

# Lenguaje C, tercer bloque: Funciones

José Otero

<sup>1</sup>Departamento de informática  
Universidad de Oviedo

26 de noviembre de 2008

## Índice

### 1 Tipo puntero

- Concepto de puntero
- Operador dirección
- Operador indirección

### 2 Concepto de función

### 3 Definición, declaración y uso de funciones

- Definición de funciones
- Declaración de funciones
- Uso de funciones
- Impacto del orden de las definiciones/declaraciones
- Paso por valor
- Paso por referencia
- Llamadas a funciones desde funciones

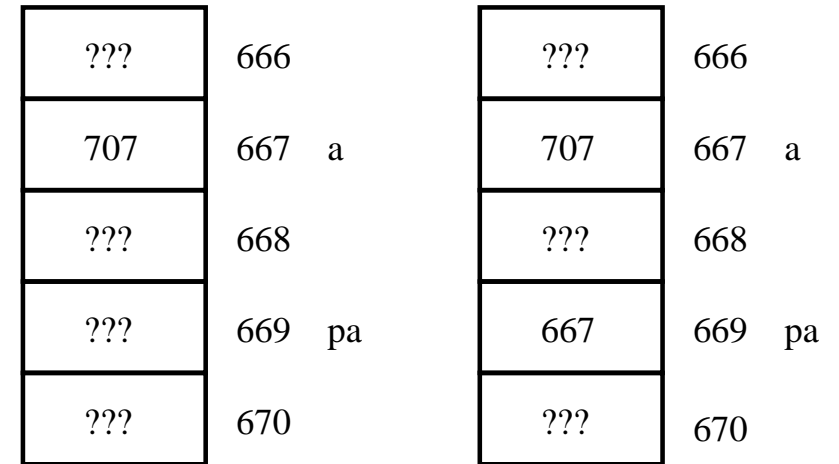
- Las variables se almacenan en la memoria.
- La posición dentro de la memoria se identifica con un número.
- Los distintos tipos de datos:
  - Se codifican de forma distinta.
  - Ocupan distinta cantidad de memoria.
- Si se quiere acceder a los datos almacenados en la memoria *directamente*, mediante su dirección, es necesario saber cual es el tipo del objeto.
- Por eso existe el tipo de dato puntero a `int`, `char`, `float`,...
- Declaración:
 

```
//nombre es un puntero a tipo
tipo *nombre;
```

- En este curso casi siempre vamos a utilizar punteros en la forma de *variables*.
- En general, un puntero a `int/float/char/...` puede decirse que es una *expresión* cuyo *valor* es la dirección de memoria en donde se guarda una variable del tipo correspondiente.

- No es posible decidir *dónde* se va a almacenar un dato en la memoria de un ordenador, lo gestiona el sistema operativo.
- Si se puede averiguar en donde está almacenado un dato.
- El operador dirección es &. Aplicado a una variable, devuelve la dirección de memoria dónde se ha almacenado dicha variable.
  - Su valor es de tipo puntero al tipo de la variable.

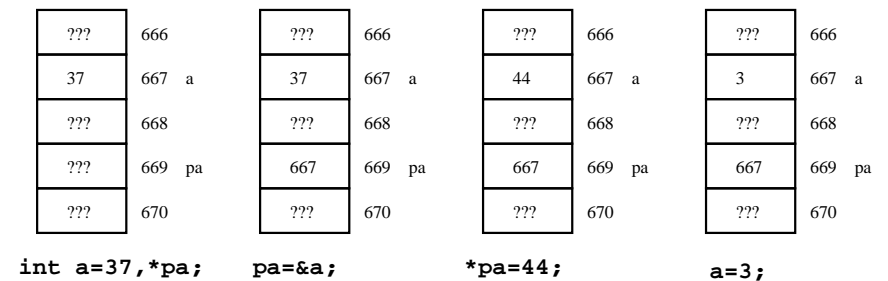
```
//a es int, pa es puntero a int
int a=707,*pa;
//&a es puntero a int, se puede guardar en pa
pa=&a;
```



