

Metodología de la Programación

Tema 3. Funciones (ampliación)

Andrés Cano Utrera
(acu@decsai.ugr.es)

Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.



ugr

Universidad
de Granada

ETSIT Universidad de Granada

Curso 2016-17

Contenido del tema

- 1 La función main
- 2 Devolución por referencia
- 3 Parámetros con valor por defecto
- 4 Sobrecarga de funciones
- 5 Funciones inline
- 6 Variables locales static

Contenido del tema

- 1 La función main
- 2 Devolución por referencia
- 3 Parámetros con valor por defecto
- 4 Sobrecarga de funciones
- 5 Funciones inline
- 6 Variables locales static

La función main I

- Un programa C++ comienza cuando el SO transfiere el control a `main` y finaliza cuando esta función acaba.
- Hasta ahora, hemos usado la siguiente cabecera simple para `main`:
`int main()`

La función main I

- Un programa C++ comienza cuando el SO transfiere el control a `main` y finaliza cuando esta función acaba.
- Hasta ahora, hemos usado la siguiente cabecera simple para `main`:

```
int main()
```

- C++ permite una versión ampliada de la cabecera de `main`:

```
int main(int argc, char *argv[])
```

La función main I

- Un programa C++ comienza cuando el SO transfiere el control a `main` y finaliza cuando esta función acaba.
- Hasta ahora, hemos usado la siguiente cabecera simple para `main`:
`int main()`
- C++ permite una versión ampliada de la cabecera de `main`:
`int main(int argc, char *argv[])`
 - **Valor de retorno:** El `int` devuelto por `main` informa al SO sobre el posible código de error del programa.
 - 0: Ok (valor por defecto)
 - Otro valor: Algún tipo de error

La función main I

- Un programa C++ comienza cuando el SO transfiere el control a `main` y finaliza cuando esta función acaba.
- Hasta ahora, hemos usado la siguiente cabecera simple para `main`:
`int main()`
- C++ permite una versión ampliada de la cabecera de `main`:
`int main(int argc, char *argv[])`
 - **Valor de retorno:** El `int` devuelto por `main` informa al SO sobre el posible código de error del programa.
 - 0: Ok (valor por defecto)
 - Otro valor: Algún tipo de error
 - **Argumentos de `main`:**
 - `int argc`: Número de argumentos usados al ejecutar el programa.
 - `char *argv[]`: Array de cadenas con cada uno de los argumentos.
`argv[0]`: Nombre del ejecutable
`argv[1]`: Primer argumento

...

La función main II: Ejemplo

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, char *argv[]){
4     if (argc<3){
5         cerr << "Uso: "
6             << " <Fichero1> <Fichero2> ..." << endl;
7         return 1;
8     }
9     else{
10         cout<<"Numero argumentos: " << argc << endl;
11         for (int i=0; i<argc; ++i){
12             cout<<argv[i] << endl;
13         }
14     }
15     return 0;
16 }
```



La función main III

Podemos convertir las cadenas estilo C al tipo string

```
1 #include <iostream>
2 #include <string>
3 using namespace std;
4 int main(int argc, char *argv[])
5 {
6     string par;
7     cout<<"Argumentos: "<<endl;
8     for (int i=0; i<argc; ++i)
9     {
10         par=argv[i];
11         cout<<par<<endl;
12     }
13     return 0;
14 }
15
```



Contenido del tema

- 1 La función main
- 2 Devolución por referencia**
- 3 Parámetros con valor por defecto
- 4 Sobrecarga de funciones
- 5 Funciones inline
- 6 Variables locales static

Referencias

Referencia

Es una especie de alias a otro dato u objeto. Se usa en:

- Paso de parámetros por referencia en una función o método
- Referencias como alias a otras variables
- Devolución por referencia desde una función

Referencias como alias a otras variables

Sintaxis

`<tipo> & <identificador> = <iniciador> ;`

Las variables referencia deben **inicializarse** en su declaración y **no pueden reasignarse** como alias a otras variables.

- **Ejemplo 1:**

