Práctica de Organización del Computador II

Programación orientada a datos

Primer Cuatrimestre 2023

Organización del Computador II
DC - UBA

Introducción

Sobre la clase de hoy

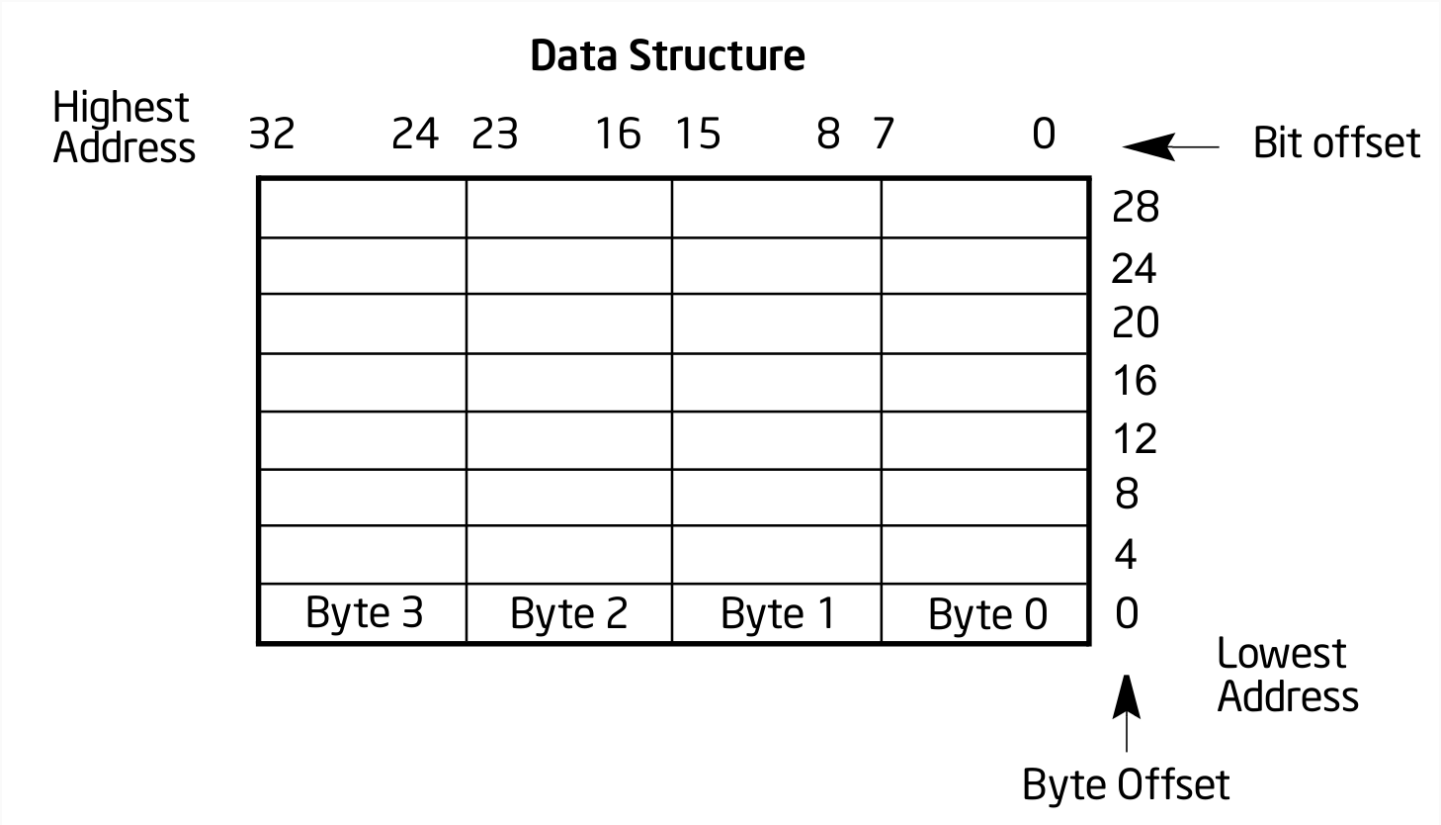
La clase de hoy se va a dividir en dos partes:

- **Primera parte:**
  Programación orientada a datos y memoria dinámica.
- **Segunda parte:**
  Labo: programación en C.

