todos los parámetros introducidos en la pila}
    while not EsPilaVacia(Pila) do
    begin
        Cima (Pila,L);
        Sacar(Pila);
        write(L^.info, ' ');
    end;
end;
```