```
int a=0;
int &ref=a;
ref=5;
cout<<a<<endl;
```

- **Ejemplo 2:**

```
int v[5]={1,2,3,4,5};
int &ref=v[3];
ref=0;
cout<<v[3]<<endl;
```

Devolución por referencia

Una función puede devolver una referencia a un dato u objeto

```
int& valor(int *v, int i){  
    return v[i];  
}
```

Devolución por referencia

Una función puede devolver una referencia a un dato u objeto

```
int& valor(int *v, int i){  
    return v[i];  
}
```

La referencia puede usarse en el lado derecho de una asignación

```
int main(){  
    int v[]={3,5,2,7,6};  
    int a=valor(v,3);  
}
```

Devolución por referencia

Una función puede devolver una referencia a un dato u objeto

```
int& valor(int *v, int i){  
    return v[i];  
}
```

La referencia puede usarse en el lado derecho de una asignación

```
int main(){  
    int v[]={3,5,2,7,6};  
    int a=valor(v,3);  
}
```

Pero también en el lado izquierdo de la asignación

```
int main(){  
    int v[]={3,5,2,7,6};  
    valor(v,3)=0;  
}
```

Devolución por referencia

Devolución de referencias a datos locales

La devolución de referencias a datos locales a una función es un error típico: Los datos locales se destruyen al terminar la función.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int& funcion()
{
    int x=3;
    return x; // Error: devolucion referencia a variable local
}
int main()
{
    int y=funcion();
    cout << y << endl;
}
```


Devolución por referencia

Cuando una función devuelve una referencia, podemos hacer que ésta sea `const`.

```
const int &valor(const int *v, int i){  
    return v[i];  
}  
  
int main(){  
    int v[3];  
    v[2]=3*5; // Correcto  
    valor(v,2)=3*5 // Error, pues la referencia es const  
    int res=valor(v,2)*3; // Correcto  
}
```

Devolución por referencia

Lo mismo ocurre cuando una función devuelve un puntero: podemos hacer que éste sea const.

```
const int *valor(int *v, int i){
    return v+i;
}

int main(){
    int v[3];
    v[2]=3*5; // Correcto
    *(valor(v,2))=3*5; // Error, pues el puntero devuelto es const
    int res=*(valor(v,2))*3; // Correcto
}
```

Contenido del tema

- 1 La función main
- 2 Devolución por referencia
- 3 Parámetros con valor por defecto**
- 4 Sobrecarga de funciones
- 5 Funciones inline
- 6 Variables locales static

Parámetros con valor por defecto

Una función o método puede tener parámetros con un valor por defecto

- Deben ser los últimos de la función.
- En la llamada a la función, si sólo se especifican un subconjunto de ellos, deben ser los primeros.

```
void funcion(char c, int i=7){  
    ...  
}  
  
int main(){  
    funcion('a',8);  
    funcion('z');  
}
```

Parámetros con valor por defecto: Ejemplo

```
#include <iostream>
using namespace std;
int volumenCaja(int largo=1, int ancho=1, int alto=1);
int main()
{
    cout << "Volumen por defecto: " << volumenCaja() << endl;
    cout << "El volumen de una caja (10,1,1) es: " <<
        volumenCaja(10) << endl;
    cout << "El volumen de una caja (10,5,1) es: " <<
        volumenCaja(10,5) << endl;
    cout << "El volumen de una caja (10,5,2) es: " <<
        volumenCaja(10,5,2) << endl;
    return 0;
}
int volumenCaja( int largo, int ancho, int alto )
{
    return largo * ancho * alto;
}
```

Contenido del tema

- 1 La función main
- 2 Devolución por referencia
- 3 Parámetros con valor por defecto
- 4 Sobrecarga de funciones**
- 5 Funciones inline
- 6 Variables locales static

Sobrecarga de funciones

Sobrecarga de funciones

C++ permite definir varias funciones en el mismo ámbito con el mismo nombre. C++ selecciona la función adecuada en base al número, tipo y orden de los argumentos.

```
void function(int x){
```

```
    ...
```

```
}
```

```
void function(double x){
```

```
    ...
```

```
}
```

```
void function(char *c){
```

```
    ...
```

```
}
```

```
void function(int x, double y){
```

```
    ...
```

```
}
```

```
int main(){
```

```
    char *c;
```

```
    function(3);
```

```
    function(4.5);
```

```
    function(4,9.3);
```

```
    function(c);
```

```
}
```

