

Onboarding - Recap 03 - Librería Estándar de C++

C++ tiene una librería estándar muy completa. No es tan extensa como la de Python pero aun así **es un buen arsenal a tu disposición**.

Este recap es para darte un pantallazo de la librería.

El objetivo **no** es que memorizes sino que **veas** de que es capaz C++ y sepas en donde podrás encontrar **buena** información sobre la librería.

Cuanto más sepas, más **herramientas** tendrás para resolver el TP (y cuanto **menos** codes, mejor).

Nota: tal vez quieras hacer primero "Recap - Proceso de Building y Testing" y "Recap - Memoria en C++" antes de seguir.

Pregunta 1:

`std::string` tiene varios métodos para trabajar con texto.

```
std::string foo = "hola mundo";
std::string bar = foo.substr(2, 4);
```

Que valor tiene el `string` `bar`?

Referencias:

- `substr`
- `find`
- `find`
- `find`
- `find`

pregunta

Se llama `std::string` como `std::vector<char>` pueden trabajar con datos binarios sin embargo varios métodos de `std::string` dependen de si se está trabajando con texto o con binario, algunos son propensos a errores y otros no pueden usarse directamente (y es fácil caer en ellos por error)

Por eso es recomendable usar **siempre** `std::vector<char>` cuando se trabaja con **datos binarios** ya que sus métodos no asumen (o imponen) restricción alguna sobre el contenido (leas, no supone que hay un `\0` al final)

Cuando se trabaja con **texto** `std::string` está perfecto y es preferible por sobre `std::vector<char>`

```
// Suponer que 'p' es un char* y que 'sz' es un size_t

std::string s1(p);
std::string s2(p, sz);

std::string s3;
s3.append(p);

std::string s4;
s4.append(p, sz);

std::string s5(p, strlen(p));

std::string s6(p, sz);
std::string s7(s6.c_str());
```

Cuales de estas afirmaciones son correctas?

Cuidado que hay múltiples respuestas correctas! **Marcárlas todas!**

Referencias:

- `string`
- `append`
- `c_str`

☐ `c_str()` retorna un `string` que termina en `\0` por lo tanto `\0` se copia de él. Si y sólo si `\0` es texto entonces `\0` es una copia exacta de él.

☐ Si `\0` es texto (finaliza con un `\0`) entonces `\0` se inicializa copiando `\0` bytes de `p` o hasta encontrar el `\0`

☐ `c_str()` retorna un `string` que termina en `\0` por lo tanto `\0` se copia de él. Independientemente de si `\0` es texto o binario, `\0` es una copia exacta de él.

☐ Si `\0` es binario entonces `\0` se inicializa copiando `\0` bytes de `p`.

☐ Si `\0` es texto (finaliza con un `\0`) entonces `\0` se inicializa copiando `\0` hasta encontrar el `\0` al final.

☐ Si `\0` es texto (finaliza con un `\0`) entonces al final de `\0` se copia de `p` hasta encontrar el `\0`

☐ Si `\0` es binario (puede o no contener múltiples `\0`) entonces `\0` luego de llamar `append` queda indefinido.

☐ Si `\0` es binario (puede o no contener múltiples `\0`) entonces al final de `\0` se copian `\0` bytes de `p`

☐ Si `\0` es texto (finaliza con un `\0`) entonces `\0` se inicializa copiando `\0` incluyendo el `\0` al final.

☐ Si `\0` es un texto (no binario) que termina en un `\0`, `\0` se inicializa copiando `\0` pero si `\0` es binario (puede contener múltiples `\0` en su interior), `\0` está indefinido.

Pregunta 2:

```
// Suponer que 'p' es un char* y que 'sz' es un size_t

std::vector<char> v1(p);
std::vector<char> v2(p, p+sz);

std::vector<char> v3;
v3.insert(v3.end(), p, p+sz);

std::vector<char> v4(v2.data(), v2.size());
```

Cuales de estas afirmaciones son correctas?

