

# 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,  
robin.lodrigo, 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	H	H	SU/H	SU/H	SU/H	
15	S	S	S	S	S	H	H	H	SU/H	H	
14	S	S	S	S	S	H	H	H	H	H	
13	S	S	S	S	S	H	H	H	H	H	
12	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	H	
10	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	H	H	H	H	H	
8	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
7	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
6	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
5	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	
17	H	D/H	D/H	D/H	D/H	H	H	H	H	H	
16	H	H	D/H	D/H	D/H	H	H	H	H	H	
15	H	H	D/H	D/H	D/H	H	H	H	H	H	
14	H	H	H	D/H	D/H	H	H	H	H	H	
13	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	
20	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	
16	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/H	H	H	H	H	
12	SP/H	SP/H	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	H	H	
8	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	
4	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/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.

Number of Decks	12
Starting Bankroll	\$1 000,00
# of Hands to Simulate	1 000
Ending Bankroll	\$1 046,50
Rate of Return	104,65%
Profit/Loss Per 100 Hands	\$4,65

Figuur 1. goed resultaat

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	H	H	H	H	H	H
15	S	S	S	S	S	H	H	H	H	H	H
14	S	S	S	S	S	H	H	H	H	H	H
13	S	S	S	S	S	H	H	H	H	H	H
12	H	H	S	S	S	H	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	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	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	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	H	H	H	H	H
4	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	SP/H	H	H	H	H	H

Tabel III  
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
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	H	H	H	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	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	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	D/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	SP/S	SP/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

Dit heeft er dan voor gezorgd dat de orginele versie de voorkeur bleef behouden. 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 orginele versie waar de schommeling beperkt is gebleven tot 10 euro tussen het beste en slechtste resultaat. 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 verbeteren en daarbij een consistent resultaat te verkrijgen.

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 orgineele. Dit zorgde er dan ook voor dat deze versie direct werd afgekeurd.

Number of Decks	12
Starting Bankroll	\$1 000,00
# of Hands to Simulate	1 000
Ending Bankroll	\$1 014,00
Rate of Return	101,40%
Profit/Loss Per 100 Hands	\$1,40

Figuur 2. Slecht resultaat

Tabel IV  
AANGEPASTE PERFECT 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	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	H	H	H	H	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	D/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	D/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

*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, wat we zien is dat bij 100 rondes er nog altijd verlies kan gemaakt worden omdat het ook nog altijd afhangt van de kaarten die de speler 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.

### III. CONCLUSIE

The conclusion goes here.

### ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to thank...

### REFERENTIES

- [1] H. Kopka and P. W. Daly, *A Guide to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X*, 3rd ed. Harlow, England: Addison-Wesley, 1999.