

# Objektorientiertes Programmieren

## Übungsbeispiele

### 1 Neuromancer / Flottenkampf

Wählen Sie entweder das Thread-Beispiel Neuromancer, bei dem mehrere Hacker, dargestellt durch Threads versuchen, einen sich wehrenden Server anzugreifen oder das stärker objektorientierte Beispiel Flottenkampf, in dem zwei Personen zuerst ihre Flotten zusammenstellen und diese dann durch den Computer gesteuert gegeneinander antreten lassen können und implementieren Sie eines von beiden.

Folgende Punkte müssen dabei beachtet werden:

- Verwenden Sie Threads und Mutexes, um eine fehlerfreie Parallelität zu gewährleisten, falls Sie das Thread-Beispiel wählen.
- Verwenden Sie für Datenstrukturen Klassen der STL.
- Nutzen Sie Interfaces als Elternklassen und Polymorphismus für Ihre Objekte.
- Verwenden Sie sinnvolle Klassen. Beachten Sie dabei die richtige Verwendung von Zugriffsmodifikatoren, Gettern/Settern, den verschiedenen Konstruktoren und Destruktoren sowie der sinnvollen Strukturierung von Funktionen und Daten. Bilden Sie Ihre Klassen in einem entsprechenden Diagramm ab.
- Überprüfen Sie alle Parameterübergaben an Funktionen und Benutzereingaben auf Fehler und verhindern Sie so, dass Ihr Programm bei ungültigen Eingaben nicht mehr richtig funktioniert, Eingaben sollen so lange wiederholt werden, bis sie korrekt sind und der Spielfluss erst dann fortgesetzt werden. **Verwenden Sie zur Fehlerbehandlung Exceptions.**
- Testen Sie Ihren Code ausgiebig und berücksichtigen Sie Randbedingungen.

#### Neuromancer - Stufe 1

Fünf durch Threads dargestellte Hacker attackieren einen Server und müssen seine Verteidigung durchbrechen, um an Punkte zu kommen und den Server zu destabilisieren. Dabei können sie aber auch Schaden erleiden und sterben. Es gewinnt entweder der Server, wenn alle Hacker eliminiert wurden oder der Hacker mit den meisten Punkten, sobald der Server

zerstört wurde.

Hacker und Server haben folgende Eigenschaften: Ein Hacker hat einen Lebenspunktwert (100), einen Angriffswert (20) und einen Punktwert (0), ein Server hat einen Lebenspunktwert (100) und fünf Verteidigungszonen. Jede Zone hat einen Verteidigungswert (20) und einen Druckwert (0).

Ein Hacker-Thread startet seinen Angriff und führt ihn dann solange fort, bis entweder seine oder die Lebenspunkte des Servers unter 1 sinken. Der Hacker wählt zu Beginn eine der fünf Zonen des Servers aus und attackiert dann diese. Bei einem Angriff besteht eine Chance von 1%, dass der Hacker einen Fehler gemacht hat, dadurch 5 Lebenspunkte verliert und sein Angriff abgebrochen wird.

Ansonsten setzt der Hacker seinen Angriff fort und es wird bestimmt, ob die angegriffene Verteidigungszone durchbrochen wird. Dazu wird überprüft, ob der Angriffswert des Hackers plus dem Druckwert der Zone größer als der Verteidigungswert der Zone ist:

$$\text{Angriffswert des Hackers} + \text{Druckwert der Zone} > \text{Verteidigungswert der Zone}$$

Ist das der Fall, hat der Hacker die Verteidigung überwunden. Der Server reagiert nun, indem er folgende Schritte durchführt:

1. Der Server verliert einen Lebenspunkt.
2. Die Differenz zwischen der Summe des Angriffswerts des Hackers und dem Druckwert der Zone sowie dem Verteidigungswert der Zone wird berechnet.
3. Der Druckwert der Zone wird auf 0 gesetzt.
4. Der Verteidigungswert der Zone wird um 3 erhöht. Mit dem Wert der Erhöhung können Sie den Schwierigkeitsgrad festlegen, je höher der Wert, desto schwerer wird es für die Hacker. Ab einem Wert von 4 oder 5 sollte es den Hackern nicht mehr möglich sein, mit einer zufälligen Strategie zu gewinnen.
5. Es werden so lange einzelne Verteidigungswerte von anderen Zonen des Servers zur angegriffenen Zone umgeschichtet (durch ++ und --) und dabei bei jeder Umschichtung die Differenz aus Schritt 2 um eins gesenkt, bis die Differenz gleich 0 ist. Dabei darf der Verteidigungswert einer Zone nicht unter 1 sinken.

Der Hacker selbst erhöht nun sowohl seine Punkte als auch seinen Angriffswert um jeweils 1 und sein Angriff ist abgeschlossen.

War der Angriff des Hackers nicht erfolgreich, also der Vergleich von Angriffswert + Druckwert kleiner oder gleich dem Verteidigungswert der Zone, schlägt der Angriff des Hackers fehl. Der Hacker verliert dadurch einen Lebenspunkt und sollten seine Lebenspunkte Modulo 10 gerechnet gleich 0 sein, verringert sich auch sein Angriffswert um 2. Weiters erhöht sich der Druckwert der angegriffenen Zone um 1 und der Angriff ist abgeschlossen.