**int a=707,\*pa; pa=&a;**

- Es posible utilizar y/o modificar el valor almacenado en una posición de memoria mediante un puntero.
- El operador indirección es \*. Aplicado a una expresión de tipo puntero es un sinónimo de la variable contenida en esa posición.

```
int a=37,*pa;
//pa es la direccion de memoria
//en donde se almacena a
pa=&a;
*pa=44;//*pa es lo mismo que a
printf("\n%d",a);//muestra 44
a=3;
printf("\n%d",*pa);//muestra 3
```



- Una función es una colección independiente de declaraciones y sentencias, generalmente enfocadas a realizar una tarea específica.
- Un programa en C consta al menos de una función, `main()`.
- El problema general se puede descomponer en funciones, más fáciles de codificar y de mantener.
- La ejecución de un programa comienza por la función `main`.

- Como cualquier objeto en C, una función debe declararse y definirse antes de ser utilizada.
- La declaración y/o definición no tiene por que hacerse en el mismo fichero fuente de `main`.
- En este curso ya se han utilizado funciones: `printf`, `scanf`, `sqrt`, `system`...
  - Esas funciones estaban declaradas en los ficheros de cabeceras que se incluían al principio de los programas.

La definición de una función consta de:

- Tipo de retorno. Alguno de los vistos: `void`, `int`, `float`, `char`, ...
- Nombre. Es un identificador, al igual que el nombre de una variable.
- Lista de parámetros formales, entre `()`. Variables en las que se almacenan los datos con los que operará la función. Se especifica su tipo y nombre. Una lista vacía se representa por `void`.
- Cuerpo. Encerrado entre `{ }`, código fuente que reúne las instrucciones que realizan el cálculo correspondiente.
  - Además, si la función *no* es `void`, incluye la sentencia `return` que representa la acción de devolver el resultado calculado.

Esquema:

```
tipof nombref(tipo1 nombre1, tipo2 nombre2, ...)
{
//declaraciones locales
...
//sentencias
...
return expresion_tipof;
}
```

**Importante:**

- Las variables que se declaran en el cuerpo de la función son locales.
- Los parámetros formales también son locales a la función.
- Se *crean cada vez* que se ejecuta la función y se *destruyen* cuando finaliza la función.
- Pueden escribirse varias sentencias `return`.
  - Sólo se puede devolver *un* valor, el de la expresión que se escribe después de `return`.
  - La función termina cuando se ejecuta la primera de ellas.
- Si no hay `return` la función termina cuando se alcanza la `} final`.

La declaración de una función (prototipo) sirve para que el compilador compruebe si se usa correctamente.

Consta de:

- Tipo de retorno. Alguno de los vistos: `void`, `int`, `float`, `char`, ...
- Nombre. Es un identificador, al igual que el nombre de una variable.
- Tipo de los parámetros formales, encerrados entre `()`, separados por comas. Aunque se especifique el nombre el compilador lo ignora.
- Se termina con un `;`.

NOTA:

- Si la definición de una función se escribe *antes* (en el mismo fuente) de ser usada, no hace falta declararla.

- Cuando una función se usa, se está realizando una *llamada* a esa función. La llamada puede hacerse:
    - Desde la función principal `main`.
    - Desde otras funciones.
    - Incluso desde la misma función.
  - Una función puede ser llamada varias veces.
  - La llamada consiste en:
    - Nombre de la función.
    - Lista de parámetros reales, separados por comas, entre `()`.
      - *Expresiones* iguales en tipo, número y orden a los parámetros formales. Si está vacía no se escribe nada entre los `()`.
- ...`nombref(param1, param2, ...)`...

**Importante:**

- Si la función *no* es `void`, la llamada se puede escribir en cualquier parte del programa en donde se pueda escribir una expresión del tipo que devuelve.
- Si la función *es* (devuelve) `void` la llamada forma una única sentencia acabada en `;`.
- Si la función no recibe ningún parámetro, se escriben los `()` sin contenido dentro de los mismos.