Cuidado que hay múltiples respuestas correctas! **Marcárlas todas!**

Referencias:

- `vector`
- `insert`
- `data`

☐ `v1` se inicializa con el contenido de `p` copiando hasta encontrar un `\0`

☐ Independientemente de si `\0` es texto o binario, se copian `\0` bytes de `p` y se los inserta al final del vector `v1`.

☐ `data()` retorna un puntero al contenido del vector `v1` por lo tanto `v1` se copia de él tantos bytes como le son indicados. Sendo estos `v2.size()`, `v4` resulta en una copia exacta de `v1` independientemente de si el contenido tiene o no `\0`.

☐ `v1` se inicializa con el contenido de `p` copiando `\0` bytes de `p` este o no terminado en un `\0`.

Pregunta 4:

`std::string` permite concatenar strings con `+` pero si se quiere armar un string más complejo es más cómodo trabajar con `std::stringstream` ya que permite hacer distintas conversiones hacia string en diferentes formatos.

```
// ok, pero rápidamente tiene sus limitaciones
std::string who = "Alice";
who += " and ";
who += "Bob";

// mucho mas flexible ya q permite formatear a string
// numeros en distintas bases (entre otras cosas)
std::stringstream ss;
ss << who << " " << 42 << " (" << std::setbase(16) << 42 << ")";

std::string msg = ss.str();
```

Que valor tiene el `string` `msg`?

Referencias:

- `substr`
- `stringstream`
- `stringstream::str`
- `setbase`

☐ "Bob: 42 (20)"

☐ "Bob: 42 (16 42)"

☐ "Alice and Bob: 42 (hex 42)"

☐ "Alice and Bob: 42 (hex2)"

☐ "Alice and Bob: 42 (16 42)"

☐ "Alice and Bob: 42 (20)"

Pregunta 5:

C++ nos da gratis estructuras de datos muy eficientes, llamadas contenedores o **containers**.

Ahora, que un programa en C++ sea eficiente **también depende de vos**.

Supone el siguiente código:

```
for (int i = 0; i < 1000; ++i) {
    container.push_back(i);
}
```

Que container tendrás una mejor performance? Es una pregunta tricky por que depende de como este inicializado el container así que imaginate que está inicializado totalmente vacío.

Referencias:

- `std::vector::push_back`
- `std::list::push_back`
- `std::vector::data`
- `std::list::data`

☐ `std::list::data`

☐ `std::list::data`

Pregunta 6:

Cuales de las siguientes formas de inicializar un `std::vector` deberías usar para **pre-allocar** un vector (con valores dummy)?

```
std::vector<int> first;
std::vector<int> second (1000, 33);
std::vector<int> third (second.begin(), second.end());
std::vector<int> fourth (third);
```

Lo confieso, el ejemplo me lo robé de [cplusplus \(ingles\)](#)

Ysi, esto es un spoiler de la respuesta de la pregunta anterior.

☐ `third`

☐ `second`

☐ `first`

☐ `fourth`

Pregunta 7:

Que hace este código? (Perdonadme que use nombres de variables **tan poco descriptivas**, pero es que sino sería muy fácil)

```
std::map<char, int> f;
for (auto &c : "It's a sad truth that those who shine brightest often burn fastest") {
    f[c] += 1;
}

for (auto &kv : f) {
    std::cout << kv.first << " : " << kv.second << "\n";
}
```

Referencias:

- Que es un `std::map`
- Como funciona el operador `[]` de un `std::map` (mirate el ejemplo)
- Como iterar sobre un `std::map`

☐ Imprime la cantidad de veces que aparece cada letra en el string.

☐ Imprime las letras del string

☐ Imprime las posiciones de cada letra en el string

Pregunta 8:

El siguiente código busca el número `16` en un contenedor usando el algoritmo `std::find`.

C++ no sólo te da estructuras de datos como `std::map` y `std::list` sino que también te da algoritmos.

La pregunta es, que container debe ser `foo` para que se pueda usar `std::find`?

```
auto it = std::find(foo.begin(), foo.end(), 16);
if (it != foo.end()) {
    std::cout << "Encontrado!\n";
}
```

☐ `foo` puede ser cualquier container; lo único que importa es que el container tenga al menos iteradores que puedan moverse hacia adelante (forward).

