PRÁCTICA 7ª: Clases derivadas y polimorfismo. Derivación de la clase `CCliente` y `CEmpleado` tomando como clase base la clase `CFicha` de la práctica 5ª. Implementación de la clase `CRegistroDiario`.

OBJETIVOS: Clases derivadas y métodos virtuales.

TEMPORIZACIÓN:
Publicación del enunciado: Semana del 12 de noviembre.
Entrega: Semana del 3 de diciembre.
Límite de entrega (con penalización): Semana del 10 de diciembre.

BIBLIOGRAFÍA
Programación orientada a objetos con C++
Autor: Fco. Javier Ceballos
Editorial: RA-MA.

El personal de recepción de una empresa hace un registro diario de los empleados que acuden a trabajar (objetos `CEmpleado`) y de los clientes que visitan la empresa (objetos `CCliente`). Este registro diario va a estar modelado por una clase `CRegistroDiario`.

La clase `CEmpleado`, además de la funcionalidad heredada de la clase `CFicha`, tendrá los siguientes datos miembro privados:

```
string m_sCategoria;   // (ej.: "Administrativo", "Técnico"...)
int m_nAntiguedad;     // (ej.: 3)
```

La cadena `m_sCategoria` estará vacía mientras no haya ninguna categoría especificada. La antigüedad tomará inicialmente el valor `0`.

Los métodos siguientes servirán para modificar estos datos miembro:

```
void SetCategoria(const string& sCategoria);
void SetAntiguedad(int nAntiguedad);
```

La declaración de esta clase y sus métodos inline se escribirán en el fichero `empleado.h`, y el resto de las definiciones en el fichero `empleado.cpp`.

La clase **`CCliente`** (también derivada de `CFicha`) solo añadirá un dato miembro:

```
string m_sDNI;       // (ej.: "12345678V"...)
```

y el correspondiente método `Set...`:

```
void SetDNI(const string& sDNI);
```

El funcionamiento será análogo al de la clase `CEmpleado`.

La declaración de esta clase y sus métodos inline se escribirán en el fichero `cliente.h`, y el resto de las definiciones en el fichero `cliente.cpp`.

Las clases `CCliente` y `CEmpleado` permitirán construir objetos iniciados con 0, 1, 2,… etc., valores pasados como argumentos, y la implementación de cada uno de los constructores deberá utilizar una lista de iniciadores.

Se añadirá a la clase `CFicha` un método virtual `Visualizar` y se redefinirá en cada una de las clases derivadas (`CCliente` y `CEmpleado`) con el fin de poder mostrar al usuario los datos correspondientes a los objetos de cada clase. Añada también un destructor virtual (aunque para esta práctica no sea necesario) y declare esta clase abstracta.

Se escribirá una nueva clase `CRegistroDiario` que definirá una matriz, `personas`, de punteros a objetos de tipo `CEmpleado` o `CCliente`, de tamaño `nElementosMax`. Esta clase incluirá, básicamente, la siguiente funcionalidad:

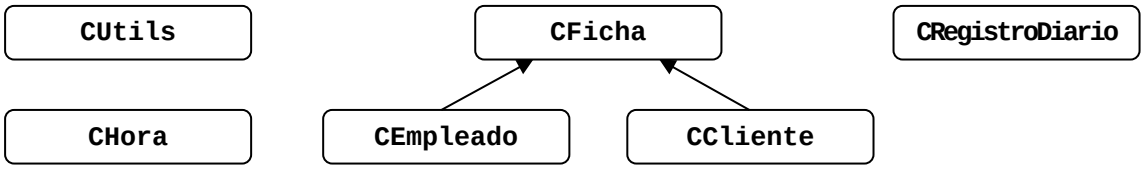
- Los atributos `personas` y `nElementosMax`.
- Un constructor que cree la matriz `personas` con un tamaño máximo de `nElementosMax`, valor que será pasado como argumento cuando se invoque a dicho constructor, e inicie cada uno de sus elementos a `NULL`. Si el valor pasado como argumento es menor o igual que 0, lanzará una excepción de tipo **const char *** indicando lo sucedido: *El número de elementos es <= 0*.
- Un destructor que libere la memoria ocupada por la matriz de punteros y asignará a `personas` el valor `NULL`.
- El constructor copia y el operador de asignación; no realizar la asignación cuando ambos objetos, origen y destino, sean el mismo objeto. Observe que la clase `CRegistroDiario` contiene punteros a objetos derivados de `CFicha`; su valor debe de ser `NULL` cuando, aún, no tienen un objeto asignado. Eso significa que el operador de asignación y el constructor copia por omisión sólo copiarán direcciones, no duplicarán los objetos apuntados. Para poder copiar objetos derivados de `CFicha` dinámicamente, la jerarquía de `CFicha` deberá implementar un método virtual `Clonar`. El método `Clonar` devolverá un puntero a una copia del objeto para el cual fue invocada. Escribir el constructor copia en función del operador de asignación.
- Un método `AgregarPersona` que permita añadir a un objeto `CRegistroDiario` un objeto `CEmpleado` o `CCliente`. Este método recibirá como parámetro un puntero a la clase base `CFicha` y añadirá a la matriz `personas` de `CRegistroDiario` una copia del objeto apuntado por este puntero. El método devolverá `true` si el objeto se añadió y `false` si no se pudo realizar esta operación, por ejemplo, porque la matriz ya está llena o porque el valor del parámetro es `NULL`.
- Un método `VisualizarRegistro`, que llame al método `Visualizar` para cada uno de los empleados o clientes de `CRegistroDiario` para mostrar sus datos.
- Un método `static Es`**`Empleado`** que devuelva `true` si la persona pasada como argumento es un empleado y `false` en caso contrario. Utilice `dynamic_cast<>` para saber si un determinado registro corresponde a un empleado o a un cliente.
- Un método `Visualizar`**`Empleados`** que muestre sólo los datos de los empleados registrados en `CRegistroDiario`.