Representación de los datos en memoria

Memoria principal

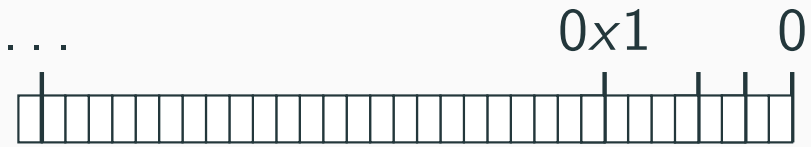
Esta es la memoria principal:



Es un arreglo contiguo y ordenado de **bits**.

Memoria principal

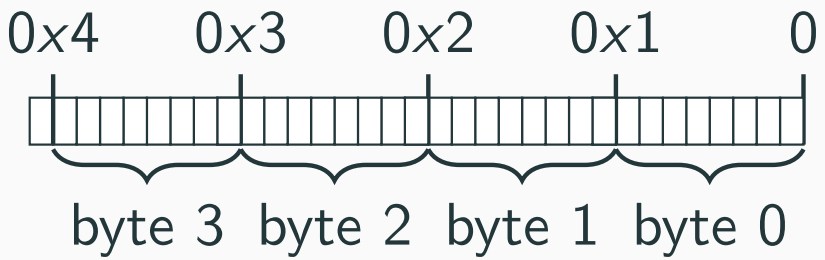
Esta es la memoria principal:



Es un arreglo contiguo y ordenado de **bits**.

Memoria principal

Esta es la memoria principal:



Es un arreglo contiguo y ordenado de **bits** o **bytes**.

Memoria principal

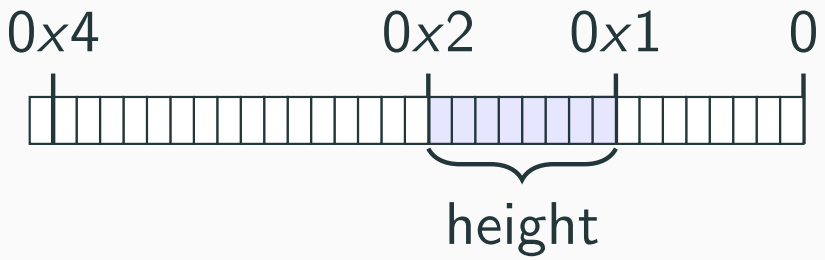
¿Qué nos interesa saber de la memoria principal?

- Que podemos imaginarla como una **secuencia contigua de bits** (bytes).
- Que podemos determinar posiciones unívocas en la memoria (direcciones)
- `|dirs|=|Memoria|/|unidad direccionable|`.

Memoria principal

¿Qué nos interesa saber de la memoria principal?

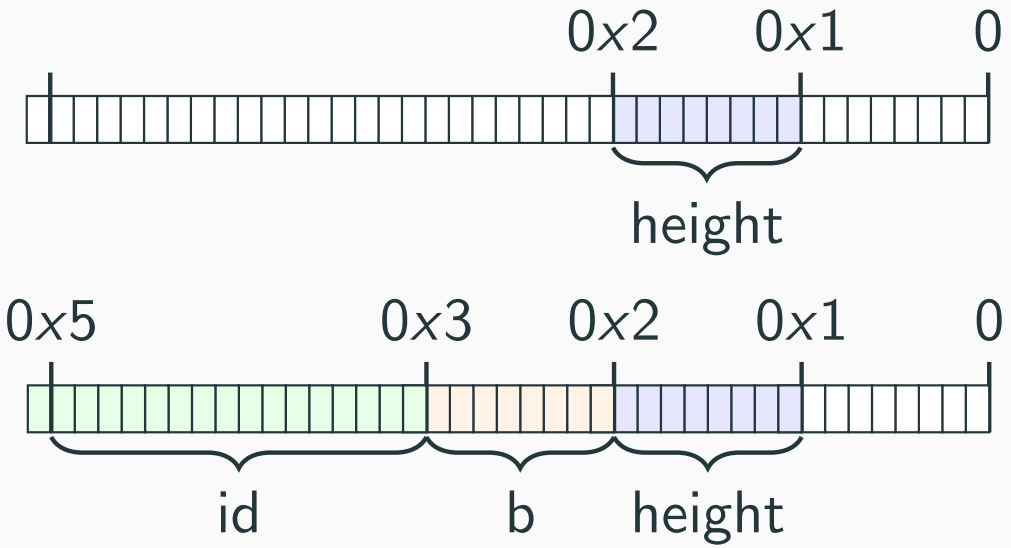
Que nuestros datos e instrucciones van a encontrarse en la memoria principal, a partir de una dirección y ocupando un cantidad acotada de bytes.



