# Programación básica

Alma González
Octubre 2021

# Apuntadores

- Cada variable de un programa tiene un espacio asignado y una dirección para ubicarlo en la memoria, a la cual podemos accesar, usando el operador &.
    - Ej. scanf("%f",&a).
- Los apuntadores en C (C++, y otros lenguajes de programación) son usados para acceder a la memoria y manipular la dirección asociada a las variables. A veces es más sencillo realizar tareas usando los apuntadores que usando las variables.
- Un apuntador es una variable cuyo valor asignado es la dirección en la memoria de otra variable. Debemos declarar las variables de tipo apuntadores de la siguiente forma:

```
int    *ip;    /* apuntador a un entero*/
double *dp;    /* apuntador a un double  */
float  *fp;    /* apuntador a un float */
char   *ch     /* apuntador a un char */
```

ip, dp,fp,ch, son solo nombres de las variables, i.e. pueden ser diferentes.

# Operaciones con apuntadores

- Las operaciones mas importantes que realizaremos con apuntadores son:
    - 1) Definir las variables de tipo apuntador
    - 2) Asignar la dirección de otra variable a un apuntador
    - 3) Acceder al valor guardado en la dirección dada por la variable apuntador.

```c
#include <stdio.h>
int main () {
    int  var = 20;
    int  *ip;
    ip = &var;

    printf("La dirección de la variable var es: %p\n", &var  );
    printf("Direccion guardada en el apuntador ip: %p\n",ip );
    printf("El valor escrito en la dirección %p es : %d\n", ip, *ip );
    return(0);
}
```

# Uso de apuntadores

- Es buena practica asignar el valor NULL al apuntador, cuando aún no se tiene la dirección a asignar. De esta forma no tendremos apuntadores sin asignar.

```c
#include <stdio.h>
int main () {
    int  var = 20;
    int  *ip = NULL;

    printf("La dirección inicial almacenada en el apuntados es %p \n", ip );

    ip = &var;

    printf("La dirección de la variable var es: %p\n", &var  );
    printf("Direccion guardada en el apuntador ip: %p\n",ip );
    printf("El valor escrito en la dirección %p es : %d\n", ip, *ip );

    return(0);
}
```

# Uso de apuntadores

- Es posible checar si un apuntador tiene dirección nula, o no:

```
if(ptr)     /*
verdadero si ptr es no
NULL */
if(!ptr)    /*
verdadero si ptr es
NULL */
```

```c
#include <stdio.h>
int main () {
    int  var = 20;
    int  *ptr = NULL;

    if(ptr){
        printf("La dirección de la variable var es: %p\n", &var  );
        printf("Direccion guardada en el apuntador ptr: %p\n",ptr );
        printf("El valor escrito en la dirección %p es : %d\n", ptr, *ptr );
    } else{
        printf("No se ha asignado dirección al apuntador\n");
    }

    ptr = &var;
    printf("Después de hacer ptr=&var\n");

    if(ptr){
        printf("\t La dirección de la variable var es: %p\n", &var  );
        printf("\t Direccion guardada en el apuntador ptr: %p\n",ptr );
        printf("\t El valor escrito en la dirección %p es : %d\n", ptr, *ptr );
    } else{
        printf("\t No se ha asignado dirección al apuntador\n");
    }

    return(0);
}
```

# Aritmetica de apuntadores

- Un apuntador contiene una dirección en la computadora, la cual tiene un valor numérico. Podemos realizar 4 operaciones aritméticas: ++,- -, +, -

- Ejemplo: Supongamos que la variable **ptr** es un apuntador a una variable entera, que tiene la dirección 1000.

- La operación **ptr++** apuntara entonces a la posición 1004, porque cada vez que le sumamos 1 nos movemos una posición en la dirección de la memoria.

- Ejemplo:

```c
int main () {
    int n=3;
    int  var[n];
    int  i, *ptr;

    ptr = &var[0];

    var[0]=10;
    var[1]=100;
    var[2]=200;

    for (i = 0; i < n; i++) {
      printf("la dirección de la variable var[%d] es %p\n", i, ptr);
      printf("Valor de la variable var[%d] = %d\n", i, *ptr);
      /* nos movemos a la siguiente posición en la memoria */
      ptr++;
    }
    return 0;
}
```

# Apuntadores para definir arreglos.

- Nos permiten hacer un manejo dinámico de la memoria asignada a un arreglo. No tengo que definir de antemano el tamaño, puedo hacerlo como parte de la ejecución del programa.

- Usaremos las funciones

  - malloc()  #Asigna el numero de bytes indicados y devuelve un apuntador al primer byte del espacio asignado. Es un solo bloque

  - calloc()  #Reserva bloques de memoria todos del mismo tamaño y los inicia a cero.

  - free()  #Libera la memoria reservada

  - realloc()  #Si la memoria previamente reservada es insuficiente o es demasiada, es posible ajustarla.

