Zu Übung 05, Besprechung: Do., 12.07.2018, 14^{00} - Neue Chemie

Aufgabe 6.01: Verständnisfragen

a) Der Operator **`new`** erwartet als Operand
   i. den Namen des Objekts, das dynamisch erzeugt werden soll.
   ii. den Typ des anzulegenden Objekts.
   iii. die Größe des Objekts in Anzahl Bytes.

b) Mit **`new`** reservierter Speicher wird mit dem Operator _____ wieder freigegeben.

c) Wird für ein dynamisch reserviertes Objekt der **`delete`**-Operator nicht aufgerufen, so wird der dynamisch reservierte Speicherbereich
   i. nicht wieder durch das Programm freigegeben.
   ii. automatisch freigegeben, wenn er nicht mehr verwendet wird.

d) Jedem Objekt einer Basisklasse kann ein Objekt einer Kindklasse zugewiesen werden und umgekehrt. Richtig / Falsch

e) Polymorphe Klassen werden in C++ mit Hilfe von _____ Methoden implementiert.

f) Die C++ Standard Template Library (STL) bietet „Container“, welche nur bei bestimmten Datentypen angewendet werden können. Richtig / Falsch

g) Nennen Sie 3 Klassen der STL.

h) Nennen Sie einen Vorteil und einen Nachteil einer verketteten Liste gegenüber einem dynamisch angelegten Array.

i) Beim Einfügen und Löschen eines Elements in einer verketteten Liste werden keine Elemente verschoben, sondern lediglich _____ versetzt.

j) Erklären Sie kurz die Begriffe FIFO und LIFO in Bezug auf die STL.

k) Welches Prinzip wird in einer Warteschlange (Queue) verwendet? Beschreiben Sie dieses kurz.

Aufgabe 6.02: OOP, Klassendefinition und Vererbung

a) Angenommen die folgenden Klassen sind in der Header-Datei **"myClasses.h"** definiert:

```
class Polynom {
  int x;
public:
  Polynom();
  virtual int calc( int a );
};
```

```
class Add : public Polynom {
  int y;
public:
  Add();
  int calc();
};
```

Für ein Objekt **obj** der Klasse **Add** ist dann folgende Anweisung zulässig:

```
int res = obj.calc( 2 );
```

Richtig / Falsch

b) Was gibt das folgende Programm auf dem Bildschirm aus?

```
#include <iostream>

using namespace std;

class B {
public:
  B() { cout << "Konstruktor der Klasse B \n"; }
  ~B() { cout << "Destruktor der Klasse B \n"; }
};

class D : public B {
public:
  D() { cout << "Konstruktor der Klasse D \n"; }
  ~D() { cout << "Destruktor der Klasse D \n"; }
};

class X {
private:
  D d;
public:
  X() { cout << "Konstruktor der Klasse X \n"; }
  ~X() { cout << "Destruktor der Klasse X \n"; }
};

int main() {
  X xObj;
  cout << "Bye, bye!" << endl;
  return 0;
}
```

Aufgabe 6.03: Studentendatenbank anhand einer verketteten Liste

In dieser Aufgabe soll eine Studentendatenbank in Form einer verketteten Liste unter Zuhilfenahme der STL-Klasse **`list`** aufgebaut werden. Verwenden Sie zudem **`Iteratoren.`** Die elementare `Student` Datenstruktur (Objekt einer Klasse) soll folgende Attribute über den jeweiligen Studenten beinhalten: Vorname, Nachname, Matrikelnummer und Note.