☐ `foo` puede ser `std::list` o `std::vector` por que permiten recorrer el container desde el principio (`begin()`) hasta el final (`end()`).

☐ `foo` debe ser un `std::list` por que es quien soporta tener iteradores.

☐ `foo` puede ser cualquier container menos `std::unordered_map` por que es un container que no tiene un orden definido.

Pregunta 9:

Cuales de los siguientes algoritmos de C++ te permite saber si un elemento está o no en un container por **búsqueda binaria**?

Referencias:

- [Listado de los algoritmos](#)

Esta pregunta es trivial: lo único que tenes que hacer es ir a la referencia, apretas "Ctrl-F" y buscas "binary"-D

Que tal si le das una ojeada por arriba a que hacen otros algoritmos también? Por ejemplo `sort`, `lower_bound`, `max` y `remove_if`

Pensá que **implementar** un algoritmo lleva mucho más tiempo que **usar** uno ya hecho.

Y te garantizo que tiempo es lo que nunca sobra.

☐ `std::binary_search`

☐ `std::search`

☐ `std::find`

☐ `std::upper_bound`

Pregunta 10:

Que hace este código? Apuesto que vas a usar este truquito para debuggear (lo que sí, no los llames `y`; y que son nombres horribles, pone mejores nombres: **usa nombres descriptivos siempre**).

```
#include <iostream>
#include <algorithm>
#include <list>

template<class T>
void m(const T &t) {
    std::cout << t << " = ";
}

int main() {
    std::list<int> l = {1984, 2022, 181, 33};
    std::for_each(l.begin(), l.end(), m<int>);
    return 0;
}
```

☐ Imprime... `Oh, lo admito, este choice es demasiado obvio y no se me ocurre otras opciones pero no quería dejar pasar el hecho que "std::for_each" se puede simplificar la vida`

☐ Imprime el contenido del container

Pregunta 11:

El siguiente código comete un **error letal**. Podes compilarlo y ejecutarlo y ver que pasa. Puede que te crashee o puede que no pero seguro que está mal.

```
#include <iostream>
#include <list>

int main() {
    std::list<int> lista = {1984, 2022, 181, 33};
    for (auto it = lista.begin(); it != lista.end(); ++it)
        if (*it % 2 == 0) // remover si es par
            lista.erase(it);

    for (int i : lista)
        std::cout << i << "\n";
    return 0;
}
```

Cual es este **error letal**?

Referencias:

- `std::list::erase`

☐ El método `erase` borra una lista nueva con el elemento borrado. Al no guardar la referencia los cambios se pierden. Hay que hacer `lista = lista.erase(1);`

☐ Se está usando `begin` y `end` para obtener iteradores que no permitan la modificación del container. Por eso el comportamiento es indefinido. Hay que usar `begin` y `end`.

☐ Modificar un container mientras se lo itera deja a los iteradores corruptos. Luego de una modificación hay que crear otro iterador.

Pregunta 12:

El siguiente código itera un diccionario en Python y borra las entradas (keys) que sean multiplo de 2.

```
for key in a_dict:
    if key % 2 == 0:
        del a_dict[key]
```

Python? C++ es un lenguaje difícil, no hay duda, pero muchas de las complejidades que veras en Taller no son propias de C++ y pueden pasar incluso en lenguajes de alto nivel como en Python.

Es entonces el código mostrado válido en Python? Se puede modificar un container mientras se lo itera?

Referencias:

- `dict`

☐ Modificar un container mientras se lo itera deja a los iteradores corruptos. El código Python no es correcto.

☐ Python es un lenguaje de alto nivel y permite modificar un container mientras se lo itera.

Pregunta 13:

Digamos que tenes un archivo de texto que tiene datos de una persona por línea como el que sigue:

```
alice 33 2003 azul
bob 21 1800 rojo
charlie 25 1200 rojo
```

C++ puede hacerte la vida muy fácil para parsear estos archivos si sabes qué método de `std::fstream` tenes que usar.