Aquí por ejemplo el entero `height` de 8 bits comienza en el bit 8 y ocupa hasta el bit 15 (posición 1 de memoria).

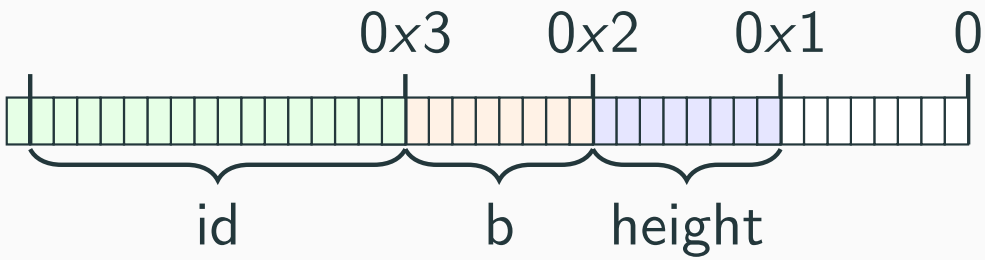
Memoria principal

¿Qué nos interesa saber de la memoria principal?



Si tuviésemos, aparte del entero `height`, un booleano `b` y un arreglo de dos caracteres llamado `id` también podemos suponer que ocupan su lugar en la memoria como secuencia ordenada y contigua de bits.

Memoria principal



Veamos que podemos razonar sobre nuestro dato según distintas categorías:

- El **identificador de variable** (al menos en alto nivel)
- Su **dirección y tamaño en memoria**
- El **valor representado**

Tipos de datos

¿**Qué** tipos de datos podemos representar y **cómo** los representamos? Comencemos con el **qué**:

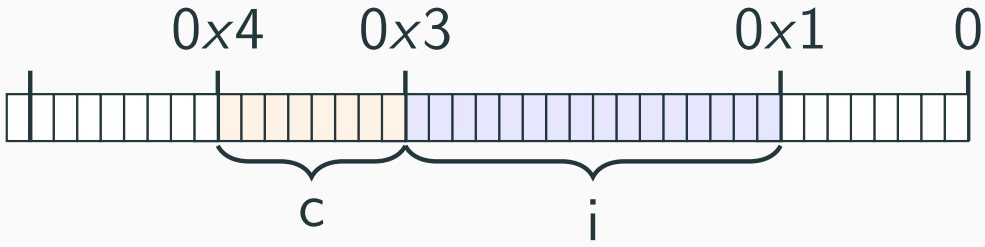
- Tipos atómicos (`int`, `char`, `float`, `bool`)
- Estructuras (`structs`)
- Arreglos (`arrays`)
- Punteros (`pointers`)

Tipos atómicos(int,char,float,bool):

Los tipos numéricos tienen una longitud fija según su tipo:

```
uint16_t i = 4;
```
Tamaño: 2 bytes.

```
char c = 'a';
```
Tamaño: 1 byte.