Sobald kein Hacker mehr lebt oder der Server zerstört wurde, wird die Ausführung beendet. Am Ende soll noch der Status jedes Hackers und des Servers ausgegeben werden. Geben Sie auch die Summe der von den Hackern gesammelten Punkte und die Lebenspunkte des Servers aus, da diese zusammen immer 100 ergeben müssen.

## Neuromancer - Stufe 2

Statten Sie die Hacker nun mit mindestens zwei verschiedenen Strategien aus, die auch höhere Schwierigkeitsgrade schaffbar machen. Zu Beginn soll es möglich sein, jedem Hacker eine Strategie zuzuweisen und so gemischte Teams antreten zu lassen.

## Neuromancer - Stufe 3

Erweitern Sie den Server nun um zwei Threads, die Agenten darstellen, die die Hacker jagen und ihnen Schaden zufügen können. Wie sie das genau tun, bleibt ihnen überlassen, stellen sie aber auf jeden Fall sicher, dass es zu keinen race conditions kommt, wenn Agenten einen Hacker verwunden.

## Flottenkampf - Stufe 1

Zwei Flotten, bestehend aus verschiedenen Schiffen, bekämpfen sich gegenseitig rundenweise. Dabei soll der Computer die Flotten automatisiert gegeneinander antreten lassen, nachdem die Flotten von Personen erstellt wurden. Jedes Ereignis soll über die Konsole ausgegeben werden.

Flotten bestehen aus ein bis neun Schiffen, es gibt drei verschiedene Arten von Schiffen: Jäger, Zerstörer und Kreuzer.

Vor dem Kampf soll es möglich sein, die Flotten zusammenzustellen. Alle Schiffe haben folgende Eigenschaften: einen Hüllenwert, einen Größenwert und einen Schadenswert. Die Spezifikationen der Schiffsarten sind folgende, wobei Sie die Werte beliebig anpassen können, um eine andere Balance zu erhalten:

| Schiffstyp | Hülle | Größe | Schaden | Spezial           |
|------------|-------|-------|---------|-------------------|
| Jäger      | 75    | 4     | 30      | Kritische Treffer |
| Zerstörer  | 150   | 6     | 60      | Zielsuchend       |
| Kreuzer    | 250   | 8     | 50      | Bombardement      |

Die Spezialregeln werden im Folgenden noch erklärt.

Nachdem die Flotten erstellt wurden, treten sie gegeneinander an. Die folgende Abfolge von Aktionen wird so lange abwechselnd wiederholt, bis eine Flotte vernichtet wurde und das Spiel endet:

1. Ein Schiff der eigenen Flotte wird gewählt und ein Schiff der gegnerischen Flotte als Ziel deklariert.
2. Zuerst wird ein zehnsseitiger Würfel geworfen (die Trefferprobe), wenn dessen Ergebnis gleich oder größer dem Größenwert des attackierten Schiffs ist, war der Angriff erfolgreich. Ansonsten wird der Angriff an dieser Stelle abgebrochen und die andere Person führt einen Angriff aus.
3. War der Angriff erfolgreich, wird der Schadenswert des angreifenden Schiffs vom Hüllenwert des angegriffenen Schiffs abgezogen. Sinkt der Hüllenwert dadurch unter 1, wird das Schiff zerstört und aus der Flotte entfernt.

Greift zum Beispiel ein Jäger einen Kreuzer an, wird zuerst eine Trefferprobe auf 8+ abgehandelt (da der Kreuzer einen Größenwert von 8 hat). Wenn das Ergebnis eines zehnsseitigen Würfelwurfs also 8 oder mehr ist, trifft der Angriff des Jägers und der Hüllenwert des Kreuzers wird um 30 verringert.

Folgende Spezialregeln gelten für die verschiedenen Schiffe:

- Kritische Treffer: Jäger verursachen doppelten Schaden, wenn das Ergebnis der Trefferprobe 9 oder 10 war.
- Bombardement: Kreuzer dürfen einen weiteren Angriff durchführen, wenn der erste erfolgreich war. Dieser Effekt kann beliebig oft in einer Aktion ausgelöst werden.
- Zielsuchend: Trefferproben sind um 2 erleichtert.

## Flottenkampf - Stufe 2

Erweitern Sie das Spiel nun um eine zweidimensionale Spielwelt, in der sich die Schiffe bewegen können und dann über eine Distanz hinweg angreifen müssen. Über größere Distanzen sollen die Angriffe weniger Schaden verursachen. Geben Sie nach jeder Aktion den neuen Zustand der Spielwelt aus.

## Flottenkampf - Stufe 3

Ermöglichen Sie Schiffen, Erfahrungspunkte zu sammeln und nach dem Erreichen einer gewissen Anzahl zusätzliche Fähigkeiten freizuschalten, implementieren Sie dazu für jeden Schiffstyp noch mindestens zwei weitere Fähigkeiten.

## Bewertung

| Aspekt                       | Bewertung |
|------------------------------|-----------|
| Threads / Klassen            | 15%       |
| Mutexes / Klassenbeziehungen | 10%       |
| Diagramm                     | 5%        |
| Fehlerprüfung                | 10%       |
| Stufe 1                      | 30%       |
| Stufe 2                      | 15%       |
| Stufe 3                      | 15%       |