Die Steuerung der Datenbank erfolgt über ein Menü, dessen Punkte über die Tastatur gewählt werden können. Zusätzlich soll die Hauptklasse (`main`) des Programms einige Methoden enthalten. Implementieren Sie die folgenden Methoden:

- **`daten_hinzufuegen(Studentenverwaltung* database):`** Diese Funktion soll die Informationen über den neuen Studenten abfragen (von Tastatur einlesen). Ein neues Element, welches diese Informationen enthält, soll am Ende der Datenbank hinzugefügt werden.
- **`daten_suchen(Studentenverwaltung* database):`** Diese Funktion sucht einen Studenten nach seiner Matrikelnummer in der Datenbank. Wenn der Student gefunden wird, sollen seine Informationen auf dem Bildschirm ausgegeben werden, ansonsten soll eine Fehlermeldung ausgegeben werden.
- **`daten_loeschen(Studentenverwaltung* database)`**: Diese Funktion sucht einen bestimmten Studenten nach der Matrikelnummer in der Datenbank und löscht das dazugehörige Element aus der Liste.
- **`daten_ausgabe(Studentenverwaltung* database)`**: Diese Funktion geht die Datenbank durch und gibt die einzelnen Studenten auf dem Bildschirm aus. Wenn die Datenbank allerdings leer ist, soll eine Warnung ausgegeben werden.

Das Programm soll in einer Schleife laufen, sodass mehrere Aktionen nacheinander ausgeführt werden können. Es soll auch möglich sein, das Programm zu beenden.

Ein Beispiel zur Menüeingabe ist der Abbildung 1 zu entnehmen. Abbildung 2 zeigt eine mögliche Bildschirmausgabe nach der Wahl der Ausgabe-Funktion im Menü.

Hinweise:

- Es sollen keine Daten aus/in Dateien gelesen/geschrieben werden.
- Die oben beschriebenen Methoden sollen intern auf Methoden der Studentendatenbank **`Studentenverwaltung`** zugreifen

Abbildung 1: Menü zur Studentendatenbank

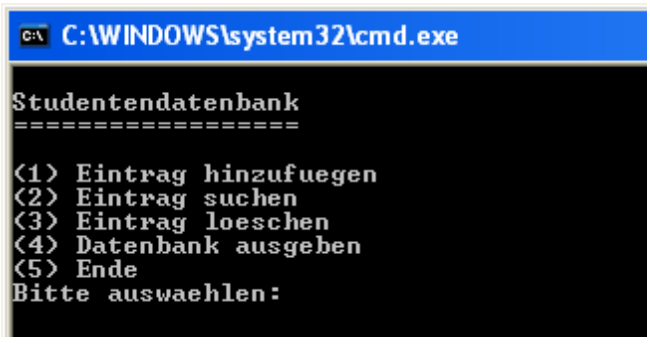
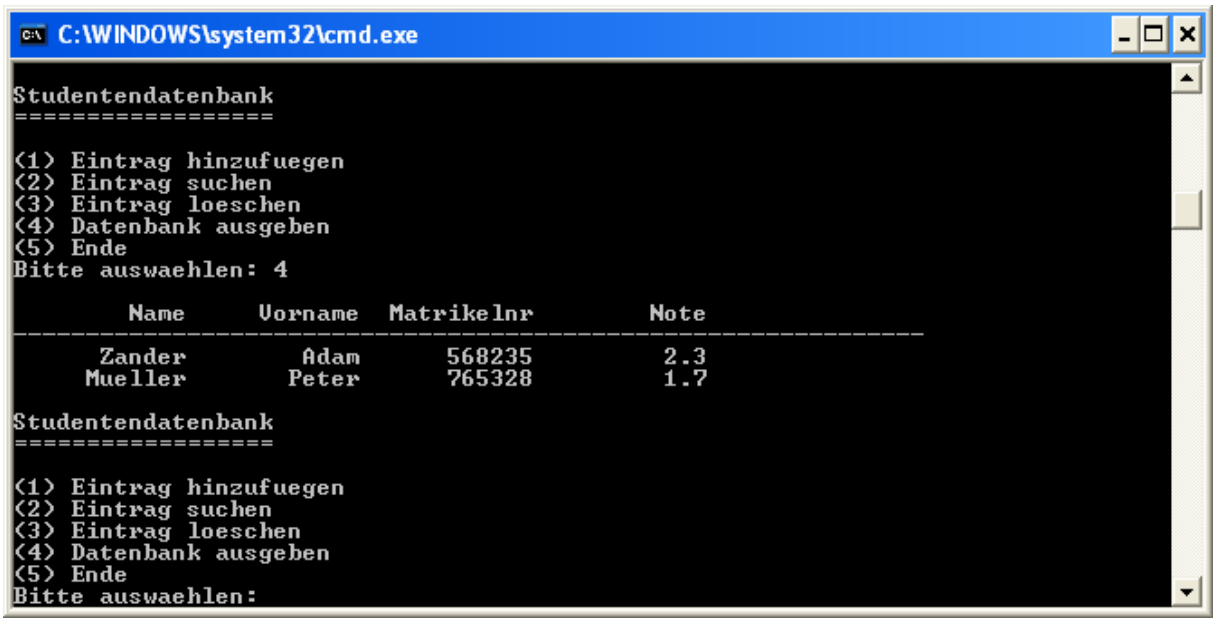