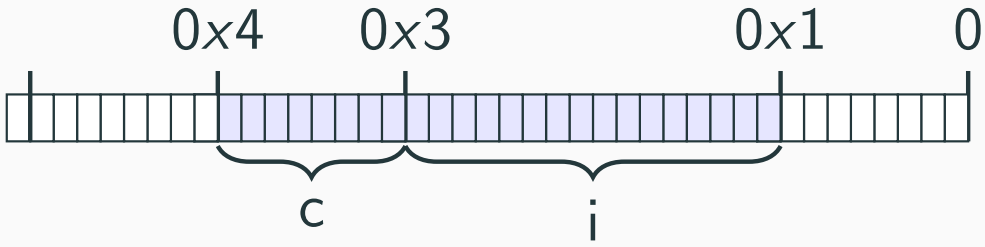


Estructuras(structs):

Las estructuras (structs) son una concatenación de otros tipos (**atributos**) que se pueden acceder a través de su identificador:

```
struct s{uint16_t i;char c;}
```

Tamaño: 3 bytes.



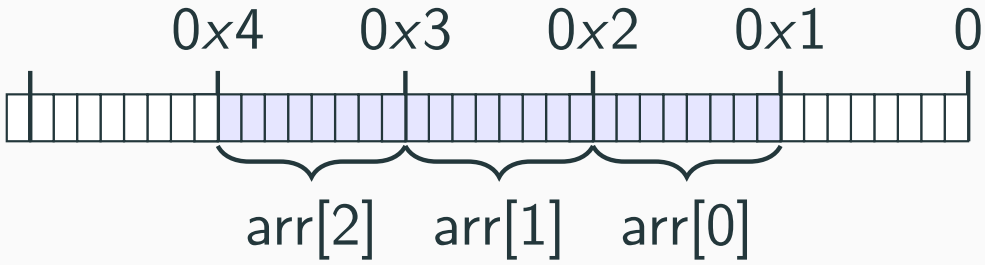
Estructuralmente es igual que el ejemplo anterior, pero su semántica es distinta.**Permite hacer lecto-escrituras por atributo**.

```
struct s obj; obj.i = 4;
```

Arreglos(arrays):

Las arreglos (arrays) son una concatenación de varias instancias del mismo tipo que se pueden acceder a través de un índice numérico:

`type_t arr[N];` Tamaño: N * sizeof(type_t).



Permite hacer lecto-escrituras por índice.

```
char arr[3]; arr[1] = 'a';
```

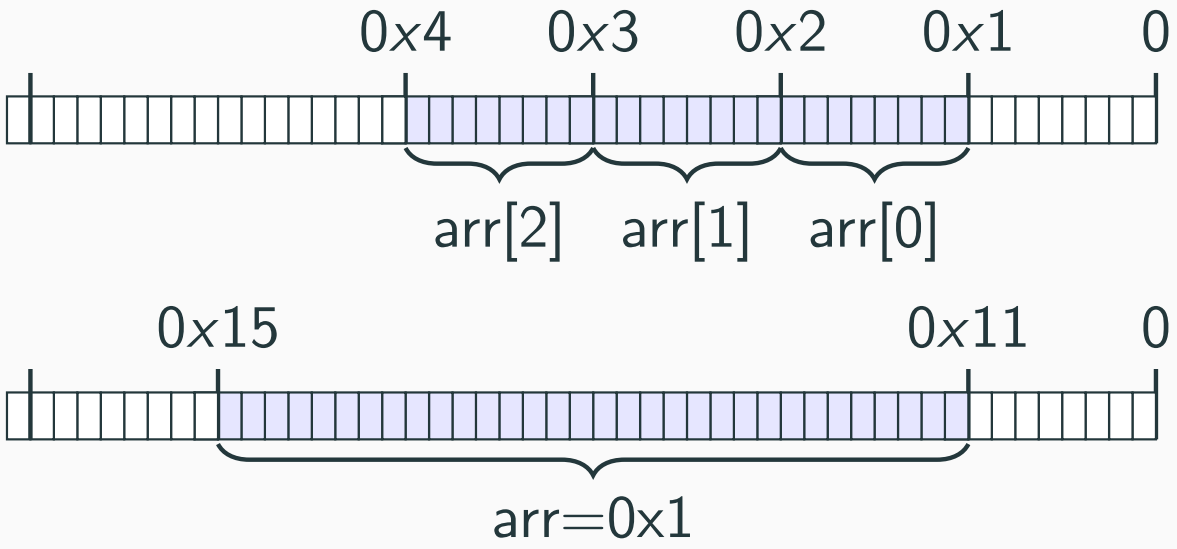
Arreglos(arrays):

Vamos a ver más adelante que cuando hablamos de arreglos muchas veces nos referimos a:

- La región de memoria donde se encuentran los datos (estructura).
- Y la referencia a la posición en la que comienza ese mismo dato (puntero).

