Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Informatik
PD Dr. Matthias Schubert
Monika Wroblewska

München, 6.05.2015

Managing Massive Multiplayer Online Games
SS 2015

Übungsblatt 4: Dead Reckoning und Persistenz

Besprechung: 18.05.2015 und 21.5.2015

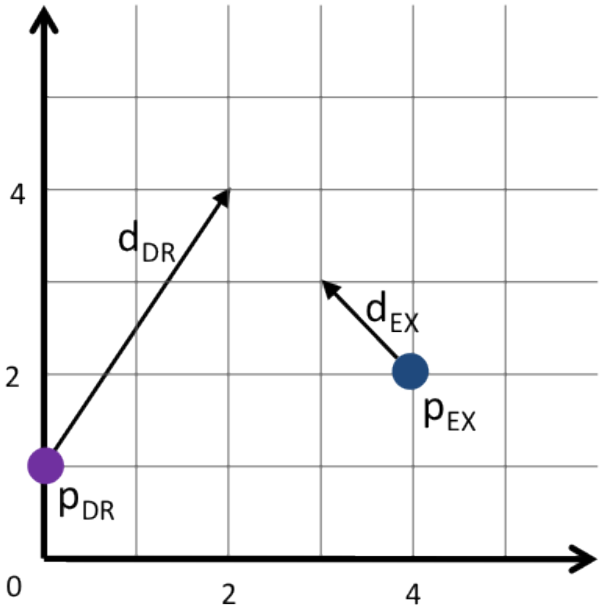
Aufgabe 4-1 *Hermite-Kurven*

Gegeben sei folgende Situation in einem abstrakten Spiel auf einer zweidimensionalen Karte: Die Position eines Spielers und dessen Bewegungsrichtung zum Zeitpunkt t seien durch Dead Reckoning gegeben, in Form eines Positionsvektors p_{DR} sowie eines Bewegungsvektors d_{DR}. Vom Server komme zum selben Zeitpunkt ein Update mit den echten Positions- und Bewegungsdaten $p_{\text{EX}}, d_{\text{EX}}$. Nun soll der Client die durch Dead Reckoning errechnete Position und Bewegung in die tatsächliche überführen, und zwar im Zeitfenster Δt. Der Einfachheit halber kann angenommen werden, dass sich der Spieler im Zeitfenster Δt genau um die Länge eines Bewegungsvektors fortbewegt. Das heißt, zum Zeitpunkt $t + \Delta t$ soll sich der Spieler an der Position $p_{\text{EX}} + d_{\text{EX}}$ befinden.

Dabei seien

$$p_{\text{DR}} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad d_{\text{DR}} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad p_{\text{EX}} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} \quad d_{\text{EX}} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

wie unten dargestellt.



Verdeutlichen Sie sich die Idee der Positionskorrektur per Linearkombination von vier Hermite-Kurven wie im Skript (Kapitel 3, Seite 20) beschrieben. Rechnen Sie dazu den Wert der Linearkombinationsfunktion $\hat{p}(x)$ (siehe unten) für $x \in \{1/2, 7/8\}$ aus. Zeichnen Sie anschließend diese Punkte ein und skizzieren Sie auf dieser Basis ihre Vorstellung der entsprechenden Verbindungskurve.

$$h_1(x) = 2x^3 - 3x^2 + 1 \qquad h_2(x) = -2x^3 + 3x^2$$
$$h_3(x) = x^3 - 2x^2 + x \qquad h_4(x) = x^3 - x^2$$

$$\hat{p}(x) = p_{\text{DR}} \cdot h_1(x) + (p_{\text{EX}} + d_{\text{EX}}) \cdot h_2(x) + d_{\text{DR}} \cdot h_3(x) + d_{\text{EX}} \cdot h_4(x)$$

wobei $x \in [0, 1]$ die Bewegung vom Zeitpunkt t zum Zeitpunkt $t + \Delta t$ beschreibt.

Aufgabe 4-2 *Logging mit einfachen Verfahren*

Betrachten Sie im Folgenden ein abstraktes Spiel, bei dem Spielinformationen serverseitig gespeichert werden. Nehmen Sie dabei an, dass Daten auf dem Server in Objekten $O_1, ..., O_3$ gespeichert werden. Zu Beginn hat jedes Objekt O_i den Wert o_i. Um den Server vor Datenverlust bei einem Systemfehler zu schützen, sollen beginnend bei t_{10} alle zehn 10 Ticks Spielinformation persistent auf Festplatte gespeichert werden. Nehmen Sie an, dass das Ausschreiben eines Objektes auf Festplatte zwei Ticks Zeit benötigt.

Der Server führt dabei folgende Änderungen an der Datenbasis durch:

Zeitpunkt	Seite	Neuer Wert
t_6	O_1	o_1'
t_9	O_2	o_2'
t_{12}	O_3	o_3'
t_{15}	O_1	o_1''
t_{16}	O_3	o_3''
t_{22}	O_2	o_2''
t_{22}	O_3	o_3'''

(a) Skizzieren Sie, wie der Logging Algorithmus *Naive Snapshot* abläuft.

(b) Skizzieren Sie, wie der Logging Algorithmus *Copy-on-Update* abläuft.