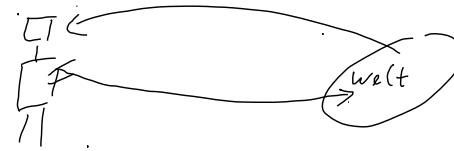


Spieltheorie

Bernhard Kiesel + Robert M. M. Heu

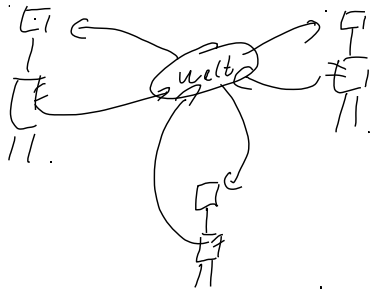
1. Einführung
1.1. Was ist Spieltheorie

Der rationale Agent



Wahrnehmung + Aktionen: (Erwartungswert der) Auszahlung
oder Belohnung zu maximieren
→ Entscheidungstheorie, MDP, RL, Planungsprobleme

Gruppen von rationalen Agenten



- « reiches Ziel: Belohnung maximieren
- Methode: so tun, als ob andere Agenten Teil der Welt sind, die probabilistisch deterministisch oder wie auch immer reagiert
- Also besser: wähle Aktionen, die die Belohnung maximieren unter der Annahme dass alle Agenten voneinander wissen, dass sie rational agieren

→ strategische Entscheidungssituationen

Spieltheorie: Analyse von strategischen Entscheidungssituationen + Vorhersage der Ergebnisse

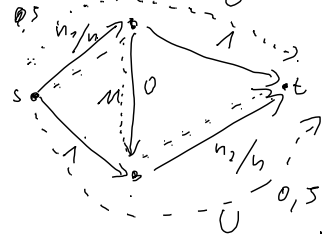
Entstanden als Teil der theoretischen Wirtschaftswiss., OR, Biologie (evol. Spieltheorie), Rechtswiss. und Soziologie, Informatik, KI → viele Anwen., zusätzliche Perspektiven: Berechnung

1.2. Ein- u. Beispiels a) Sicherheitsspiele

Gegeben eine Infrastruktur (z.B. Flughafen), Schutz durch Polizei, die Patrouille.

- überall an allen kritischen Stellen, vorhanden
- nicht deterministisch!
- also probabilistisch
- wahre Verteilung, die den Schaden minimiert, auch wenn nicht beobachtet werden.

b) Routing auf Straßennetzen



n Agenten, alle wollen von s nach t , Kosten können konstant oder abhängig von Anzahl der Agenten sein.

c) Internet-Routing

Alle Internet-Teilnehmer beheben, deklarieren ihre Kosten, dann kürzeste-Wege-Routing basierend auf Kosten. Wie bekommt man die Netz betrieben, dazu, ihre wahren Kosten zu deklarieren, → Mechanismus-Design, die Spiele mit bestimmten Eigenschaften zu erzeugen.

d) Wahlen

Gegeben eine Menge von Alternative-Aktionen, Menge von Wählern, wie aggregiert man deren eigenen Gruppenwillen? Welche Eigenschaften haben versch. Wahlverfahren? Sind sie manipulierbar?

1.3. Rationalität

Annahme: alle Spieler wollen ihre eigene Auszahlung maximieren (und kümmern sich nicht, davon, was die anderen bekommen).

- Altruistische Agenten: wollen die Auszahlung ihrer Mitspieler maximieren
- Byzantinische Agenten: wollen die Auszahlung minimieren
- Auszahlungsflut, unpassend
- i.V. kann die Berechnungskapazität nicht ausreichen, um die optimale Lösung zu berechnen → "limited Rationality"
- Wissen ist eingeschränkt über andere Agenten → Übergang zu W-Verteilungen
- Trotz dem: Menschen verhalten sich oft nicht wie in der Spieltheorie vorausgesetzt → Maschinen schon

1.4. Gebiete der Spieltheorie

- x - strategische Spiele in Normalform (b)
- x - extensive Spiele (a)
- x - Variationen bzgl. der Spieltheorie -el. des Informationsfehlers.
 - soziale Entscheidungstheorie (d)
 - Mechanismusdesign (c)
 - kooperative Spieltheorie (Koalitionsbildung)
 - Lösungskonzepte

2. Strategische Spiele

DSF (stret. Spiele)

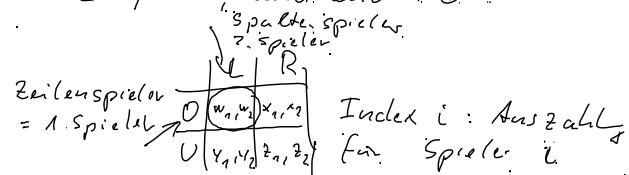
$$G = (N, (A_i), (u_i))$$

- N : endl. Menge von Spielern
- A_i : nicht-leere Menge von Aktionen (= Strategien) des Spieler i .
- $u_i: A \rightarrow \mathbb{R}$: Auszahlungsfkt. für Spieler i , wobei: $A = \prod A_i$

G heißt endliches Spiel, falls A endl.

2.1 Matrixform

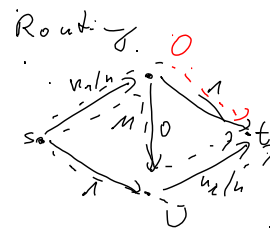
2 Spieler und endl. G :



Sp.1 wählt O , Sp.2 L $\langle O, L \rangle$

Sp.1 erhält w_1 , Sp.2. erhält w_2

2.2 Beispiele



	O	M	U
O	2,2	2,1.5	1.5,1.5
M	1.5,2	2,2	1.5,2
U	1.5,1.5	2,1.5	2,2

Gefangen - Dilemma

2 Gefangene werden ins Licht verhört.
 Aktionen: Schweigen oder Gestehen

	S	G
S	3,3	0,4
G	4,0	1,1