Kapitel 1

Einführung

20.04.2004

Spieltheorie = Analyse strategischer Entscheidungssituationen

- Resultat abhängig von den Entscheidungen der Mitspieler
- alle sind sich dessen bewusst
  → welches Gesamtergebnis, falls alle Spieler "rational" handeln.
  (rational handeln $\hat{=}$ Nutzen maximieren)
- Gebiet der theoretischen Wirtschaftswissenschaften
- Neuerdings auch in der KI und Informatik
- Theorie der Interaktion zwischen Agenten
- Dezentrale, heterogene Systeme von egoistischen Agenten
- Algorithmische Fragen sind noch zu behandeln
  → Spieltheorie für Informatik unter Umständen noch sinnvoller als für Wirtschaftswissenschaftler

Beispiel (Anflugmanagement an Flughäfen):

Heutzutage: First-come-first-serve
Besser wäre: Anflugscheduling

Bei mehreren Fluglinien notwendig: Online-Verhandlung.

1.1. Gebiete der Spieltheorie

1.1.1 Strategische Spiele (Normalform-Spiele)

- Strategien werden vor Beginn festgelegt
- Spielergebnis resultiert aus Strategiekombination

Beispiel (Gefangenendilemma):

- zwei Gefangene
- diese werden einzeln verhört

(1) Falls beide schweigen:	Beide je 3 Monate Gefängnis
(2) Wenn nur einer gesteht:	→ Kronzeuge frei
	→ "Schweiger" 10 Jahre Gefängnis
(3) Falls beide gestehen:	Beide je 3 Jahre Gefängnis

1.1.2 Extensive Spiele

- Spiele mit mehreren Zügen
  Beispiele: Schach, wiederholte strategische Spiele

1.1.3 Spiele mit unvollständigen Informationen

- Beispiel: Kartenspiele

1.1.4 Koalitionsspiele/Verhandlungsspiele

- Verhandlungen

- Verteilung von Gewinnen

- Wahlmechanismen

1.1.5 Implementierungstheorie/Mechanismusdesign

- „Spieledesign“ um den Gesamtnutzen zu optimieren

1.1.6 Lösungskonzepte

- dominante Strategien

- Nash-Gleichgewichte

- andere Gleichgewichtskonzepte

Kapitel 2

Strategische Spiele

Definition 1 (Strategische Spiele):
Ein strategisches Spiel $G = \langle N, (A_i), (u_i) \rangle$ beinhaltet

- eine endliche **Spielermenge** N
- für jeden Spieler $i \in N$ eine nichtleere Menge A_i (von **Aktionen/Strategien**)

$$A = \bigtimes_{i \in N} A_i$$

- für jeden Spieler $i \in N$ eine **Auszahlungsfunktion** u_i

$$u_i : A \to \mathbb{R}$$

G heißt endlich, falls A endlich ist.
Oft wird statt einer Auszahlungsfunktionen eine **Präferenzrelation** $\succeq_i$ für Spieler i genutzt:

$$a \succeq_i b \text{ gdw } u_i(a) \geq u_i(b)$$

Endliche strategische Spiele werden oft in **Matrixform** angegeben.

		Spieler 2	
		L	R
Spieler 1	T	w_1, w_2	x_1, x_2
	B	y_1, y_2	z_1, z_2

Abbildung 2.1: Ein strategisches Spiel in dem jeder Spieler zwischen zwei Aktionen wählen kann.

Wählt Spieler 1 T und Spieler 2 wählt L, dann erhält Spieler 1 w_1 und Spieler 2 w_2.
<u>Beispiel (Gefangenendilemma):</u>

$S \hat{=}$ Schweiger, $G \hat{=}$ Gesteher.

		Spieler 2	
		S	G
Spieler 1	S	-3, -3	-120, 0
	G	0, -120	-36, -36

Abbildung 2.2: Gefangenendilema. Auszahlung in Gefängnismonaten

Beispiel (Falke und Taube (Chicken/Angsthase)):

		Spieler 2	
		Taube	Falke
Spieler 1	Taube	3 3	4 1
	Falke	1 4	0 0

Abbildung 2.3: Chicken/Angsthase