

Hoe serveer je optimaal met tennissen?

Begeleider: Lodewijk Kallenberg

We beschouwen een simpel model, waarin beide spelers kunnen kiezen uit twee typen services: type 1 (*harde service*) en type 2 (*langzame service*). De harde service gaat vaker mis, maar is moeilijk te retourneren als deze in is; de langzame service is betrouwbaarder, maar makkelijk te retourneren.

Laat p_1 (p_2) de kans zijn dat je harde (langzame) service goed is, en laat q_1 (q_2) de kans zijn dat je het punt wint als je harde (langzame) service goed is. We maken de volgende veronderstellingen: $p_1 \leq p_2$ en $q_1 \geq q_2$.

De vraagstelling luidt: gegeven de score in de game en of je een eerste of een tweede service moet slaan, wat is de beste strategie om de game te winnen?

Dit probleem kan worden geanalyseerd met behulp van een Markovbeslissingsketen. Bij Markov beslissingsketens hebben we niet te maken met één Markov keten, maar met een aantal Markov ketens. Formeel is het model als volgt:

- S is een eindige *toestandsruimte*, zeg $S = \{1, 2, \dots, N\}$;
- in toestand $i \in S$ wordt een actie uit een eindige *actieverzameling* $A(i)$ gekozen;
- indien in toestand i actie $a \in A(i)$ wordt gekozen, dan gebeurt het volgende: er is een *directe opbrengst* $r_i(a)$ en met *overgangskans* $p_{ij}(a)$ is het systeem op het volgende beslissingstijdstip in toestand j .

Het project houdt het volgende in:

1. Het en en ander bestuderen over Markovbeslissingsproblemen.
2. Het tennisprobleem modelleren als Markovbeslissingsprobleem.
3. Nagaan hoe je een optimale strategie bepaalt.
4. Deze strategie grafisch weergeven in de parameters van het model (p_1, p_2, q_1, q_2).
5. Eventuele andere zaken uitzoeken, bijv. een analyse van wedstrijden om de parameters van je model te schatten.