Cual de todos estos métodos te permite leer cada campo y cargarlos a variables directamente y de la manera **más simple**?

Referencias:

- `getline`
- `operator>>`
- `read`

☐ El método `getline` justamente te permite cargar una línea de texto en un `std::string`. Luego se puede usar `std::string::find` para buscar los espacios que delimitan los campos y parsearlos de a uno.

☐ Se hace un `read` de un tamaño lo suficientemente grande para guardar todo el archivo en un buffer `char` y al estar en memoria se hace un parsing normal.

☐ El operador `>>` hace algo como `archivo >> nombre >> edad >> numero >> color` y el operador leea del archivo e ira cargando las variables una a una separadas por espacios.

Pregunta 14:

Se quiere leer de entrada estándar un comando compuesto únicamente por 1 palabra y luego una frase que puede estar compuesta por 1 o más palabras finalizada por un salto de línea que servirá como argumento para el comando.

Por ejemplo "SDH un texto aqui", donde "SDH" es el comando y "un texto aqui" sería la frase a modo de argumento.

Entre el comando y la frase puede haber uno o más espacios.

Por ejemplo "RECY este es el argumento" daría "REC" como el comando y "este es el argumento" como la frase.

Cual de los siguientes códigos parsea correctamente a la entrada estándar y es el más simple?

```
std::string comando, argumento;
std::cin >> comando >> std::ws;
std::getline(std::cin, argumento);

std::string comando, argumento;
std::cin >> comando >> std::ws;
std::getline(std::cin, argumento);

std::string comando, argumento;
std::cin >> comando;
std::getline(std::cin, argumento);

std::string comando, argumento;
std::cin >> comando;
char c = std::cin.peek();
while (c == '\n') {
    std::cin.get();
    c = std::cin.peek();
}
std::getline(std::cin, argumento);
```

Ojo! De esos códigos hay varios que funcionan pero uno es claramente más simple.

Recordá que cuanto más simple sea tu código, menos propenso es a tener bugs y menos tiempo tendrás que invertir en debuggear.

Y si tenes dudas, copiate el código, compilalo y correlo! Que forma más simple de ver lo q hace un código que viendolo!

Referencias:

- `getline`
- `operator>>`
- `ws`
- `peek`

☐ Código 3

☐ Código 2

☐ Código 1

☐ Código 4

Pregunta 15:

Se tiene un archivo **binario** (digamos una imagen) y se quiere cargar en memoria los primeros `n` bytes.

```
char* buf = new char[N];
f.read(buf, N);

std::vector<char> buf(512, 0);
f.read(&buf[0], 512);

char* buf = new char[N];
f.getline(buf, 512);

char* buf = new char[N];
f.getline(&buf[0], 512);

std::string buf(512, 0);
f >> buf;
```

Cuales de estas afirmaciones son correctas?

Cuidado que hay múltiples respuestas correctas! **Marcárlas todas!**

Referencias:

- `getline`
- `read`
- **Bonus track opcional**

☐ Reservar memoria con `new` está bien pero es preferible no hacerlo y usar una estructura de datos como `std::vector` ya que se libera la memoria correctamente.

☐ `getline` es sólo para texto, no debería ser usado en archivos binarios.

☐ Aunque se puede usar `new`, es preferible usar `std::string` ya que libera los recursos por nosotros y funciona sin problemas con datos binarios.

☐ Hacer `&buf[0]` cuando `buf` es de tipo `std::vector<char>` no tiene sentido (no compila).

Pregunta 16:

Armate un mini apunte de las estructuras y algoritmos y cosas que has visto en este recap.

Cuando programes los TPs lo tendrás a tu disposición para no tener q reinventar la rueda.

Ayudate leyendo más la documentación oficial que Stackoverflow.

☐ No, no tengo un apunte y no creo necesitarlo. Si necesito de una estructura o algoritmo, prefiero no usar la STL y codear en cambio mi propia versión que será más eficiente y libre de errores.

☐ Si, tengo un mini apunte con lo visto en el recap