

## 12. Übungsblatt

(zum 29.06.2011)

### Aufgabe 45 Iteriertes Gefangenendilemma

In Aufgabe 44 wurde das Gefangenendilemma unter der Annahme zufälliger Spielerentscheidungen untersucht. Andere einfache Strategien für das Gefangenendilemma sind:

- (i) Spiele immer D (defect).
- (ii) Spiele immer C (cooperate).
- (iii) Spiele „Wie du mir, so ich dir“ (Tit-for-Tat), d.h., spiele im ersten Zug C (cooperate) und danach den jeweils vorhergehenden Zug des Gegners.

Betrachten Sie ein Turnier, in dem diese drei Strategien in einem 100-fach iterierten Gefangenendilemma gegeneinander antreten (jede Strategie spielt gegen jede andere 100-mal das Gefangenendilemma).

- a) Welche durchschnittliche Auszahlung erzielen die Strategien?
- b) Was ändert sich, wenn an dem Turnier zwei bzw. drei Spieler teilnehmen, die Tit-for-Tat spielen (es insgesamt also vier bzw. fünf Spieler gibt)?
- c) Welche Auswirkungen haben in diesen Fällen weitere Spieler, die immer D (defect) spielen?

### Aufgabe 46 Iteriertes Gefangenendilemma

In den Aufgaben der vorangehenden Übungsblätter haben wir stets eine unabhängig von dem evolutionären Algorithmus definierte Funktion zu optimieren versucht. Beispielsweise wird beim  $n$ -Damen-Problem die Zahl der Kollisionen zwischen Damen minimiert, beim Problem des Handlungsreisenden die Länge der Reiseroute.

- a) Gibt es beim iterierten Gefangenendilemma ebenfalls eine unabhängige Funktion, die optimiert wird? Begründen Sie Ihre Antwort!
- b) Was wird mit einem evolutionären Algorithmus zur Suche nach Strategien für das iterierte Gefangenendilemma eigentlich optimiert, wenn nicht (nur) eine externe Funktion?

(Hinweis: In dem evolutionären Algorithmus, den wir zur Strategiesuche beim Gefangenendilemma verwenden, bewerten wir ein Chromosom, das eine Spielstrategie darstellt, nach der Gesamtpunktzahl, die es in einem Turnier (z.B.  $n$ -fach iteriertes Gefangenendilemma gegen jedes andere Chromosom) erzielt.)

### **Aufgabe 47      Iteriertes Gefangenendilemma**

In der Vorlesung wurde besprochen, wie man mithilfe eines evolutionären Algorithmus eine gute Strategie für das iterierte Gefangenendilemma finden kann. Die Chromosomen dieses Algorithmus bestanden aus 70 Bit, von denen 64 den jeweils nächsten Spielzug nach den 64 möglichen Verläufen der vorhergehenden drei Spiele angeben und 6 eine „Anfangshistorie“ festlegen, die (mit)bestimmt, wie in den ersten drei Spielen verfahren wird.

- a) Braucht man zur Darstellung einer Strategie alle 70 Bit eines Chromosoms? Begründen Sie Ihre Antwort! (Hinweis: Haben alle möglichen Mutationen einen Einfluss auf die Spielstrategie? Gibt es „neutrale“ Mutationen?)
- b) Warum kann man in dem evolutionären Algorithmus trotzdem nicht auf die überflüssigen Bits verzichten? Welche Hinweise gibt dies zur Erklärung des Phänomens, dass nur ein sehr geringer Teil des menschlichen Genoms physische Auswirkungen hat?

### **Aufgabe 48      Newcombs Paradoxie (Zusatz)**

Newcombs Paradoxie (benannt nach ihrem Erfinder, dem Physiker William Newcomb) hat eine dem Gefangenendilemma sehr ähnliche Struktur. Ein Wesen, das wir im Folgenden den „Propheten“ nennen wollen, zeigt Ihnen zwei geschlossene Kästen A und B. Sie können entscheiden, ob sie nur Kasten B oder beide Kästen öffnen möchten. Den Inhalt der geöffneten Kästen können Sie behalten.

Der Prophet, der behauptet, die Handlungen von Menschen vorhersagen zu können, hat die Kästen folgendermaßen gefüllt: In den Kasten A hat er 1000 Euro gelegt. Wenn er vorhergesagt hat, dass Sie nur Kasten B öffnen werden, dann hat er in Kasten B eine Million Euro gelegt. Hat er dagegen vorhergesagt, dass Sie beide Kästen öffnen werden, so hat er Kasten B leer gelassen.

Weiter ist bekannt, dass der Prophet in der Vergangenheit schon viele Male die Handlungen von Menschen in dieser Situation vorhergesagt und sich dabei nie geirrt hat. Was tun Sie?