

---

## Lehrveranstaltung "Objektorientierte Programmierung"

### Übungsblatt 6

#### Hinweise:

Dieses Übungsblatt ist zur Zulassung zu der Klausur erfolgreich zu bearbeiten ("*Erfolgreich*" bedeutet: Keine Programmabstürze bzw. Endlosschleifen, Aufgabenstellung einschl. der Nebenbedingungen müssen eingehalten sowie Kommentierung und Einrückung korrekt sein!).

Die Aufgaben werden überwiegend in den Übungszeiten bearbeitet und dort auch abgegeben. Allerdings genügt die Zeit hierfür unter Umständen nicht, so dass Sie auch außerhalb dieser Zeiten die Aufgaben bearbeiten müssen. Der Abgabetermin für diese Aufgabe ist der **23. Juni 2023**.

---

**Aufgabe:** In der sechsten Übungsaufgabe des Projektes „Bücherei“ soll die Klasse `CLoan` erstellt werden. Ferner sollen die Klassen `CLibraryPool`, `CMedium` und deren abgeleiteten Klassen einen Ausgabeoperator sowie die Klasse `CDate` einen Plus-Operator erhalten.

In der Klasse `CLoan` sollen die Ausleihen abgebildet werden. Als private Eigenschaften sollen folgende Daten implementiert werden: Jeweils ein Zeiger auf Kunde (`CPerson *`) und Medium (`CMedium *`), das Ausleihdatum sowie das Fälligkeitsdatum, wann die Ausleihe spätestens wieder zurückgegeben werden soll. Dazu sollen alle notwendigen Konstruktoren, Destruktoren und Methoden erstellt werden.

Die Daten für die Ausleihen stehen jetzt auch in der Datei. Dort sind allerdings für den Kunden nur seine Kundennummer und für das Medium nur die Signatur angegeben. D.h. nach dem Lesen der Daten müssen noch der Kunde anhand seiner Kundennummer und das Medium anhand seiner Signatur gesucht und (hoffentlich) gefunden werden. Ferner sind in der Datei nicht das Fälligkeitsdatum sondern die Anzahl der Ausleihtage gespeichert. Daher wird in der Klasse `CDate` der Plus-Operator benötigt, damit das Fälligkeitsdatum aus Ausleihdatum plus Ausleihtage berechnet werden kann.

Für das Problem, dass die `load`-Methode in der Klasse `CLoan` keinen Zugriff auf die Kunden und Medien der Klasse `CLibraryPool` hat, gibt es verschiedene Lösungsansätze:

- Die `load`-Methode von `CLoan` erhält zusätzlich eine Referenz auf das `CLibraryPool`-Objekt.
- In der `load`-Methode werden ein „leerer“ Kunde und ein „leeres“ Medium angelegt, in denen nur die Kundennummer bzw. die Signatur gespeichert werden. Nach der `load`-Methode, die ja von dem `CLibraryPool`-Objekt aufgerufen wird, werden Kunde und Medium mit Zeigern auf den

entsprechenden Kunden und auf das entsprechende Medium ersetzt.

- Die `load`-Methode wird nicht in der `CLoan`-Klasse sondern in der `CLibraryPool`-Klasse implementiert, da hier alle Informationen zur Verfügung stehen.

Die Ausleihen werden hauptsächlich in der Klasse `CLibraryPool` in einem Vektor von Zeigern auf Objekte der Klasse `CLoan` abgelegt. Nachdem der Kunde gefunden wurde, soll die Ausleihe auch beim Kunden in einem Vektor von Zeigern auf Objekte der Klasse `CLoan` abgelegt werden (`add`-Methode in der Klasse `CCustomer`). D.h. nur im Destruktor der Klasse `CLibraryPool` dürfen die Speicherbereiche der Ausleihen wieder freigegeben werden (schließlich werden sie auch in dieser Klasse reserviert); im Destruktor des Kunden dagegen nicht (in beiden Klassen wird auf die gleichen Ausleihen gezeigt und diese können nur einmal wieder freigegeben werden!).

Dadurch, dass die Ausleihen jetzt auch in der Datei stehen, entfallen in der Datei die Status-Informationen für die Medien, d.h. beim Einlesen der Medien müssen diese erst einmal als „verfügbar“ eingetragen werden. Erst beim Einlesen der Ausleihen werden dann die entsprechenden Medien als „ausgeliehen“ eingetragen.

