

**Managing Massive Multiplayer Online Games**  
 SS 2012

**Übungsblatt 3: Verteilte Spiele**

Besprechung: 24.05.2012

Betrachten Sie im Folgenden ein abstraktes Spiel, bei dem sich Spieler in einer virtuellen zwei-dimensionalen Welt bewegen. Jeder Spieler  $S$  besitzt eine positive Anzahl an Lebenspunkten  $S.L \in \mathcal{N}$ . Ein Spieler  $S_i$  kann in diesem Spiel folgende Aktionen durchführen:

- $Heilen(S_2, n)$  erhöht die Lebenspunkte eines Spieler  $S_2$  um den Wert  $n$ . Falls  $S_2.L + n > 100$ , so wird  $S_2.L$  auf den Wert 100 gesetzt.
- $Hauen(S_2, n)$  reduziert die Lebenspunkte eines Spieler  $S_2 \neq S_1$  um den Wert  $n$ . Falls  $n > S_2.L$ , so gilt Spieler  $S_2$  als *tot* und kann in diesem Spiel keine weitere Aktionen mehr durchführen.

**Aufgabe 3-1** *Konfliktlösung*

Betrachten Sie nun eine Instanz dieses Spieles, in der die folgenden Aktionsrequest gesendet werden. Initial habe jeder Spieler 50 Lebenspunkte, d.h.  $\forall i \in \mathcal{N} : S_i.L = 50$ . Zur Kommunikation verwende dieses Spiel eine Client-Server Architektur, mit zentraler Zeitverarbeitung, d.h., die Ausführungsreihenfolge der Aktionen wird vom Server entschieden. Zur Vereinfachung nehmen wir an, dass die Latenzzeit, sowohl für die Übertragung einer Aktion zum Server, sowie zum schicken eines Updates vom Server zu einem Client zwei Ticks beträgt.

Spieler	Aktion	Zeit(Client)
$S_2$	Hauen( $S_1, 60$ )	1
$S_1$	Hauen( $S_2, 30$ )	2
$S_1$	Heilen( $S_1, 80$ )	3
$S_2$	Heilen( $S_2, 60$ )	4
$S_2$	Hauen( $S_3, 30$ )	5
$S_3$	Hauen( $S_2, 50$ )	6
$S_2$	Hauen( $S_3, 30$ )	7

Zur Lösung von Konflikten soll der Lösungsansatz *Rücksetzen von lokalen Aktionen* verwendet werden.

(a) Wie läuft das Spiel auf Seite des Servers ab?

<b>Lösungsvorschlag:</b>			
Spieler	Aktion	Zeit(Server)	Ergebnis
$S_2$	Hauen( $S_1, 60$ )	1+2	$S_1$ tot
$S_1$	Hauen( $S_2, 30$ )	2+2	ignoriert weil $S_1$ tot
$S_1$	Heilen( $S_1, 80$ )	3+2	ignoriert weil $S_1$ tot
$S_2$	Heilen( $S_2, 60$ )	4+2	$S_2.L = 100$
$S_2$	Hauen( $S_3, 30$ )	5+2	$S_3.L = 20$
$S_3$	Hauen( $S_2, 50$ )	6+2	$S_2.L = 50$
$S_2$	Hauen( $S_3, 30$ )	7+2	$S_3$ tot

- (b) Wie läuft das Spiel auf Seite des Clients von Spieler  $S_1$  ab? Welche Anomalien treten auf?

**Lösungsvorschlag:**

Aktionen anderer Spieler kommen erst nach 4 Ticks bei Spieler  $S_1$  an, während eigene Aktionen sofort verarbeitet werden.

Spieler	Aktion	Zeit( $S_1$ )	Ergebnis
$S_1$	Hauen( $S_2,30$ )	2	$S_2.L = 20$
$S_1$	Heilen( $S_1, 80$ )	3	$S_1.L = 100$
$S_2$	Hauen( $S_1,60$ )	1+4	$S_1$ tot
$S_1$	Rückgängig: Hauen( $S_2,30$ )	2+4	$S_2.L = 50$

Anomalie: Zum Zeitpunkt 5 erhält  $S_1$  das Ergebnis vom Server dass er tot ist, obwohl die Heilung lokal rechtzeitig gekommen wäre. Auch die Aktion Hauen zum lokalen Zeitpunkt 1 wird rückgängig gemacht.

- (c) Wie läuft das Spiel auf Seite des Clients von Spieler  $S_2$  ab? Welche Anomalien treten auf?

**Lösungsvorschlag:**

Aktionen anderer Spieler kommen erst nach 4 Ticks bei Spieler  $S_1$  an, während eigene Aktionen sofort verarbeitet werden.

Spieler	Aktion	Zeit( $S_2$ )	Ergebnis
$S_2$	Hauen( $S_1,60$ )	1	$S_1$ tot
$S_2$	Heilen( $S_2, 60$ )	4	$S_2.L = 100$
$S_2$	Hauen( $S_3,30$ )	5	$S_3.L = 20$
$S_2$	Hauen( $S_3,30$ )	7	$S_3$ tot
$S_3$	Hauen( $S_2,50$ )	6+4	$S_2.L = 50$

Anomalie:  $S_2$  wird vom lokal toten Spieler  $S_3$  noch gehauen.

- (d) Wie läuft das Spiel auf Seite des Clients von Spieler  $S_3$  ab? Welche Anomalien treten auf?

**Lösungsvorschlag:**

Spieler	Aktion	Zeit( $S_3$ )	Ergebnis
$S_2$	Hauen( $S_1,60$ )	1+4	$S_1$ tot
$S_3$	Hauen( $S_2,50$ )	6	$S_2$ tot
$S_2$	Heilen( $S_2, 60$ )	4+4	$S_2.L = 60$
$S_2$	Hauen( $S_3,30$ )	5+4	$S_3.L = 20$
$S_2$	Hauen( $S_3,30$ )	7+4	$S_3$ tot

$S_3$  wird vom lokal toten Spieler  $S_2$  zweimal gehauen und getötet. Außerdem sind die Lebenspunkte von  $S_2$  lokal inkorrekt, und müssen vom Server neu synchronisiert werden.

- (e) Welche Anomalien würden bei lokal bei  $S_3$  vermieden, wenn die Clients via Peer2Peer miteinander kommunizieren, und zur Lösung von Konflikten ein Lag-Mechanismus mit vier Ticks delay verwendet wird. Nehmen Sie an, dass die Latenzzeit zur Kommunikation zwischen Clients zwei Ticks betrage.

**Lösungsvorschlag:**

Spieler	Aktion	Zeit( $S_3$ )	Ergebnis
$S_2$	Hauen( $S_1,60$ )	1+2	$S_1$ tot
$S_1$	Hauen( $S_2,30$ )	2+2	ignoriert
$S_1$	Heilen( $S_1, 80$ )	3+2	ignoriert
$S_2$	Heilen( $S_2, 60$ )	4+2	$S_2.L = 100$
$S_2$	Hauen( $S_3,30$ )	5+2	$S_3.L = 20$
$S_2$	Hauen( $S_3,30$ )	7+2	$S_3$ tot
$S_3$	Hauen( $S_2,50$ )	6+4	ignoriert

Die Anomalie die verursacht hat, dass  $S_3$  von einem Phantom getötet wurde, ist behoben. Allerdings ist die Anzahl der Lebenspunkte von  $S_2$  immernoch inkorrekt, da  $S_3$  einen Angriff noch rechtzeitig durchgeführt hat.