

# Project blackjack

Seyed Kavooos Boloorch, Daan Floré, Robin Lodrigo en Jonas Wallays  
Hogeschool Gent

Bedrijf en organisatie

E-mail: seyedkavooos.boloorch, daan.flore, robin.lodrigo en jonas.wallays@student.hogent.be,  
seyedkavooos.boloorch, daan.flore, robin.lodrigo en jonas.wallays@student.hogent.be

**Samenvatting**—Voor het opleidingsonderdeel onderzoekstechnieken in de richting toegepaste informatica aan de Hogeschool Gent, gingen we na of er een manier is om het casino te verslaan bij een spelletje blackjack. Dit onderzochten we door enkele (reeds bestaande) strategieën uit te testen en we gingen na hoe we de strategieën kunnen verbeteren.

## I. INTRODUCTIE

Sinds het ontstaan van blackjack is er reeds veel onderzoek verricht naar een ultieme strategie waarmee men het spelletje zo goed als altijd zou kunnen winnen. Het grootste deel van deze onderzoeken stellen voorop dat deze strategie niet zou bestaan. Er bestaan wel andere strategieën die de kans op winst zouden verhogen. Hiervan zijn de basic en perfect strategie ongetwijfeld de meest gekende. We besloten deze twee strategieën te vergelijken door gebruik te maken van simulators. Dit doen we door aanvankelijk 1000 handen van blackjack te spelen door willekeurig gegenereerde spelers. We probeerden deze strategieën ook aan te passen zodat, statistisch gezien, de winst verhoogt.

## II. STRATEGIE MET DE MEESTE KANS OP WINST

### A. Onderzochte strategieën

Voor dit onderzoek werkten we met de basic en de perfect strategie.

1) *Basic strategie*: De basic strategie - de meest algemene en gebruikte strategie - is ontstaan door een computer miljoenen simulaties van het spel te laten spelen. Hieruit kon men concluderen wat een speler in het algemeen het best zou doen in verschillende situaties. De resultaten zijn gebaseerd op de kaarten die de dealer toont en de kaarten die de speler heeft. Dit resulteerde in de basic strategy card. Deze strategie is de eerste die wordt geleerd wanneer men professioneel blackjack gaat spelen

2) *Perfect strategie*: De perfect strategie wordt gebruikt door iets meer ervaren spelers, en is een uitbreiding/aanpassing van de basic strategie.

### B. Strategieën in de praktijk

De basic strategie houdt rekening met het totaal van de kaarten die de dealer heeft omgedraaid en het totaal van de kaarten van de speler. Zo moet men in de praktijk op bepaalde situaties verschillend reageren, zoals weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel I  
BASIC STRATEGIE

Player hand	Dealer's face-up card										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hard totals (excluding pairs)											
21	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
20	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
19	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
18	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
17	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
16	S	S	S	S	S	S	H	H	SU/H	SU/H	SU/H
15	S	S	S	S	S	S	H	H	H	SU/H	H
14	S	S	S	S	S	S	H	H	H	H	H
13	S	S	S	S	S	S	H	H	H	H	H
12	H	H	H	S	S	S	H	H	H	H	H
11	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	H
10	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	H	H
9	H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	H	H	H	H	H
8	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
7	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
6	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
5	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Soft totals											
21	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
20	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
19	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
18	S	D/S	D/S	D/S	D/S	S	S	H	H	H	H
17	H	D/H	D/H	D/H	D/H	H	H	H	H	H	H
16	H	H	D/H	D/H	D/H	H	H	H	H	H	H
15	H	H	D/H	D/H	D/H	H	H	H	H	H	H
14	H	H	H	D/H	D/H	H	H	H	H	H	H
13	H	H	H	D/H	D/H	H	H	H	H	H	H
Pairs											
A,A	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H
20	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
18	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	S	SP/S	SP/S	S	S	S
16	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H
14	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/H	H	H	H	H	H
12	SP/H	SP/H	SP/S	SP/S	SP/S	H	H	H	H	H	H
10	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	H	H	H
8	H	H	H	H	SP/H	SP/H	H	H	H	H	H
6	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	H	H	H	H	H
4	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	H	H	H	H	H

### C. Evolutie van de strategieën

### D. Hoe kunnen we de strategieën verbeteren?

1) *Basic strategie*: Na het onderzoeken van de Basic strategie hebben we gepoogd deze strategie aan te passen met de hoop om een strategie te krijgen die een beter resultaat zou leveren op een kortere termijn want we wouden de situatie in een casino na bootsen. Na verschillende pogingen te hebben ondernomen hadden we een mogelijke strategie gevonden waar het resultaat er veel belovend uit zag.

