

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI  
POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

# BLACKJACK

## ANALIZA STRATEGII

MONIKA TWOREK  
NR INDEKSU: 229776

Praca inżynierska napisana  
pod kierunkiem  
dr hab. Szymona Żeberskiego



Politechnika  
Wrocławska  
WROCŁAW 2018



# Spis treści

|          |                                  |           |
|----------|----------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Wstęp</b>                     | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Analiza problemu</b>          | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>Projekt aplikacji</b>         | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>Implementacja</b>             | <b>7</b>  |
| <b>5</b> | <b>Strategie</b>                 | <b>9</b>  |
| 5.1      | Idealna . . . . .                | 9         |
| 5.2      | Krupierska . . . . .             | 9         |
| 5.3      | Ekspansyjna . . . . .            | 9         |
| 5.4      | Never bust . . . . .             | 9         |
| 5.5      | Prawdopodobna . . . . .          | 9         |
| 5.6      | Filmowa inaczej Hi-Low . . . . . | 9         |
| 5.7      | Intuicyjna . . . . .             | 9         |
| 5.8      | Reaguj na bank . . . . .         | 10        |
| 5.9      | Podstawowa . . . . .             | 10        |
| 5.10     | Przełam passę . . . . .          | 10        |
| 5.11     | Przetrzymaj passę . . . . .      | 10        |
| 5.12     | Zależna od szczęścia . . . . .   | 11        |
| <b>6</b> | <b>Analiza uzyskanych danych</b> | <b>13</b> |
| <b>7</b> | <b>Podsumowanie</b>              | <b>15</b> |
|          | <b>Bibliografia</b>              | <b>17</b> |
| <b>A</b> | <b>Zawartość płyty CD</b>        | <b>19</b> |



# Wstęp

Praca zajmuje się analizą strategii, które można stosować w Blackjacku. Głównym celem jest wykorzystanie matematyki, a zwłaszcza statystyki i prawdopodobieństwa w grze karcianej z elementami losowymi. W trakcie działania aplikacji można eksperymentalnie sprawdzić przewagę kasyna w poszczególnych, najczęściej spotykanych strategiach w kasynie.

Celem pracy jest:

- Zaprojektowanie i implementacja aplikacji, która będzie się składać z dwóch części:
  - ◊ Pierwsza, którą jest gra w Blackjacka, w której użytkownik gra przeciwko krupierowi
  - ◊ Druga, działająca podczas gry użytkownika, wylicza wyniki poszczególnych strategii na podstawie tych samych danych początkowych.
- Analiza danych dostarczonych przez aplikację.

Bardzo łatwo znaleźć aplikacje, które są tylko i wyłącznie grą, z różnie zaimplementowanymi odmiennymi zasadami, ilością graczy, czy nakierowane na konkretne urządzenie docelowe. Przeglądając artykuły można natrafić na "magiczne" zasady, którymi należy się kierować, aby zawsze wygrać, w której podawana jest często przewaga kasyna bez żadnych uzasadnień. Nie ma jednak możliwości sprawdzenia strategii indywidualnej gracza w stosunku do najczęściej stosowanych oraz praktycznego porównania wyników większej ilości danych.

Praca składa się z X rozdziałów dzielących się na dwie części:

Pierwszy rozdział opisuje sposób zaimplementowania pracy, użyty język i zarysowany problem, użyte biblioteki oraz zasady gry. W rozdziale drugim przedstawiono szczegółowy projekt w notacji UML, szkic programu oraz opis algorytmów i dokumentacji technicznej kodów źródłowych. Trzeci rozdział poświęcony jest instalacji i uruchomieniu.

Druga część pracy zajmuje się matematycznym podejściem do problemów. Czwarty rozdział to opis zaimplementowanych strategii z uwzględnieniem pseudokodu oraz algorytmów. Piąty zajmuje się analizą otrzymanych eksperymentalnie wyników.



# Analiza problemu





# Projekt aplikacji



# Implementacja



# Strategie

## 5.1 Idealna

Znając układ całej talii wyliczana jest idealna rozgrywka, w której gracz wygrywa najwięcej rozgrywek.

## 5.2 Krupierska

Jest to ta sama strategia według której gra krupier. Jeżeli ma 16 punktów lub mniej w kartach musi dociągnąć kartę. W przypadku gdy ma 17 i więcej nie dobiera kart bez względu na to ile punktów ma gracz.

## 5.3 Ekspansyjna

Strategia ta dąży do jak najbliższej wartości 21. Gracz dobiera kartę dopóki nie ma co najmniej 20 oczek.

## 5.4 Never bust

Jest bardzo podobna do strategii krupierskiej, ale gracz przestaje dobierać karty gdy ma więcej niż 11 punktów.

## 5.5 Prawdopodobna

Na podstawie kart, które zostały już od początku gry użyte wyliczane jest prawdopodobieństwo przekroczenia przez użytkownika 21. Jeżeli jest ono niskie gracz dobiera kartę, w przeciwnym razie pasuje.

## 5.6 Filmowa inaczej Hi-Low

Najbardziej medialna i filmowa strategia, która polega na liczeniu oczek. Niskie karty (od 2 do 6) mają wartość +1. Średnie karty (od 7 do 10) są neutralne i mają wartość 0. Pozostałe, wysokie karty mają wartość -1. Przed rozpoczęciem rozdania stół ma wartość 0. Wraz ze wzrostem wyniku rośnie prawdopodobieństwo, że w talii pozostaje więcej wysokich kart i odwrotnie - jeżeli potrzebna jest niska karta, a wynik jest ujemny, to oznacza, że jest wysokie prawdopodobieństwo karty z przedziału 2-6.