Sobrecarga de funciones

Conversión implícita de tipos

C++ puede aplicar conversión implícita de tipos para buscar la función adecuada.

```
void function(double x){
    cout << "double" << x << endl;
}

void function(char *p){
    cout << "char *" << *p << endl;
}

int main(){
    function(4.5);
    function(3); // conversion implicita
}
```


Sobrecarga de funciones

Distinción por el tipo devuelto

C++ no puede distinguir entre dos versiones de función que sólo se diferencian en el tipo devuelto.

```
int funcion(int x){  
    return x*2;  
}  
  
double funcion(int x){  
    return x/3.0;  
}  
  
int main(){  
    int x=funcion(3);  
    double f=funcion(5);  
}
```

Sobrecarga de funciones

Uso de const en punteros y referencias

C++ puede distinguir entre versiones en que un parámetro puntero o bien referencia es const en una versión y en la otra no.

```
#include <iostream>
using namespace std;
void funcion(double &x){
    cout << "funcion(double &x): " << x << endl;
}
void funcion(const double &x){
    cout << "funcion(const double &x): " << x << endl;
}
int main(){
    double x=2;
    const double A=4.5;
    funcion(A);
    funcion(x);
}
```

Sobrecarga de funciones

Uso de const en punteros y referencias

C++ puede distinguir entre versiones en que un parámetro puntero o bien referencia es const en una versión y en la otra no.

```
#include <iostream>
using namespace std;
void funcion(double *p){
    cout << "funcion(double *p): " << *p << endl;
}
void funcion(const double *p){
    cout << "funcion(const double *p): " << *p << endl;
}
int main(){
    double x=2;
    const double A=4.5;
    funcion(&A);
    funcion(&x);
}
```

Sobrecarga de funciones

Uso de const en parámetros por valor

Sin embargo, C++ no puede distinguir entre versiones en que un parámetro por valor es const en una versión y en la otra no.

```
#include <iostream>
using namespace std;
void funcion(double x){
    cout << "funcion(double x): " << x << endl;
}
void funcion(const double x){
    cout << "funcion(const double x): " << x << endl;
}
int main(){
    double x=2;
    const double A=4.5;
    funcion(A);
    funcion(x);
}
```

Sobrecarga de funciones

Ambigüedad

A veces pueden darse errores de ambigüedad

```
void funcion(int a, int b){
    ...
}
void funcion(double a, double b){
    ...
}
int main(){
    funcion(2,4);
    funcion(3.5,4.2);
    funcion(2,4.2); //Ambiguo
    funcion(3.5,4); //Ambiguo
    funcion(3.5,static_cast<double>(4));
}
```

Sobrecarga de funciones

Otro ejemplo de ambigüedad

En este caso al usar funciones con parámetros por defecto

```
void funcion(char c, int i=7){  
    ...  
}  
void funcion(char c){  
    ...  
}  
int main(){  
    funcion('a',8);  
    funcion('z');  
}
```

Contenido del tema

- 1 La función main
- 2 Devolución por referencia
- 3 Parámetros con valor por defecto
- 4 Sobrecarga de funciones
- 5 Funciones inline**
- 6 Variables locales static

Funciones inline

Función inline

Es una forma de declarar una función para que el compilador genere una copia de su código, cada vez que es llamada, para evitar una llamada a función, y así aumentar la velocidad de ejecución del programa.

- Se definen colocando `inline` antes del tipo de retorno en la definición de la función.

Funciones inline

Función inline

Es una forma de declarar una función para que el compilador genere una copia de su código, cada vez que es llamada, para evitar una llamada a función, y así aumentar la velocidad de ejecución del programa.

- Se definen colocando `inline` antes del tipo de retorno en la definición de la función.
- Suelen ser funciones pequeñas y que son llamadas con mucha frecuencia.

