Praktische Informatik 3 WS 2002/03

6. Übungsblatt

Ausgabe: 13.01.2003

Bearbeitungszeit: Zwei Wochen

Christoph Lüth `<cxl>`
Felix Beckwermert `<foetus>`
Michael Skibbe `<mskibbe>`
Dennis Walter `<dw>`
Rafael Trautmann `<pirate>`
Thomas Meyer `<mclee>`

10 *Space Junk* *20 Punkte*

In der Raumfahrt ist auch nicht alles Gold, was glänzt, und nach mehreren heftigen Geldstrafen wegen Überschreitung der Lichtgeschwindigkeitsbeschränkung ist Spaceman Spiff so gut wie pleite. Um etwas Geld zu verdienen und der Enteignung seines Raumschiffes durch die Kreissparkasse Oyten zu entgehen, verdingt sich Spiff mit seinem Raumsschiff als Weltraumpflegekraft.

Die primäre Aufgabe von Spiff ist es, alte Satelliten einzusammeln, und der Wiederverwendung zuzuführen. Die Satelliten umkreisen eine zentrale Sonne, deren Schwerkrafteinfluß das Manövrieren erschwert. Zum Einsammeln eines Satelliten fliegt man langsam an den Satelliten heran, und betätigt den Traktorstrahl.

Je nach Art des Satelliten gibt es verschieden viele Galaktische Euros. Telekom-Satelliten bringen am wenigsten, militärische Aufklärungssatelliten etwas mehr, geographische Vermessungssatelliten am meisten. Aber Achtung — auch alte Raumminen umkreisen die Sonne, und jeder Kontakt mit ihnen ist das Ende.

1. Die Implementierung basiert auf dem in der Vorlesung vorgestellten Raumflugsimulator.

   Zuerst implementieren Sie die Sonne, und den Einfluß ihrer Schwerkraft auf das Raumschiff. Die Anwesenheit der Sonne bedeutet, dass auf das Raumschiff neben der Trägheit $\vec{v}$ und dem Schub $\vec{t}$ auch die Schwerkraft $\vec{F_G}$ auf das Schiff einwirkt. Damit ergibt sich die neue Geschwindigkeit des Raumschiffes als

   $$\vec{v'} = \vec{v} + \vec{t} + \vec{F_G} \qquad (1)$$

   Die Schwerkraft ist ein Vektor, der in die Richtung des Mittelpunktes der Sonne zeigt. Der Betrag des Vektors ergibt sich nach der Newton'schon Gravitationsgleichung: die Gravitationskraft zwischen zwei Massen m_1 und m_2 in der Entfernung r ist

   $$F_G = G\frac{m_1 m_2}{r^2} \qquad (2)$$

   wobei G die Gravitationskonstante ist. In unserem Fall sind G, m_1 und m_2 konstant, also können wir den Betrag der Gravitationskraft einfach als $F_G = \frac{K}{r^2}$ annehmen, wobei K eine globale Konstante ist (ein guter Wert ist $K = 150$). Damit ergibt sich die Gravitationskraft als Vektor

   $$\vec{F_G} = \frac{K}{|\vec{r}|^2}\vec{r} \qquad (3)$$

wobei $\vec{r} = \vec{s} - \vec{p}$ die Differenz zwischen der Position des Schiffes $\vec{p}$ und der Sonne $\vec{s}$ ist, und $|\vec{r}|$ deren Betrag.

2. In einem zweiten Schritt implementieren Sie die Satelliten. Am Anfang des Spieles soll eine zufällige Anzahl (zwischen drei und fünf) Satelliten ausgewürfelt werden; Umlaufgeschwindigkeit, Orbit (Radius der Umlaufbahn) und Typ des Satelliten (Telekomm, Aufklärung, Geo, oder Raummine) sollen ebenfalls per Zufall bestimmt werden.

   Der Traktorstrahl wird aktiviert, wenn eine Taste (z.B. ' ') gedrückt wird, und bleibt nur für eine kurze Zeit (z.B. 10 Ticks) aktiviert. Wenn sich das Raumschiff mit aktiviertem Traktorstrahl nahe genug einem Satelliten nähert (zum Beispiel unter 10 Pixel Abstand), dann wird der Satellit eingesammelt, und entsprechend viele Galaktische Euros zum momentanen Kontostand addiert. Der Versuch, eine Raummine einzusammeln, sowie Kollision mit dem Satelliten enden im Totalschaden des Raumschiffs.

   Wenn alle Satelliten (außer den Raumminen) eingesammelt sind, werden wieder neue Satelliten ausgewürfelt und dargestellt.

$\boxed{11}$ *Konkurrenz (Zusatzaufgabe)* — *10 Punkte*

Allerdings ist der Wettbewerb im Weltraumpflegegewerbe hart. Ab und zu taucht die Konkurrenz von der *Blitzblank GmbH* auf, und versucht Spiff die Satelliten vor der Nase wegzuschnappen. Noch schlimmer, die Konkurrenz ist mit unangenehmen Photonentorpedos ausgerüstet, die Spiff in Bedrängnis bringen.

Deshalb muß Spiff's Raumschiff auch mit Photonentorpedos ausgerüstet werden. Es soll nur ein Photonentorpedo zur Zeit abgeschossen werden können; danach müssen die Torpedorohre erst wieder abkühlen. Das Photonentorpedo fliegt eine gewisse Strecke (einen halben Megaparsec, oder ca. einmal über den Bildschirm), bevor seine intrinsische Feldspannung zerfällt und es sich in reine Energie auflöst. Wenn ein Photonentorpedo einen Satelliten trifft, wird dieser zerstört.

Das zweiten Raumschiffes kann einfach durch Zufallswerte gesteuert werden, oder eine etwas ausgefeilte Steuerlogik haben, die den Spieler in Bedrängnis bringt; aber auf jeden Fall soll das Schiff derselben Mechanik wie Spiff's gehorchen. Mit anderen Worten, nur die Winkelbeschleunigung und der Schub werden gegeben, der Rest wird hieraus berechnet. Optional können Sie auch die Konkurrenz von einem zweiten Spieler (mit entsprechend anderen Tasten) steuern lassen.

Dies Zusatzaufgabe ist freiwillig und für Gruppen, die ihren Punktestand noch etwas aufbessern möchten. Sie ist zum Bestehen dieses Übungsblattes nicht nötig.

Dieses ist Version 1.0 von 13. Januar 2003.