# Uso de malloc

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

int main()
{
    int num, i, *ptr;

    printf("Introduce el numero de elementos con que trabajarás: ");
    scanf("%d", &num);

    ptr = (int*) malloc(num * sizeof(int));  //memoria reservada usando malloc

    if(ptr == NULL)
    {
        printf("Error! memoria no reservada.");
        exit(0);
    }

    printf("Introduce la secuencia de numeros:  ");
    for(i = 0; i < num; ++i)
    {
        scanf("%d", ptr + i);
    }

    printf("\nLo numeros ingresados y almacenados en la memoria reservada son:  \n");
    for(i = 0; i < num; ++i)
    {
        printf("%p \t: %d\n",(ptr +i), *(ptr +i));

    }

    free(ptr);
    return 0;
}
```

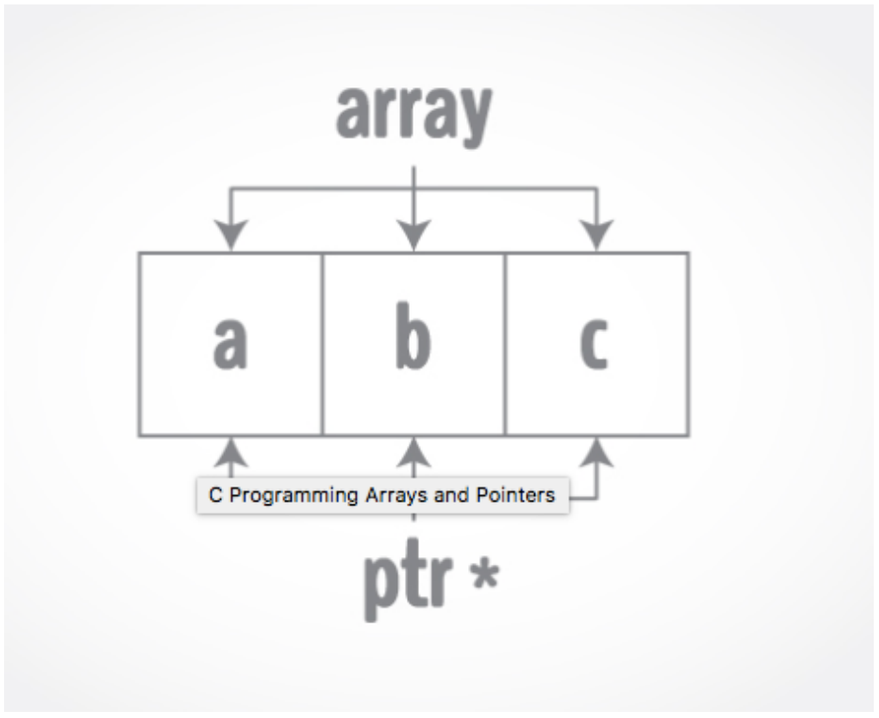
# Uso calloc

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

int main()
{
    int num, i, *ptr;

    printf("Introduce el numero de elementos con que trabajarás: ");
    scanf("%d", &num);

    ptr = (int*) calloc(num, sizeof(int));
    if(ptr == NULL)
    {
        printf("Error! memoria no reservada.");
        exit(0);
    }

    printf("Introduce la secuencia de numeros:  ");
    for(i = 0; i < num; ++i)
    {
        scanf("%d", ptr + i);
    }

    printf("\nLo numeros ingresados y almacenados en la memoria reservada son:  \n");
    for(i = 0; i < num; ++i)
    {
        printf("%p \t: %d\n",(ptr +i), *(ptr +i));

    }

    free(ptr);
    return 0;
}
```

# ARREGLO Y APUNTADORES

- Podemos accesar a los elementos de un arreglo a través del arreglo mismo, o bien a través de la dirección en la memoria, usando apuntadores.

Supongamos que se define un arreglo de la forma:
int arr[5];




&arr[0] es equivalente a escribir: arr
y se refiere a la dirección del primer elemento de arr.

arr[0] es equivalente a escribir: *arr (Que es el valor guardado en la dirección a la que apunta arr)

&arr[1] es equivalente a : (arr+1) (La dirección del segundo elemento de arr)

arr[1] es equivalente a *(arr+1) (El valor del elemento 1 del arreglo)

# Manipulación de arreglos usando  apuntadores

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

int main(){
    int arr[5];
    int i;

    for (i=0;i<5;i++){
        //scanf("%d",&arr[i]);
        scanf("%d",(arr+i));
    }

    for (i=0;i<5;i++){
        //printf("%d\n",arr[i]);
        printf("%d\n",*(arr+i));
    }
}
```

# Ejercicio

ENCONTRAR LA SUMA DE 6 NÚMEROS GUARDADOS EN UN ARREGLO MANIPULANDO EL ARREGLO CON UN APUNTADOR.

ENCONTRAR LA SUMA DE 6 NÚMEROS GUARDADOS EN UN ARREGLO, DECLARANDO Y ASIGNANDO MEMORIA A UN APUNTADOR Y MANIPULANDO COMO ARREGLO.