Funciones inline

Función inline

Es una forma de declarar una función para que el compilador genere una copia de su código, cada vez que es llamada, para evitar una llamada a función, y así aumentar la velocidad de ejecución del programa.

- Se definen colocando `inline` antes del tipo de retorno en la definición de la función.
- Suelen ser funciones pequeñas y que son llamadas con mucha frecuencia.
- Fueron introducidas en C++ para solucionar los problemas de las macros (no comprobación de tipos, problemas al expandirlas, etc).

Funciones inline

Función inline

Es una forma de declarar una función para que el compilador genere una copia de su código, cada vez que es llamada, para evitar una llamada a función, y así aumentar la velocidad de ejecución del programa.

- Se definen colocando `inline` antes del tipo de retorno en la definición de la función.
- Suelen ser funciones pequeñas y que son llamadas con mucha frecuencia.
- Fueron introducidas en C++ para solucionar los problemas de las macros (no comprobación de tipos, problemas al expandirlas, etc).
- Ejecución más rápida en general.

Funciones inline

Función inline

Es una forma de declarar una función para que el compilador genere una copia de su código, cada vez que es llamada, para evitar una llamada a función, y así aumentar la velocidad de ejecución del programa.

- Se definen colocando `inline` antes del tipo de retorno en la definición de la función.
- Suelen ser funciones pequeñas y que son llamadas con mucha frecuencia.
- Fueron introducidas en C++ para solucionar los problemas de las macros (no comprobación de tipos, problemas al expandirlas, etc).
- Ejecución más rápida en general.
- Código generado de mayor tamaño.

Funciones inline

Función inline

Es una forma de declarar una función para que el compilador genere una copia de su código, cada vez que es llamada, para evitar una llamada a función, y así aumentar la velocidad de ejecución del programa.

- Se definen colocando `inline` antes del tipo de retorno en la definición de la función.
- Suelen ser funciones pequeñas y que son llamadas con mucha frecuencia.
- Fueron introducidas en C++ para solucionar los problemas de las macros (no comprobación de tipos, problemas al expandirlas, etc).
- Ejecución más rápida en general.
- Código generado de mayor tamaño.
- El compilador puede que no haga caso al calificador `inline`.

Funciones inline

Función inline

Es una forma de declarar una función para que el compilador genere una copia de su código, cada vez que es llamada, para evitar una llamada a función, y así aumentar la velocidad de ejecución del programa.

- Se definen colocando `inline` antes del tipo de retorno en la definición de la función.
- Suelen ser funciones pequeñas y que son llamadas con mucha frecuencia.
- Fueron introducidas en C++ para solucionar los problemas de las macros (no comprobación de tipos, problemas al expandirlas, etc).
- Ejecución más rápida en general.
- Código generado de mayor tamaño.
- El compilador puede que no haga caso al calificador `inline`.
- Suelen colocarse en ficheros de cabecera (`.h`) ya que el compilador necesita su definición para poder expandirlas.

Funciones inline: Ejemplo

```
1 #include <iostream>
2 inline bool numeroPar(const int n){
3     return (n%2==0);
4 }
5 int main(){
6     std::string parimpar;
7     parimpar=numeroPar(25)?"par":"impar";
8     std::cout<<"Es 25 par?: " << parimpar;
9 }
```



Contenido del tema

- 1 La función main
- 2 Devolución por referencia
- 3 Parámetros con valor por defecto
- 4 Sobrecarga de funciones
- 5 Funciones inline
- 6 Variables locales static**

Variables locales static

Variable local static

Es una variable local de una función o método que no se destruye al acabar la función, y que mantiene su valor entre llamadas.

- Se inicializa la primera vez que se llama a la función.
- Conserva el valor anterior en sucesivas llamadas a la función.
- Es obligatorio asignarles un valor en su declaración.

```
#include <iostream>
double cuadrado(double numero){
    static int contadorLlamadas=1;
    std::cout<<"Llamadas a cuadrado: "
        <<contadorLlamadas<<std::endl;
    contadorLlamadas++;
    return numero*numero;
}
int main(){
    for(int i=0; i<10; ++i)
        std::cout<<i<<"^2 = "<<cuadrado(i)<<std::endl;
}
```