Maar na meerdere simulaties hebben we kunnen zien dat het resultaat inconsistent is. En dat er een groot verschillen zaten tussen het beste en slechtste resultaat. Zo hebben wij een schommeling van 30 euro kunnen waarnemen. In tegenstelling tot de originele versie waar de schommeling beperkt is gebleven tot 10 euro tegenover het gemiddelde. Het is dan ook door dit verschil tussen het beste en slechtste resultaat dat onze strategie minder aantrekkelijk maakt. We hebben dan ook kunnen besluiten dat het niet mogelijk is om deze strategie te

Tabel II  
PERFECT STRATEGY

Player hand	Dealer's face-up card										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hard totals (excluding pairs)											
21	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
20	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
19	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
18	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
17	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
16	S	S	S	S	S	S	H	H	H	H	H
15	S	S	S	S	S	S	H	H	H	H	H
14	S	S	S	S	S	S	H	H	H	H	H
13	S	S	S	S	S	S	H	H	H	H	H
12	H	H	S	S	S	S	H	H	H	H	H
11	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	H
10	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	H	H
9	H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	H	H	H	H	H
8	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
7	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
6	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
5	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Soft totals											
21	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
20	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
19	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
18	S	S	S	S	S	D/S	S	S	H	H	H
17	H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	H	H	H	H	H
16	H	H	D/H	D/H	D/H	D/H	H	H	H	H	H
15	H	H	D/H	D/H	D/H	D/H	H	H	H	H	H
14	H	H	H	D/H	D/H	D/H	H	H	H	H	H
13	H	H	H	H	D/H	D/H	H	H	H	H	H
Pairs											
A,A	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H
20	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
18	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	S	SP/S	SP/S	S	S
16	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H
14	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	SP/H	H	H	H	H
12	SP/H	SP/H	SP/S	SP/S	SP/S	SP/S	H	H	H	H	H
10	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	D/H	H	H
8	H	H	H	H	SP/H	SP/H	H	H	H	H	H
6	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	H	H	H	H
4	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	H	H	H	H

Tabel III  
GOED RESULTAAT

Number of decks	12
Starting bankroll	\$1000.00
# of hands to simulate	1000
Ending bankroll	\$1046.50
Rate return	104.65%
Profit/Loss per 100 hands	\$4.65

Tabel IV  
SLECHT RESULTAAT

Number of decks	12
Starting bankroll	\$1000.00
# of hands to simulate	1000
Ending bankroll	\$1014.00
Rate return	101.40%
Profit/Loss per 100 hands	\$1.40

Tabel V  
AANGEPASTE BASIC STRATEGIE

Player hand	Dealer's face-up card										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hard totals (excluding pairs)											
21	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
12	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

2) *Perfect strategie*: Sinds deze strategie een verder gevorderde strategie is van de basic hebben we hier met dezelfde aanpassingen gewerkt als bij de vorige. Hier zagen we snel dat deze strategie niet verbeterd kon worden omdat de winstmarge van de aangepaste versie gemiddeld 10 euro minder was dan die van de orginee. We zagen ook bij het gemiddelde dat hier de winst veel lager lag dan bij de orginee strategie. Dit

komt om dat deze strategie een verder gevorderde versie is van de basic en dus ook beter uitgewerkt. Dit zorgde er dan ook voor dat deze versie direct werd afgekeurd.