In den Klassen `CLibraryPool`, `CMedium` und in deren abgeleiteten Klassen sollen jeweils der Ausgabeoperator definiert werden, damit die Medien mittels `cout << Medium` (siehe auch Beispiel-Hauptprogramm; Achtung: Polymorphismus beachten) ausgegeben werden können. Daraus folgt, dass auch in allen anderen Klassen ein Ausgabeoperator definiert werden muss.

Zum Testen der Klassen soll wieder das vorgegebene Hauptprogramm verwendet werden, das Objekte der Klassen erzeugt, auf verschiedene Werte setzt und wieder auf dem Bildschirm ausgibt. Dabei werden die Ausleihen mehrfach ausgegeben: Einmal wird bei den Kunden angegeben, welche Medien sie ausgeliehen haben, und einmal wird eine Liste von Ausleihen ausgegeben mit der Information, wer sie ausgeliehen hat.

### Hauptprogramm:

```
#include <iostream>

using namespace std;

#include "clibrarypool.h"

int main()
{
    CLibraryPool LP("data.xml");

    cout << LP << endl;

    return 0;
}
```

## Ausgabe:

Datei data.xml wird geöffnet ... ok  
Datei wird eingelesen ... ok

Buechereiverbund Berlin  
Leitung Egon Mustermann (Kundennr.: M007 / Personalnr.: P007)  
Schlossstr. 117; 12077 Berlin  
\* 17.11.1963

Zum Buechereiverband gehoeren 2 Filialen:

Buecherei Filiale Wedding  
Buchallee 15a; 13315 Berlin  
Filialleiter: Peter Mueller (Kundennr.: / Personalnr.: P023)  
Muellerstr. 39; 13309 Berlin  
\* 17.11.1963

Es stehen 2 Medien zur Verfuegung:

Medium Nr. 1  
Autor: Gerald Kempfer  
Anz. Seiten: 132  
Titel: Programmieren in C  
Signatur: PC99  
Ort: Abt.: Technik; Regal: Computer  
FSK: freigegeben ab 0 Jahren  
Status: verfuegbar

Medium Nr. 2  
Autor: Edgar Wallace  
Anz. Seiten: 248  
Titel: Der Hexer  
Signatur: He83  
Ort: Abt.: Romane; Regal: Krimi  
FSK: freigegeben ab 12 Jahren  
Status: ausgeliehen

Buecherei Filiale Steglitz  
Schlossstr. 117; 12077 Berlin  
Filialleiter: Erika Mueller (Kundennr.: / Personalnr.: P014)  
Muellerstr. 39; 13309 Berlin  
\* 17.11.1963

Es stehen 4 Medien zur Verfuegung:

Medium Nr. 1  
Designer: Albert Abstrakt  
Anz. Seiten: 60  
Titel: Bilder einer Ausstellung  
Signatur: BA17  
Ort: Abt.: Kunst; Regal: Magazine  
FSK: freigegeben ab 0 Jahren  
Status: verfuegbar

Medium Nr. 2  
Schauspieler: Klaus Kinski, Eddi Arend  
Spieldauer: 01:35:00  
Titel: Der Werwolf  
Signatur: WW175  
Ort: Abt.: DVDs; Regal: Horror  
FSK: freigegeben ab 16 Jahren  
Status: ausgeliehen

Medium Nr. 3  
Interpret: Verschiedene  
Anz. Tracks: 21  
Titel: Bravo Hits 2015  
Signatur: BH2015\_27  
Ort: Abt.: CDs; Regal: Musik  
FSK: freigegeben ab 0 Jahren  
Status: verfuegbar

Medium Nr. 4  
Interpret: Leonard Mlodinow  
Anz. Tracks: 15  
Anz. CDs: 3  
Autor: Stephen Hawking  
Anz. Seiten: 560  
Titel: Der grosse Entwurf  
Signatur: UNI123  
Ort: Abt.: CDs; Regal: Audiobuecher  
FSK: freigegeben ab 0 Jahren  
Status: ausgeliehen

Der Buechereiverband hat 2 Kunden:

Marion Schulz (Kundennr.: S317)  
Buchallee 23; 13315 Berlin  
\* 25.03.1975

Stefan Meier (Kundennr.: M179)  
Berliner Str. 41; 10815 Berlin  
\* 07.07.1977

Folgende 3 Medien sind ausgeliehen:

Ausleihe vom 22.05.2023  
Rueckgabe bis spaetestens 12.06.2023  
Autor: Edgar Wallace  
Anz. Seiten: 248  
Titel: Der Hexer  
Signatur: He83  
Ort: Abt.: Romane; Regal: Krimi  
FSK: freigegeben ab 12 Jahren  
Status: ausgeliehen  
ausgeliehen von Stefan Meier

Ausleihe vom 23.05.2023  
Rueckgabe bis spaetestens 06.06.2023  
Schauspieler: Klaus Kinski, Eddi Arend  
Spieldauer: 01:35:00  
Titel: Der Werwolf  
Signatur: WW175  
Ort: Abt.: DVDs; Regal: Horror  
FSK: freigegeben ab 16 Jahren  
Status: ausgeliehen  
ausgeliehen von Stefan Meier

Ausleihe vom 24.05.2023  
Rueckgabe bis spaetestens 21.06.2023

Interpret: Leonard Mlodinow  
Anz. Tracks: 15  
Anz. CDs: 3  
Autor: Stephen Hawking  
Anz. Seiten: 560  
Titel: Der grosse Entwurf  
Signatur: UNI123  
Ort: Abt.: CDs; Regal: Audiobuecher  
FSK: freigegeben ab 0 Jahren  
Status: ausgeliehen  
ausgeliehen von Marion Schulz

Das Buch 'Programmieren in C' mit der Signatur 'PC99' wird vernichtet!  
Das Printed-Medium 'Programmieren in C' mit der Signatur 'PC99' wird vernichtet!  
Das Medium 'Programmieren in C' mit der Signatur 'PC99' wird vernichtet!  
Das Buch 'Der Hexer' mit der Signatur 'He83' wird vernichtet!  
Das Printed-Medium 'Der Hexer' mit der Signatur 'He83' wird vernichtet!  
Das Medium 'Der Hexer' mit der Signatur 'He83' wird vernichtet!  
Der Angestellte 'Peter Mueller' wird vernichtet!  
Der Kunde 'Peter Mueller' wird vernichtet!  
Die Person 'Peter Mueller' wird vernichtet!  
Das Magazin 'Bilder einer Ausstellung' mit der Signatur 'BA17' wird vernichtet!  
Das Printed-Medium 'Bilder einer Ausstellung' mit der Signatur 'BA17' wird vernichtet!  
Das Medium 'Bilder einer Ausstellung' mit der Signatur 'BA17' wird vernichtet!  
Die DVD 'Der Werwolf' mit der Signatur 'WW175' wird vernichtet!  
Das Medium 'Der Werwolf' mit der Signatur 'WW175' wird vernichtet!  
Die CD 'Bravo Hits 2015' mit der Signatur 'BH2015\_27' wird vernichtet!  
Das Medium 'Bravo Hits 2015' mit der Signatur 'BH2015\_27' wird vernichtet!  
Das Audiobuch 'Der grosse Entwurf' mit der Signatur 'UNI123' wird vernichtet!  
Die CD 'Der grosse Entwurf' mit der Signatur 'UNI123' wird vernichtet!  
Das Buch 'Der grosse Entwurf' mit der Signatur 'UNI123' wird vernichtet!  
Das Printed-Medium 'Der grosse Entwurf' mit der Signatur 'UNI123' wird vernichtet!  
Das Medium 'Der grosse Entwurf' mit der Signatur 'UNI123' wird vernichtet!  
Der Angestellte 'Erika Mueller' wird vernichtet!  
Der Kunde 'Erika Mueller' wird vernichtet!  
Die Person 'Erika Mueller' wird vernichtet!  
Der Kunde 'Marion Schulz' wird vernichtet!  
Die Person 'Marion Schulz' wird vernichtet!  
Der Kunde 'Stefan Meier' wird vernichtet!  
Die Person 'Stefan Meier' wird vernichtet!  
Der Angestellte 'Egon Mustermann' wird vernichtet!  
Der Kunde 'Egon Mustermann' wird vernichtet!  
Die Person 'Egon Mustermann' wird vernichtet!