El tipo de retorno no es `void` y la lista de parámetros no está vacía.

```
tipof nombref(tipo1 arg1, tipo2 arg2, ...)
{
    ...
    //al menos un return
    return exp_tipo;
}
int main()
{
    ...
    ...nombref(exp_tipo1, exp_tipo2, ...)...
    ...
}
```

El tipo de retorno es `void` y la lista de parámetros no está vacía.

```
void nombref(tipo1 arg1, tipo2 arg2, ...)
{
    ...
    //sin return
}
int main()
{
    ...
    nombref(exp_tipo1, exp_tipo2, ...);
    ...
}
```

El tipo de retorno no es `void` y la lista de parámetros está vacía.

```
tipof nombref(void)
{
    ...
    //al menos un return
    return exp_tipo;
}
int main()
{
    ...
    ...nombref()...
    ...
}
```

El tipo de retorno es `void` y la lista de parámetros está vacía.

```
void nombref(void)
{
    ...
}
int main()
{
    ...
    nombref();
    ...
}
```

No siempre es adecuado definir y declarar las funciones *simultáneamente*, las funciones *tienen* que definirse en orden.

```
#include<stdio.h>
//esta se define primero
void muestra_mensaje(void)
{
    printf("\nEntero positivo?");
}
//porque se usa aqui
int lee_positivo(void)
{
    int n;
    do{
        muestra_mensaje();
        scanf("%d",&n);
    }while(n<0);
    return n;
}

int main()
{
    int a;
    a=lee_positivo();
    printf("\n%d",a);
}

#include<stdio.h>
//declaramos las funciones en
//en cualquier orden
void muestra_mensaje(void);
int lee_positivo(void);
int main()
{
    int a;
    a=lee_positivo();
    printf("\n%d",a);
}

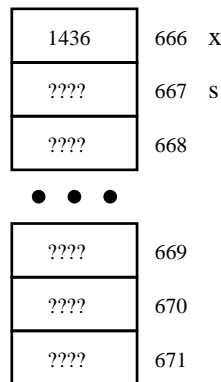
//las definimos en cualquier orden
int lee_positivo(void)
{
    int n;
    do{
        muestra_mensaje();
        scanf("%d",&n);
    }while(n<0);
    return n;
}

void muestra_mensaje(void)
{
    printf("\nEntero positivo?");
}
```

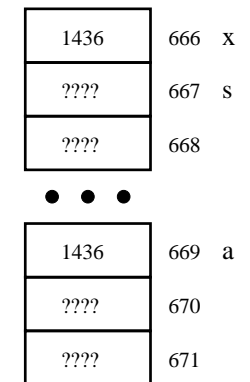
Cuando los parámetros formales son de alguno de los tipos: int, float, char,... se están pasando los parámetros por *valor*.

- Los parámetros reales *pueden* ser expresiones (del mismo tipo que el correspondiente parámetro formal).
- Su *valor* se  *copia* en el correspondiente parámetro formal.
- Aunque se modifiquen los parámetros formales, dentro de la función, no se modifican los parámetros reales.

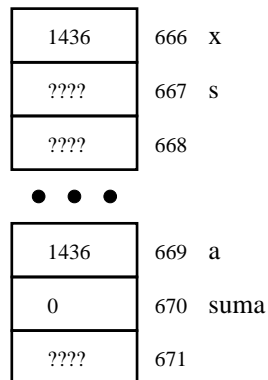
```
#include<stdio.h>
int suma_cifras(int a)
{
    int suma=0;
    while(a!=0)
    {
        suma+=a%10;
        a/=10;
    }
    return suma;
}
int main()
{
    int x=1436,s;
    s=suma_cifras(x);
    printf("\n%d",s);
}
```