Abbildung 2: Beispielausgabe

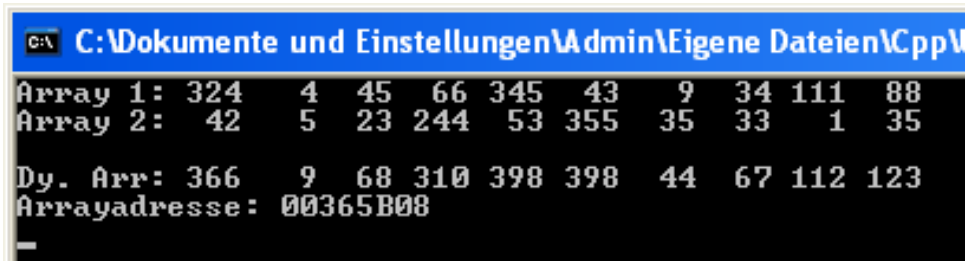


Aufgabe 6.04: Dynamische Arrays

Schreiben Sie eine Funktion, welche elementweise die Summe zweier gleich langer Arrays in ein dynamisch reserviertes Array schreibt und einen Zeiger auf das neue Array zurückgibt. Der Typ der Arrayelemente ist **`long`**.

Der Funktion werden beide Arrays und ihre gemeinsame Länge übergeben. Testen Sie die Funktion, indem Sie die Arrays mit Werten Ihrer Wahl initialisieren und die Summe der Arrays anzeigen. Geben Sie danach den Speicherplatz explizit frei.

Beispielausgabe:



Aufgabe 6.05: STL Dictionary

Programmieren Sie unter Zuhilfenahme der STL-Klasse **`map`** ein Wörterbuch englisch-deutsch / deutsch-englisch. Verwenden Sie **`Iteratoren.`** Der Nutzer gibt ein Suchwort ein und dazu wird die passende Übersetzung angezeigt. Immer wenn der Nutzer ein Suchwort eingibt, das nicht im Wörterbuch steht, bekommt er die Gelegenheit, das Wort zusammen mit der Übersetzung in das Wörterbuch aufzunehmen. Beim Beenden des Programms sollen alle Wortpaare in einer Textdatei gespeichert werden. Zu Beginn des Programms sollen alle Wortpaare aus dieser Textdatei eingelesen werden, falls sie bereits existiert.

Beispielausgaben:

```
Wörterbuch
----------

(S)uche Übersetzung
(E)nde

Ihre Wahl: s
Bitte deutsches oder englisches Suchwort eingeben: Hund

Die englische Übersetzung lautet: dog
Drücken Sie eine beliebige Taste . . .
```

```
Wörterbuch
----------

(S)uche Übersetzung
(E)nde

Ihre Wahl: s
Bitte deutsches oder englisches Suchwort eingeben: Katze

Begriff nicht im Wörterbuch! Hinzufügen? (y/n)y

Bitte das deutsche Wort eingeben:Katze
Bitte das englische Wort eingeben:cat

Neues Wortpaar hinzugefügt
Drücken Sie eine beliebige Taste . . .
```