

The profit of skills in repeated and stochastic games

Citation for published version (APA):

Schoenmakers, G. (2004). *The profit of skills in repeated and stochastic games*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. <https://doi.org/10.26481/dis.20040929gs>

Document status and date:

Published: 01/01/2004

DOI:

[10.26481/dis.20040929gs](https://doi.org/10.26481/dis.20040929gs)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Samenvatting

Speltheorie beschrijft en analyseert situaties, waarin verschillende beslissingnemers, gewoonlijk spelers genoemd, verkeren, die al dan niet tegenstrijdige belangen hebben. De interacties tussen de spelers kunnen op een enkel tijdstip plaatshebben, zoals bijvoorbeeld bij een gesloten-bod veiling. Bij zo'n veiling doen alle spelers simultaan en onafhankelijk van elkaar een bod, waarna de hoogste bieder het goed ontvangt. Interacties tussen spelers kunnen echter ook herhaaldelijk voorkomen, hetgeen typisch het geval is in herhaalde en stochastische spelen. Een 2-speler stochastisch spel kan als volgt beschreven worden: We hebben een toestandsruimte en in iedere toestand hebben beide spelers een verzameling acties ter beschikking. Aan ieder actiepaar is zowel een uitbetaling voor beide spelers als een kansvector, de zogenaamde overgangskansvector, verbonden. Het verloop van een stochastisch spel geschiedt als volgt: Het spel begint op tijdstip 1 in een begintoestand, alwaar, simultaan en onafhankelijk, beide spelers een actie moeten selecteren. Nu krijgen beide spelers hun uitbetaling, behorende bij het geselecteerde actiepaar. Bovendien verhuist het spel naar een andere toestand, bepaald door de overgangskansvector, alwaar de spelers opnieuw acties moeten kiezen. Opnieuw krijgen zij de uitbetalingen corresponderend met het geselecteerde actiepaar en het spel verhuist naar een andere toestand, waar opnieuw acties gekozen dienen te worden. Dit proces duurt voort tot in het oneindige.

Het spelverloop leidt tot een eindeloze stroom uitbetalingen aan de spelers, die geëvalueerd dienen te worden. Een evaluatiecriterium worden een opbrengst genoemd en het doel van iedere speler is de eigen opbrengst zo groot mogelijk te krijgen. Hierbij geldt dat er geen bindende afspraken gemaakt kunnen maken. Verder kennen de spelers de uitbetalingen behorend bij ieder actiepaar in iedere toestand en onthouden ze de gehele geschiedenis van het spel tot het huidige tijdstip. Derhalve kunnen de spelers deze informatie gebruiken bij het kiezen van een actie op het huidige tijdstip. Een plan dat een speler voorschrijft welke actie te spelen, gegeven de geschiedenis van het spel tot het huidige tijdstip, wordt een strategie genoemd. Als de voorgeschreven actie alleen afhangt van de toestand die momenteel bezocht wordt, dan heet de strategie stationair. Een speciaal soort stochastisch spel is een stochastisch spel dat slechts uit een toestand bestaat. Zo'n spel wordt een herhaald spel genoemd.

Tijdens het verloop van herhaalde en stochastische spelen kunnen de spelers hun strategisch gedrag veranderen. Het idee hierachter is dat als een speler er achter komt dat hij een hogere opbrengst kan krijgen door een andere actie te spelen of door juist constant dezelfde actie de blijven spelen, dan zal hij niet nalaten dit te doen. Dit is het concept van leren in spelen. De modellen die in dit proefschrift behandeld worden, gaan over het verkrijgen, vergroten en ook het verliezen van vaardigheden en vallen

derhalve binnen het raamwerk van leren. In onze modellen verkrijgen en vergroten de spelers hun vaardigheden door acties herhaaldelijk te spelen, hetgeen leidt tot hogere uitbetalingen. Tevens leidt het niet herhaaldelijk spelen van acties tot een verlies aan vaardigheden en derhalve tot lagere uitbetalingen (zoals in het model in hoofdstuk 2) of zelfs tot het verleren van de betreffende acties (zoals in de modellen in hoofdstukken 3, 4 en 5).

In hoofdstuk 2 wordt het model van herhaalde spelen met bonussen behandeld. Zo'n spel is een herhaald spel, waarin speler 1 zijn vaardigheden kan vergroten door dezelfde actie meerdere malen achtereen te spelen. Om precies te zijn, speler 1 krijgt een bonus, als hij de actie speelt die hij op het vorige tijdstip ook gespeeld heeft. Speelt hij een andere actie, dan krijgt hij geen bonus.

In hoofdstukken 3, 4 en 5 wordt het model van herhaalde spelen met verdwijnende acties behandeld. Het idee hier is dat, wanneer een speler een bepaalde actie een tijd lang niet gespeeld heeft, hij deze actie verleert en derhalve niet meer in staat is deze actie te spelen. Vanaf het moment dat een actie verleerd is, kan deze nooit meer gebruikt worden door de betreffende speler; in dit model kunnen de spelers alleen vaardigheden verliezen, niet verkrijgen. In hoofdstuk 3 wordt het nul-sommodel behandeld, het model waarin de winst van de ene speler automatisch het verlies van de andere speler is. Hoofdstuk 4 gaat over coördinatiespelen, spelen, waarin de spelers hun acties moeten coördineren om een goede opbrengst te krijgen. In hoofdstuk 5 tenslotte worden spelen geanalyseerd, waarin geen aannames gemaakt worden met betrekking tot de structuur van de uitbetalingen.

In hoofdstuk 6 wordt een model van fictitious play in stochastische spelen behandeld. Fictitious play kan als volgt omschreven worden: de spelers kennen de uitbetalingen aan de andere speler niet, maar ze nemen wel waar welke acties de andere speler neemt. Op ieder tijdstip beschouwen beide spelers de reeks acties van de andere speler tot op het huidige moment en bepalen ze diens "gemiddelde" actie. Vervolgens bepalen ze welke van hun eigen acties tegen deze gemiddelde actie de hoogste opbrengst oplevert. Dit is de actie die uitgevoerd wordt.