

Sesión 07: Memoria dinámica

Hoja de problemas

Programación para Sistemas

Ángel Herranz

aherranz@fi.upm.es

Universidad Politécnica de Madrid

2021-2022

 **Ejercicio 1.** Repasa las transparencias de clase. La memoria dinámica, especialmente cuando se viene de lenguajes con recolección automática de basura, se hace muy complicado, mucho más al combinarlo con la estrecha relación entre arrays y punteros de C. Entender cada transparencia se hace esencial.

 **Ejercicio 2.** Transcribe el siguiente programa `nodina.c`.

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

```
int main() {  
    int n;  
    scanf("%d",&n);  
    int a[n];  
    printf("%p\n",a);  
    return 0;  
}
```

Como ves, el programador pretende que el usuario introduzca un número para luego *crear* un array con tantos elementos como los indicados por el usuario. Compílalo con

```
cc -Wall -Werror -g -ansi -pedantic -o nodina nodina.c.
```

- ¿Entiendes el mensaje del compilador?
- ¿Cómo debes hacerlo para ser *puro C*?
- ¿Qué ocurre si eliminas el *flag* `-pedantic`?

 **Ejercicio 3.** Consultar el manual `man 3 malloc`. En dicha página del manual encontrarás la documentación de varias operaciones funciones:

- `void *malloc(size_t size);`

- **void** free(**void** *ptr);
- **void** *calloc(size_t nmemb, size_t size);
- **void** *realloc(**void** *ptr, size_t size);
- **void** *reallocarray(**void** *ptr, size_t nmemb, size_t size);

MALLOC(3)

Linux Programmer's Manual

MALLOC(3)

NAME

malloc, free, calloc, realloc - allocate and free dynamic memory

SYNOPSIS

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

```
void *malloc(size_t size);
void free(void *ptr);
void *calloc(size_t nmemb, size_t size);
void *realloc(void *ptr, size_t size);
void *reallocarray(void *ptr, size_t nmemb, size_t size);
```

Feature Test Macro Requirements for glibc (see feature_test_macros(7)):

```
reallocarray():
    _GNU_SOURCE
```

DESCRIPTION

The malloc() function allocates size bytes and returns a pointer to the allocated memory. The memory is not initialized. If size is 0, then malloc() returns either NULL, or a unique pointer value that can later be successfully passed to free().

...

- 📖 **Ejercicio 4.** La llamada a la función calloc(n , s) de la biblioteca estándar devuelve un puntero a n objetos de tamaño s cada uno con toda la memoria inicializada a 0. En este ejercicio tendrás que implementar tú mismo la función calloc, puedes llamarla micalloc ;), llamando a la función malloc.

Ejercicio 8-6 del K&R

» **Ejercicio 5.** Para poder probar tu implementación de ordenación de enteros propuesta en las transparencias, te sugerimos usar la potencia de Bash.

Las siguientes órdenes de Bash generan un fichero `enteros.txt` con una entrada aleatoria apropiada para tu programa:

```
R=$RANDOM
echo $R > enteros.txt
for ((i = 0 ; i < $R ; i++)); do
    echo $RANDOM >> enteros.txt;
done
```

A mi me ha salido esto:

```
$ cat enteros.txt
5
29022
957
13682
10575
22773
$ |
```

Ahora, si has llamado a tu programa `ordenar_enteros`, puedes ejecutarlo así:

```
$ ./ordenar_enteros < enteros.txt
957
10575
13682
22773
29022
$ |
```

📄 **Ejercicio 6.** Modifica el programa que ordena rstras de enteros (versión final de las transparencias) para que la ordenación la realice una función `bubble_sort`. Este ejercicio está muy orientado a que puedas entender los siguientes puntos:

- Como los punteros y los arrays *son lo mismo* en C, se puede declarar un array como argumento de la función. Como es un puntero, lo que modificamos es aquello a lo que apunta, que resulta ser el contenido del array.
- En la sesión anterior ya vimos que no era posible conocer la longitud de un array cuando es argumento de una función. Por ello es necesario que la función de ordenación reciba como argumento la longitud del array.

📄 **Ejercicio 7.** Modifica el programa anterior para usar un algoritmo de ordenación más rápido que *bubble sort*: *quick sort* o *merge sort* por ejemplo.