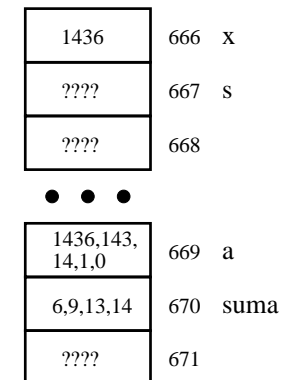
```
#include<stdio.h>
int suma_cifras(int a)
{
    int suma=0;
    while(a!=0)
    {
        suma+=a%10;
        a/=10;
    }
    return suma;
}
int main()
{
    int x=1436,s;
    s=suma_cifras(x);
    printf("\n%d",s);
}
```



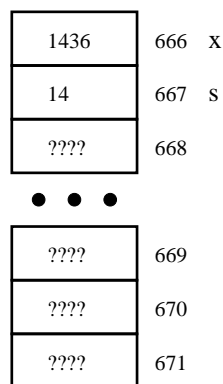
```
#include<stdio.h>
int suma_cifras(int a)
{
    int suma=0;
    while(a!=0)
    {
        suma+=a%10;
        a/=10;
    }
    return suma;
}
int main()
{
    int x=1436,s;
    s=suma_cifras(x);
    printf("\n%d",s);
}
```



```
#include<stdio.h>
int suma_cifras(int a)
{
    int suma=0;
    while(a!=0)
    {
        suma+=a%10;
        a/=10;
    }
    return suma;
}
int main()
{
    int x=1436,s;
    s=suma_cifras(x);
    printf("\n%d",s);
}
```

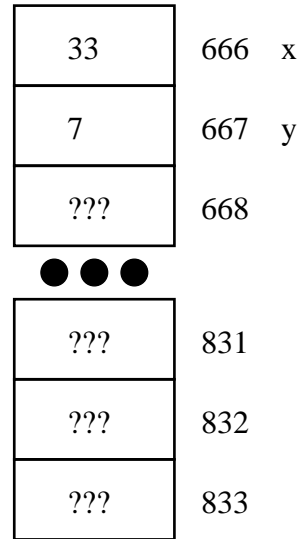


```
#include<stdio.h>
int suma_cifras(int a)
{
    int suma=0;
    while(a!=0)
    {
        suma+=a%10;
        a/=10;
    }
    return suma;
}
int main()
{
    int x=1436,s;
    s=suma_cifras(x);
    printf("\n%d",s);
}
```

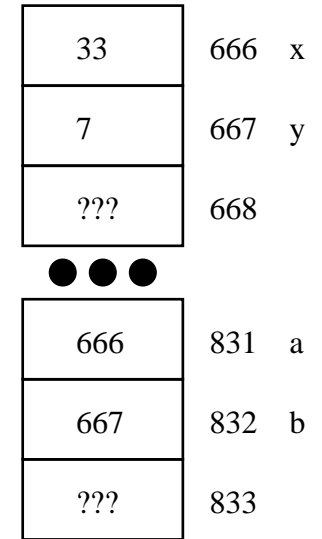


- Cuando alguno de los parámetros formales de una función es de tipo puntero, se está utilizando el paso por referencia.
- La función puede modificar el valor almacenado en las posiciones de memoria que se pasan como punteros.
- Se usa el paso por referencia cuando:
  - Se desea que algún parámetro sea de entrada y salida.
  - No se desea hacer copias de algún parámetro, por cuestiones de eficiencia (tiempo y/o espacio).
  - De forma implícita, cuando los datos que maneja la función son punteros.
  - La función *produce* más de un resultado.