## 5.7 Intuicyjna

Losowana jest liczba z przedziału 0-100. Jeżeli zostanie wynik jest niższy niż 50% to użytkownik przestaje dobierać karty.



## 5.8 Reaguj na bank

Ta strategia bardzo opiera się na widocznej karcie krupiera. Jeżeli ma ona wartość 2 lub 3, to gracz pasuje, gdy posiada co najmniej 13 punktów. Jeżeli karta jest z przedziału od 4 do 7, to gracz przestaje dobierać karty, gdy ma co najmniej 17 punktów. W pozostałych przypadkach gracz pasuje kiedy ma co najmniej 18 oczek.

## 5.9 Podstawowa

| Karty gracza            | Karty krupiera |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
|-------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
|                         | 2              | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | A |   |
| Punkty (bez par i asów) |                |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
| 5,6,7,8                 | H              | H | H | H | H | H | H | H | H  | H | H |
| 9                       | H              | D | D | D | D | D | H | H | H  | H | H |
| 10                      | D              | D | D | D | D | D | D | D | D  | H | H |
| 11                      | D              | D | D | D | D | D | D | D | D  | D | H |
| 12                      | H              | H | S | S | S | S | H | H | H  | H | H |
| 13                      | S              | S | S | S | S | S | H | H | H  | H | H |
| 14                      | S              | S | S | S | S | S | H | H | H  | H | H |
| 15                      | S              | S | S | S | S | S | H | H | H  | H | H |
| 16                      | S              | S | S | S | S | S | H | H | H  | H | H |
| 17+                     | S              | S | S | S | S | S | S | S | S  | S | S |
| Pary z asem             |                |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
| A-2                     | H              | H | H | D | D | D | H | H | H  | H | H |
| A-3                     | H              | H | H | D | D | D | H | H | H  | H | H |
| A-4                     | H              | H | D | D | D | D | H | H | H  | H | H |
| A-5                     | H              | H | D | D | D | D | H | H | H  | H | H |
| A-6                     | H              | D | D | D | D | D | H | H | H  | H | H |
| A-7                     | S              | D | D | D | D | D | S | S | H  | H | H |
| A-8                     | S              | S | S | S | S | S | S | S | S  | S | S |
| A-9                     | S              | S | S | S | S | S | S | S | S  | S | S |
| Pary                    |                |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
| A-A                     | P              | P | P | P | P | P | P | P | P  | P | P |
| 2-2                     | P              | P | P | P | P | P | P | H | H  | H | H |
| 3-3                     | P              | P | P | P | P | P | P | H | H  | H | H |
| 4-4                     | H              | H | H | P | P | P | H | H | H  | H | H |
| 5-5                     | D              | D | D | D | D | D | D | D | D  | H | H |
| 6-6                     | P              | P | P | P | P | P | H | H | H  | H | H |
| 7-7                     | P              | P | P | P | P | P | P | H | H  | H | H |
| 8-8                     | P              | P | P | P | P | P | P | P | P  | P | P |
| 9-9                     | P              | P | P | P | P | P | S | P | P  | S | S |
| 10-10                   | S              | S | S | S | S | S | S | S | S  | S | S |

Legenda:

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| H | Hit - dobierz kartę         |
| S | Stand - nie dobieraj kart   |
| D | Double down - podwój stawkę |
| P | Split - rozdziel karty      |

## 5.10 Przełam pasę

Kiedy gracz ma między 15, a 21 przestaje dobierać karty. W przypadku co najmniej 3 porażek pod rząd przestaje dobierać jak ma więcej niż 16. W przypadku co najmniej 5 porażek gracz pasuje jak ma co najmniej 19 punktów.

## 5.11 Przetrzymaj pasę

Kiedy gracz ma między 17, a 21 przestaje dobierać karty. W przypadku co najmniej 3 porażek pod rząd przestaje dobierać jak ma więcej niż 13. W przypadku co najmniej 5 porażek gracz pasuje jak ma co najmniej 11 punktów.

## 5.12 Zależna od szczęścia

Kiedy gracz ma między 15, a 21 przestaje dobierać karty. Z każdym zwycięstwem dolna granica kiedy gracz przestaje dobierać karty jest zwiększana co 1 aż do 20. Z każdą porażką dolna granica jest obniżana o 1 aż do 11.





# Analiza uzyskanych danych

W tym rozdziale należy omówić zebrane dane.



# Podsumowanie

W podsumowanie należy określić stan zakończonych prac projektowych i implementacyjnych. Zaznaczyć, które z zakładanych funkcjonalności systemu udało się zrealizować. Omówić aspekty pielęgnacji systemu w środowisku wdrożeniowym. Wskazać dalsze możliwe kierunki rozwoju systemu, np. dodawanie nowych komponentów realizujących nowe funkcje.

W podsumowaniu należy podkreślić nowatorskie rozwiązania zastosowane w projekcie i implementacji (niebanalne algorytmy, nowe technologie, itp.).



# Bibliografia



# Zawartość płyty CD

W tym rozdziale należy krótko omówić zawartość dołączonej płyty CD.

