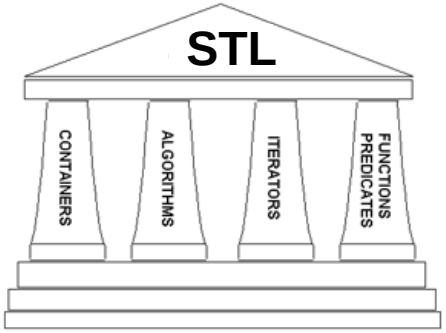
Práctica 3
La plantilla *map* de la STL

Grado en Ingeniería Informática



Estructuras de Datos II

2021/22

Departamento de Tecnologías de la Información

Universidad de Huelva

La plantilla *map* de la STL

Objetivos

- Introducir la STL como recurso fundamental en la programación en C++
- Conocer las plantillas *map*, *pair* e *iterator* de la STL

Contenidos

1. La Biblioteca Estándar de Plantillas (*Standard Template Library*, STL)
2. El tipo *map*
3. El tipo *pair*
4. El tipo *iterator*

1. La STL

La STL

- **STL** es el acrónimo de ***S**tandard **T**emplate **L**ibrary (*Biblioteca Estándar de Plantillas)
- Proporciona 4 componentes denominados:
  - **Contenedores**, tanto secuenciales (p.e. listas, vectores, colas) como asociativos (p.e. conjuntos, diccionarios)
  - **Iteradores**, abstracciones que permiten recorrer y acceder a los elementos que forman parte de cualquier contenedor.
  - **Algoritmos**, implementación de un gran número de algoritmos para realizar tareas habituales, como p.e. ordenación y búsqueda.
  - **Objetos función**, objetos que pueden ser llamados como si fueran funciones. La STL incluye operaciones aritméticas, comparaciones y operaciones lógicas.
- Los tipos que define son **genéricos** gracias al uso de plantillas

2. El tipo *map*

El tipo *map*

- ***Map*** es un contenedor asociativo (un **diccionario**) con las siguientes características:
  - Almacena elementos formados por una combinación de **clave-valor** (de tipos genéricos ***key_type*** y ***mapped_type***, respectivamente)

    clave valor
  - Los elementos almacenados siguen un orden especificado por la clave
  - No se permite elementos repetidos ---> Con la misma clave
- La implementación habitual es mediante un árbol rojo-negro (ARN)
- El **par** clave-valor almacenado en el **map** es de tipo *value_type:*

```
typedef pair<const Key, T> value_type;
```

clave (Key_type) valor (mapped_type)

El tipo *map*

- La **plantilla** *map*:

```
template < class Key,                                    // map::key_type
           class T,                                      // map::mapped_type
           class Compare = less<Key>,                    // map::key_compare
           class Alloc = allocator<pair<const Key,T> >   // map::allocator_type
           > class map;
```

- Ejemplo de declaración:

```
map<int, string> miDiccionario;
```

clave valor

El tipo *map*

- **Métodos** más importantes:

Método	Descripción
`map (const key_compare& comp = key_compare(), const allocator_type& alloc = allocator_type())`	Constructor de diccionario vacío
`pair<iterator,bool> insert (const value_type& val)` **par <c, v>**	Añade un nuevo elemento al diccionario. Devuelve un par formado por un iterador al nuevo elemento y cierto. Si la clave ya existe, **no** se inserta el elemento y devuelve un par formado por un iterador al elemento existente y falso.
`size_type erase (const key_type& k)` **clave**	Elimina del diccionario el elemento que se corresponde con la clave que se pasa como parámetro. Devuelve el número de elementos eliminados (0 ó 1).
`iterator find (const key_type& k)` **clave**	Devuelve el iterador correspondiente al par de clave *k*. Si esa clave no está en el diccionario, devuelve un iterador en la posición *end()*.

El tipo *map*

- Métodos más importantes:

Método	Descripción
`bool` **`empty`**`() const`	Devuelve cierto si el diccionario está vacío y falso en caso contrario
`iterator` **`begin`**`()`	Devuelve un iterador al primer elemento del diccionario. Como el tipo *map* mantiene los elementos ordenados según la clave, *begin* apunta al primer par en orden de clave.
`iterator` **`end`**`()`	Devuelve un iterador apuntando a la posición siguiente a la que ocupa el último elemento del diccionario.

`mapped_type&` **`operator[]`**
`(const key_type& k)`
clave
	Si la clave *k* está en el diccionario devuelve una referencia al valor asociado a *k*. Si la clave no está, se **añade** al diccionario. El operador **[ ]** se puede utilizar para **modificar** el valor asociado a una clave.
	
	Ejemplos:
	
	map<string, int> **meses**;
	meses[“enero”] = 31; //inserta el **par** <enero, 31>
	meses[“febrero”] = 28; //inserta el **par** <febrero, 28>
	meses[“marzo”] = meses[“enero”]; //inserta el **par** <marzo, 31>
	cout << meses[“abril”]; // **inserta** el **par <abril, >**
	meses[“febrero”] = 29; // **modifica** el valor asociado a febrero y queda <febrero, 29>

Uso del operador [ ]

Se usa como si el diccionario fuese una tabla

Si **no** existe clave → se **inserta**

Si existe clave → se **modifica**

3. El tipo *pair*

El tipo *pair*

- ***Pair*** agrupa dos valores que pueden ser de tipos distintos (T1 y T2)
- La plantilla *pair:*

```
template <class T1, class T2> struct pair;
```

clave valor

- **Atributos**:

Atributo	Descripción
`first`	El primer valor del par (clave)
`second`	El segundo valor del par (valor)

4. El tipo *iterator*

El tipo *iterator*

- ***Iterator*** es una abstracción que:
  - Permite recorrer un contenedor y acceder a cada uno de los elementos almacenados en dicho contenedor
  - Cada contenedor define su propio iterador pero todos tienen las mismas características

- Ejemplo de declaración de un iterador para un objeto tipo ***map***:

```
typedef map<int, string> miDiccionario;
miDiccionario::iterator it;
```

El tipo *iterator*

- Características más importantes:

Expresión	Descripción
`constructor::iterator it`	Constructor vacío.
`a == b` `a!= b`	Compara si los iteradores ***a*** y *b* apuntan al mismo (o distinto) elemento.
`*a`	Contenido del elemento al que apunta el iterador ***a***, si iterador no está en la posición de fin.
`a->first`	Accede al atributo *first*, suponiendo que el iterador ***a*** apunta a un objeto de tipo **par** y no está en la posición de fin.
`++a` `a++`	Avanza el iterador ***a*** la posición del siguiente elemento en el contenedor, si iterador no está en la posición de fin.
`--a` `a--`	Cambia el iterador ***a*** la posición del elemento anterior en el contenedor, si iterador no está en la posición de inicio.

El tipo *iterator*

```
typedef map<int, string> miDiccionario;
```

❑ **Ejemplo:** Recorrido del diccionario *DicDatos* de tipo *miDiccionario* desde el principio hasta el final, mostrando la clave y el valor de cada par.

```
for (miDiccionario::iterator it = DicDatos.begin();   it != DicDatos.end();   it++)
{
    cout << it -> first;          // muestra la clave

    cout << it -> second;    // muestra el valor
}
```