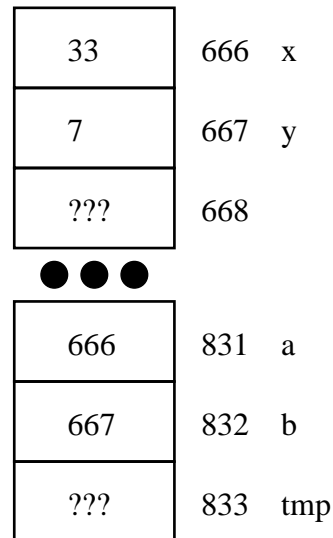
```
#include<stdio.h>
void intercambia(int *a,int *b)
{
int tmp;
tmp=*a;
*a=*b;
*b=tmp;
}
int main()
{
int x=33,y=7;
intercambia(&x,&y);
printf("\n%d %d",x,y);
}
```



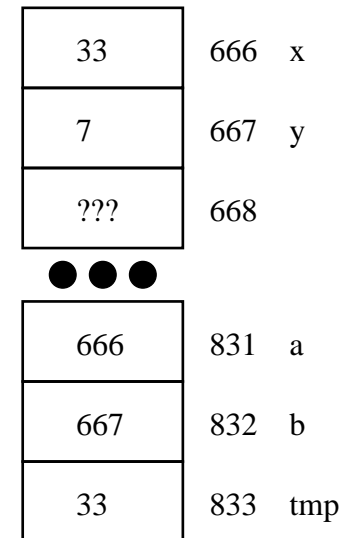
```
#include<stdio.h>
void intercambia(int *a,int *b)
{
int tmp;
tmp=*a;
*a=*b;
*b=tmp;
}
int main()
{
int x=33,y=7;
intercambia(&x,&y);
printf("\n%d %d",x,y);
}
```



```
#include<stdio.h>
void intercambia(int *a,int *b)
{
int tmp;
tmp=*a;
*a=*b;
*b=tmp;
}
int main()
{
int x=33,y=7;
intercambia(&x,&y);
printf("\n%d %d",x,y);
}
```

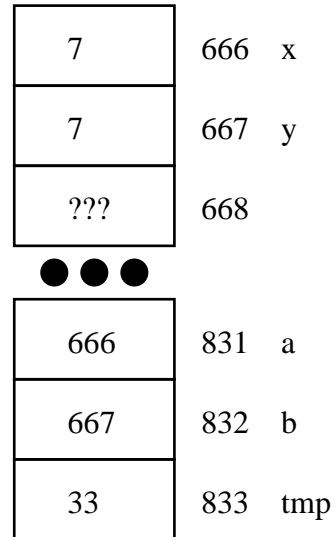


```
#include<stdio.h>
void intercambia(int *a,int *b)
{
int tmp;
tmp=*a;
*a=*b;
*b=tmp;
}
int main()
{
int x=33,y=7;
intercambia(&x,&y);
printf("\n%d %d",x,y);
}
```

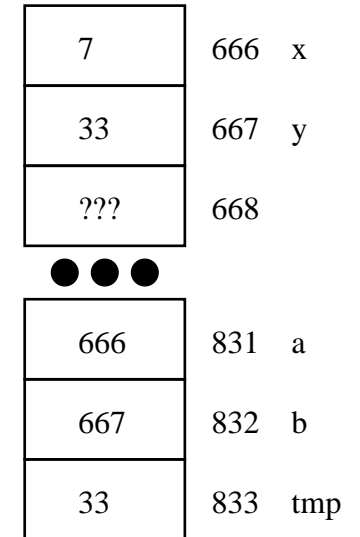




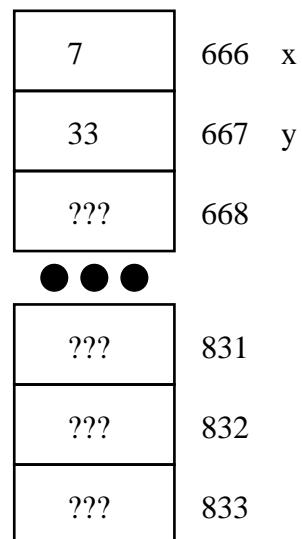
```
#include<stdio.h>
void intercambia(int *a,int *b)
{
int tmp;
tmp=*a;
*a=*b;
*b=tmp;
}
int main()
{
int x=33,y=7;
intercambia(&x,&y);
printf("\n%d %d",x,y);
}
```



```
#include<stdio.h>
void intercambia(int *a,int *b)
{
int tmp;
tmp=*a;
*a=*b;
*b=tmp;
}
int main()
{
int x=33,y=7;
intercambia(&x,&y);
printf("\n%d %d",x,y);
}
```



```
#include<stdio.h>
void intercambia(int *a,int *b)
{
int tmp;
tmp=*a;
*a=*b;
*b=tmp;
}
int main()
{
int x=33,y=7;
intercambia(&x,&y);
printf("\n%d %d",x,y);
}
```



