

C++ Operatorüberladung

Aufgabe 1: Hms

Im Ordner `Vorgabe` finden Sie ein Programm `hmsTest.cpp` mit einer Klasse `Hms` aus der „Zeitobjekte“ (*hours, minutes, seconds*) instanziiert werden können. Die Klasse soll erweitert werden, die unzureichenden Methoden `<<` und `zeigDich()` sollen verbessert werden:

- `<<`
Geben Sie den Zustand des Objekts in der Form `hh:mm:ss` aus. Verwenden Sie dazu die gegebene Methode `gethms`.
Der Operator sendet an einen `ostream`, z.B. wenn `t` ein `Hms`-Objekt ist:
`cout << t << endl;`
- `zeigDich()`
Diese Methode soll die Zeit ebenfalls in der Form `hh:mm:ss` ausgeben und zusätzlich einen Zeilenumbruch zufügen. Unter Verwendung des obigen Operators `<<` kann die Methode leicht umgesetzt werden.
- `+`
Zwei `Hms` Objekte oder ein `Hms` Objekt und ein Sekundenwert können addieren werden, z.B.: `t + 55` oder `23 + t`
- `+=`
Die `+=` Addition summiert die beiden Operanden und weist das Ergebnis dem ersten Operanden zu. Der Rückgabotyp ist `void`.
- `++`
Die pre-inkrement Operation `++` inkrementiert den Zustand eines `Hms` Objekts um eine Sekunde und liefert eine Referenz auf das eigene Objekt. Dann ist dies möglich: `++(++t)` ;

Folgendes Programm erzeugt dann die nebenstehende Ausgabe:

```
Hms t1( 10, 134, 60);
Hms t2( 10, 100, 10);
Hms t3(t1 + t2);

cout << "t1:" << t1 << endl;
cout << "t2:" << t2 << endl;
cout << "t3:" << t3 << endl << endl;

cout << "t1 + 1:";
(t1 + 1).zeigDich();

cout << "\n20 + t2 + t3:" << 20 + t2 + t3 << endl << endl;

unsigned long h, m, s;
t2.gethms(h, m, s);
cout << h << " h\n\n";

t2 = t1;
t1 += t2;
cout << "t1:" << t1 << endl << endl;
// (t1 += t2).zeigDich(); // nicht moeglich, += liefert void

cout << "t3:" << t3 << endl;
cout << "t3:" << ++(++(++(++t3))) << endl;
cout << "t3:" << t3 << endl << endl;

cout << "t2 + t3 = " << t2 + t3 << endl << endl;

cout << "Zeit seit 1.1.1970 0 Uhr:\n" << t1.set1jan70() << endl;
```

```
t1: 12:15:00
t2: 11:40:10
t3: 23:55:10

t1 + 1: 12:15:01

20 + t2 + t3: 35:35:40

11 h

t1: 24:30:00
t3: 23:55:10
t3: 23:55:14
t3: 23:55:14

t2 + t3 = 36:10:14

Zeit seit 1.1.1970 0 Uhr:
394137:34:54
```

Bemerkungen:

- Auf die post-inkrement Variante von ++ verzichten wir, die Kaskadierbarkeit ist nicht zu erreichen.
- Die Operation << hat Parameter aus zwei Klassen, ist aber nur `friend` der Klasse `Hms`. Da auf Interna von `ostream` nicht zugegriffen werden muss, ist dies hinreichend.
- Die Operation << muss als `friend` implementiert werden. Als Methode wäre der erste Parameter ein *Hms-this-Pointer*, sodass sie so aufgerufen werden müsste: `t << cout;`
- Als Ergebnis liefert die Operation << eine Referenz auf ein `ostream` Objekt, hier auf das Objekt `os`. Damit sind dann die üblichen Kaskadierungen möglich:
`cout << t << endl;`