Arreglos(arrays):

`type_t arr[N];` Tamaño: N * sizeof(type_t).

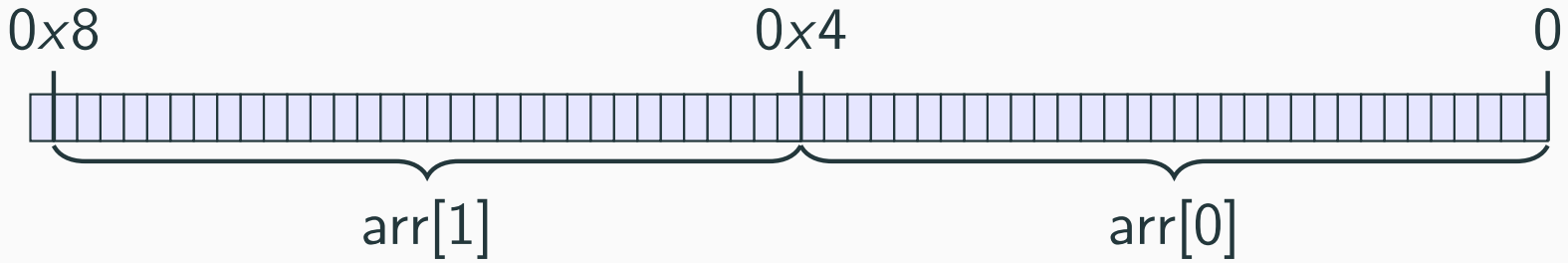


Punteros(pointers):

Los punteros son tipos numéricos que representan una posición en memoria. ¿Qué tamaño deberían tener?

El tamaño de las direcciones de memoria de nuestra arquitectura Veamos un arreglo de punteros:

`(type_t*) arr[N];` Tamaño: N * sizeof(type_t*).



Ya vamos a ver cómo operar con punteros. Lo importante ahora es entender que **son un dato numérico cuyo tamaño es igual al de las direcciones de memoria.**

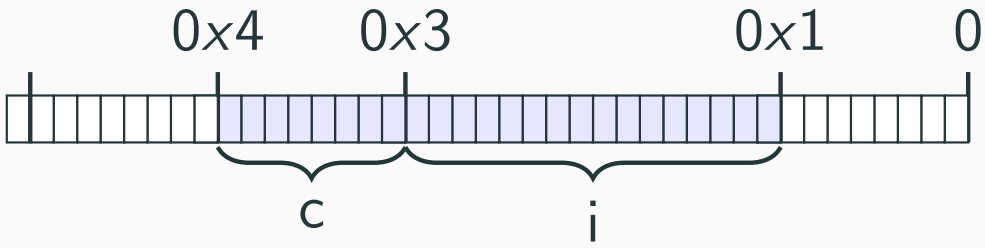
Accediendo al dato

Es importante notar que para operar con un dato compuesto (**escribir o leer un atributo de un struct o un elemento de un arreglo**) debemos:

- Comprender **cómo se representa en memoria según su tipo**.
- **En qué posición de memoria comienza** el tipo que lo contiene.
- Cómo **calcular el desplazamiento** para acceder al dato particular que nos interesa.

Accediendo al dato

`struct s{uint16_t i;char c;}` Tamaño: 3 bytes.



Por ejemplo, para implementar la siguiente operación:

```
struct s obj; obj.c = 'a';
```

- Resolvimos la ubicación del atributo(en bytes) como **base** + **desplazamiento**: `0x1 + 0x2 = 0x3`.
- Determinamos el tamaño del dato a escribir (1 byte).

¿Consultas?