- Se pueden hacer llamadas a funciones desde otras funciones (además de desde main).
- Se pueden hacer varias llamadas a la misma función.
  - Desde el mismo bloque.
  - Desde otros bloques.
- Los parámetros formales van tomando el valor de los parámetros reales de cada llamada.
- Los parámetros formales y las variables locales se crean al principio de la llamada y se destruyen al finalizar esta.

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

???	666	a
???	667	b
???	668	c
???	669	
???	670	
???	671	
???	672	
???	673	
???	674	
???	675	
???	676	
???	677	

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a	El usuario
3	667	b	teclea 5 y 3
???	668	c	
???	669		
???	670		
???	671		
???	672		
???	673		
???	674		
???	675		
???	676		
???	677		

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
???	672	
???	673	
???	674	
???	675	
???	676	
???	677	

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
???	672	fn
???	673	fm
???	674	fnm
???	675	
???	676	
???	677	

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
???	672	fn
???	673	fm
???	674	fnm
5	675	num
???	676	
???	677	

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
???	672	fn
???	673	fm
???	674	fnm
5	675	num
1	676	f
???	677	i

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
???	672	fn
???	673	fm
???	674	fnm
5	675	num
2,6,24,120	676	f
2,3,4,5	677	i

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
120	672	fn
???	673	fm
???	674	fnm
???	675	
???	676	
???	677	

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
120	672	fn
???	673	fm
???	674	fnm
3	675	num
???	676	
???	677	

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
120	672	fn
???	673	fm
???	674	fnm
3	675	num
1	676	f
???	677	i

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
120	672	fn
???	673	fm
???	674	fnm
3	675	num
2,6	676	f
2,3	677	i

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
120	672	fn
6	673	fm
???	674	fnm
???	675	
???	676	
???	677	

Lenguaje C, tercer bloque: Funciones

- Definición, declaración y uso de funciones
- Llamadas a funciones desde funciones

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
120	672	fn
6	673	fm
???	674	fnm
2	675	num
???	676	
???	677	

Lenguaje C, tercer bloque: Funciones

- Definición, declaración y uso de funciones
- Llamadas a funciones desde funciones

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
120	672	fn
6	673	fm
???	674	fnm
2	675	num
1	676	f
???	677	i

Lenguaje C, tercer bloque: Funciones

- Definición, declaración y uso de funciones
- Llamadas a funciones desde funciones

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
120	672	fn
6	673	fm
???	674	fnm
2	675	num
2	676	f
2	677	i

Lenguaje C, tercer bloque: Funciones

- Definición, declaración y uso de funciones
- Llamadas a funciones desde funciones

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
???	668	c
???	669	
5	670	n
3	671	m
120	672	fn
6	673	fm
2	674	fnm
???	675	
???	676	
???	677	

```
#include<stdio.h>
int fact(int num)
{
    int f=1,i;
    for (i=2;i<=num;i++)
        f=f*i;
    return f;
}
int ncomb(int n, int m)
{
    int fn, fm, fnm;
    fn=fact(n);
    fm=fact(m);
    fnm=fact(n-m);
    return fn/fm/fnm;
}
int main()
{
    int a,b,c;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    c=ncomb(a,b);
    printf("\n%d",c);
}
```

5	666	a
3	667	b
10	668	c
???	669	
???	670	
???	671	
???	672	
???	673	
???	674	
???	675	
???	676	
???	677	