- Para poder acceder a los elementos de un objeto de la clase `CRegistroDiario` como si de una matriz se tratara, se sobrecargará el operador de indexación. Este operador devolverá un puntero al objeto que está en la posición de la matriz indicada por el índice pasado como argumento; este método deberá también validar que el índice esté dentro de los límites establecidos por la matriz.

Al trabajar con una matriz con un número máximo de elementos, será útil añadir a la clase `CRegistroDiario` un método `RegistroLleno` que devuelva `true` cuando la matriz esté llena (último elemento no apunta a `NULL`). Esto facilitará al usuario de esta biblioteca de clases no realizar operaciones de adición sobre la matriz cuando ésta esté llena. También será útil disponer de un método `GetNumElementosMax`.

La declaración de esta clase y sus funciones inline se escribirán en el fichero `registro.h`, y el resto de las definiciones en el fichero `registro.cpp`.

Resumiendo, la arquitectura de su aplicación quedará formada por las siguientes clases:



El programa principal se escribirá en un fichero `práctica7.cpp` y contendrá un menú como el siguiente:

```
1. Introducir empleado.
2. Introducir cliente.
3. Buscar por nombre.
4. Mostrar registro diario.
5. Mostrar empleados.
6. Copia de seguridad del registro diario.
7. Restaurar copia de seguridad.
8. Salir.
```

La opción 1 añadirá un empleado al objeto `registro` y la opción 2 añadirá un cliente.

La opción 3 solicitará el nombre de una persona y la buscará en el `registro`. Si la encuentra mostrará sus datos indicando si se trata de un empleado o de un cliente.

La opción 4 mostrará todas las personas del registro, empleados y clientes. La opción 5 mostrará solamente los empleados.

La opción 6 hará un duplicado en memoria del objeto `registro` actual (utilice una sentencia como esta: `copia_registro = new CRegistroDiario(registro)`). Una vez hecha la copia de seguridad supondremos que, haciendo pruebas, se altera la composición de ese registro (por ejemplo, añadiendo nuevos clientes y/o empleados) y finalizadas las pruebas, se volverá a la composición que había cuando se hizo la copia de seguridad. La opción 7 permitirá esta última acción.

No se permitirá restaurar una copia de seguridad cuando no haya una.
No se permitirá realizar una copia de seguridad cuando ya exista una.
Cuando se restaure una copia de seguridad esta será destruida.

Verifique que no hay lagunas de memoria.

Verifique que el constructor copia `CRegistroDiario` funciona correctamente. Para ello, suponiendo que existe un objeto `registro` de la clase `CRegistroDiario`, escriba en el lugar que considere adecuado de `main` un código análogo al siguiente:

```
CRegistroDiario rdNuevo(registro);
```

Verifique qué sucede cuando, al construir el objeto de la clase `CRegistroDiario`, el número de personas es menor o igual que cero. Atrape la excepción y muestre el mensaje que envuelve el objeto de excepción.

Realizar una segunda versión sustituyendo la matriz de punteros a objetos por un vector (plantilla `vector<...>`) definido así: `vector<CFicha *> personas`. Como esta clase tiene, entre otros, un método `size` que devuelve el número de elementos del vector, podemos prescindir del atributo `nElementosMax` y del método `GetNumElementosMax`. También podemos prescindir del método `RegistroLleno` puesto que ahora `personas` es una matriz dinámica. El constructor `CRegistroDiario` con un argumento de tipo entero puede ahora asegurar una cantidad de memoria para el número de elementos especificado utilizando el método `reserve`. También, podemos añadir a la clase `CRegistroDiario` un método `NumPersonas` que devuelva el número de elementos que tenga en ese instante el vector. Finalmente, repase la funcionalidad de `vector<...>` como `push_back`, `resize`, `clear`, etc. por si tiene que utilizarlos.