

Die Heldin

Über die Bewegung idealer Körper
in einer 2-Dimensionalen Welt

Das Problem

Die Heldin ist im Kreismittelpunkt des Einheitskreises an den Koordinaten $[0,0]$.

Der Bösewicht befindet sich am Rand des Kreises an der Position $[1,0]$ (da ein Kreis gedreht werden kann, ohne sich zu verändern, ist nur der Abstand des Bösewichts zu dem Kreismittel wichtig, welchen dem Radius entspricht).

Für den Weg zum Punkt auf dem Kreisrand benötigt die Heldin eine Zeiteinheit, um eine Längeneinheit zu überqueren.

Der Bösewicht benötigt jedoch nur $\pi/4$ Zeiteinheiten, da er den halben Umfang viermal so schnell langgeht:

$$u = 2 * r * \pi$$

$$u/2 = r * \pi \quad | r=1$$

$$u/2 = \pi$$

Der Bösewicht erreicht also die Heldin, welche nun kein gutes Ende nimmt.

Falls Sie es selber einmal ausprobieren wollen, ist in diesem Ordner auch eine Simulation in C enthalten, welche das Problem veranschaulicht.

Die Lösung

Wie grade gesehen, ist der Bösewicht einfach zu schnell, falls wir am Mittelpunkt starten.

Wollen wir uns jedoch vom Mittelpunkt entfernen, so kommt uns der Bösewicht wieder näher.

Insgesamt möchte die Heldin auf unter $\pi/4$ -mal den Radius an den Kreisrand kommen, während der Bösewicht am gegenüberliegenden Ende ist, da er dann länger benötigt, als die Heldin, um zum Punkt auf dem Kreisrand zu kommen.

Um das zu erreichen, benutzen wir die Gleichung: $u = 2 \cdot \pi \cdot r$.

Wenn der Radius unter einem Viertel des ersten ist, so ist auch der Umfang unter einem Viertel des ersten.

Selbst bei einer vierfachen Geschwindigkeit des Bösewichts ist seine Winkelgeschwindigkeit am großen Kreis geringer, als die der Heldin im kleinen Innenkreis.

Dadurch kann die Heldin den Bösewicht ausmanövrieren und spiralenartig um den Kreismittelpunkt gehen, um den Radius des kleinen Kreises zusätzlich zwischen sich und den Bösewicht zu bringen.

Nun kann sie rennen, so schnell es geht und entkommt noch knapp den Fängen des Bösen.

Das Program

Erst hatte ich den Ansatz das Szenario nachzuprogrammieren und durch einen genetischen Algorithmus lösen zu lassen. Letzendlich gibt es eine elegantere mathematische Lösung, aber das Program existiert auch, weshalb ich es hier nun erwähne. Ich habe es in C mit Raylib programmiert und mit GCC kompiliert.

Es gibt zwei Modi:

Simulation startet das Spiel in Autopilot, wo die Heldin so programmiert ist, auf den Radius des Innenkreises zu gehen.

Simulation p startet das Spiel mit Ihnen als „Pilot“ und sie können die Heldin selbst steuern.