Thomas Kesselheim

15. Mai 2017
Abgabe: in der Vorlesung am 29. Mai 2017

Algorithmische Spieltheorie

Sommersemester 2017

Übungsblatt 4

Aufgabe 1: (2 + 2 Punkte)

Betrachte das folgende Kostenminimierungsspiel. Zwei Autofahrerinnen nähern sich einer Kreuzung. Sie können entweder anhalten (A) oder weiterfahren (W). Wer anhält, hat geringe Kosten dadurch, dass sie warten muss. Wenn aber beide weiterfahren, bauen sie einen Unfall – mit hohen Kosten für beide.

	C(ross)		S(top)	
C(ross)		100		1
	100		0	
S(top)		0		1
	1		1	

(a) Liste alle reinen und gemischten Nash-Gleichgewichte.

(b) Gib ein *Coarse-Correlated Equilibrium*, das kein reines oder gemischtes Nash-Gleichgewicht ist.

Aufgabe 2: (3 Punkte)

Gib ein Beispiel für eine Sequenz von Kostenvektoren ℓ^t und Strategiewahlen p^t an, so dass der External Regret negativ ist.

Aufgaben 3 und 4 auf der nächsten Seite.

Aufgabe 3: (4+4 Punkte)
Betrachte den folgenden Regret-Minimierungs-Algorithmus

Greedy

- Setze $p_1^1 = 1$ und $p_j^1 = 0$ für alle $j \neq 1$.
- In jedem Zeitschritt $t = 1, \ldots, T$:
  Sei $L_{min}^t = \min_{i \in N} L_i^t$. Sei $S^t = \{i \in N \mid L_i^t = L_{min}^t\}$.
  Setze $p_i^{t+1} = 1$ für $i = \min S^t$ und $p_j^{t+1} = 0$ anderenfalls.

(a) Zeige, dass die Kosten diese Algorithmus höchstens $N \cdot L_{min}^T + (N-1)$ sind.

(b) Gib ein Schema für ein Beispiel an, so dass diese Schranke für unendlich viele T erreicht wird.

Aufgabe 4: (5 Punkte)
Die Formulierung des Multiplicative-Weights-Algorithms aus der Vorlesung geht davon aus, dass der Zeithorizont T ein Parameter ist, der fest und vorab bekannt ist. Gib einen No-External-Regret-Algorithmus an, der ohne einen solchen Parameter für alle möglichen T funktioniert.

Hinweis: Nutze den Algorithmus aus der Vorlesung als Subroutine (ohne erneute Analyse). Nimm zunächst $T = 1$ an und führe die Subroutine aus. Sobald die Subroutine endet, starte sie erneut aber verdopple dein angenommenes T.