Tabel VI  
AANGEPASTE RIJ IN PERFECT STRATEGIE

Player hand	Dealer's face-up card										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hard totals (excluding pairs)											
12	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

E. Waar zal voor elke strategie de kans op winst stagneren, waar ligt het optimale punt van die bepaalde strategie?

Voor bijde strategien is het wel duidelijk dat de kans op winst vergroot als het aantal gespeelde rondes verhoogd, we zien dat bij 100 rondes er nog altijd verlies kan gemaakt worden omdat het ook nog altijd afhangt van de kaarten die de speler en de dealer krijgt maar als we dan meer rondes beginnen te spelen zoals 1000 kunnen we wel zien dat er winst begint te komen Hierdoor kunnen we zeggen dat de resultaten wel lichtjes beïnvloedbaar zijn maar dat men daar een groot aantal rondes voor moet spelen eer het resultaat zichtbaar wordt en er zekerheid is. Er moet ook rekening gehouden worden dat deze strategieën goed zijn om gebruiken maar dat men ook nog rekening moet houden met de kaarten die zichtbaar zijn. Zo hebben we gezien dat iemand die alleen de strategie toepast zonder rekening te houden met de kaarten vaker verliest dan iemand die de kaarten telt en deze strategieën gaat toe passen.

### III. TOEPASSEN VAN ANALYSE OP 1 VARIABLE

#### A. Basic strategie

Tabel VII  
ANALYSE - BASIC STRATEGIE

Waarnemingen:	Median:	1039,75
1039,5	Modus:	1042
1045	Bereik:	16,5
1032,5	Q1:	1035,5
1040	Q2:	1039,75
1042	Q3:	1042
1034,5	Variantie:	23,3525
1035	Standaardafwijking:	4,832442
1042	Gemiddelde:	1039,65
1037		
1049		

#### B. Perfect strategie

Tabel VIII  
ANALYSE - PERFECT STRATEGIE

<b>Waarnemingen:</b>	<b>Median:</b>	1018
1021,5	<b>Modus:</b>	1016
1016	<b>Bereik:</b>	14
1014	<b>Q1:</b>	1016
1027,5	<b>Q2:</b>	1018
1022,5	<b>Q3:</b>	1022,25
1017	<b>Variantie:</b>	18,4
1023	<b>Standaardafwijking:</b>	4,289522
1016	<b>Gemiddelde:</b>	1019
1019		
1013,5		

#### IV. CONCLUSIE

Ook al kunnen deze strategieën de speler een voordeel geven tegenover de dealer toch is het nog altijd geen zekerheid dat men winst kan maken. Om de kans nog te vergroten moet de strategieën toegepast worden samen met andere technieken zoals het tellen van kaarten. Maar nog weten we niet alle variabelen die worden gebruikt in een casino. We kunnen dus concluderen dat all deze methodes de kansen wel zullen vergroten maar dat de kansen nog altijd in het voordeel van de casino's zullen zijn.

#### ERKENNING

We zouden graag alle auteurs willen bedanken van de bronnen die we hebben gebruikt en ook de maker van onze excel simulator die we hebben gevonden op het internet. Ook zouden we onze docent willen bedanken voor het helpen bij het vinden van een goede onderzoeksvraag.

#### REFERENTIES

- [1] T. B. Arthur and H. Eric, "The umap journal," *The Journal of Undergraduate Mathematics and Its Application*, 1993.
- [2] D. B. Fogel, "Evolving strategies in blackjack," 3333 N. Torrey Pines Ct., Suite 200 La Jolla, CA 92037 USA.
- [3] C. S. Graham Kendall, "The evolution of blackjack strategies," Ph.D. dissertation, University of Nottingham, December 2003.
- [4] R. B. Roger, E. C. Wilbert, M. Herbert, and p. M. James, "The optimum strategy in blackjack," *Journal of The American Statistical Association*, vol. 51, no. 275, p. 11, september 1956.
- [5] E. Thorp, "A favorable strategy for twenty-one," *DEPARTMENT OF MATHEMATICS, MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY*, November 1960.
- [6] (2015) The history of blackjack. WildJack. [Online]. Available: <http://www.wildjackcasino.com/history-blackjack.html>
- [7] (2015) Excel casino games. [Online]. Available: <http://www.excelcasinogames.com/>