**SPRAWOZDANIE Z PROJEKTU**

**Tytuł projektu:** Projekt 1: Gry karciane

**Koordynator projektu:** dr hab. inż.Michał Małafiejski

**Sprawdzający projekt:** mgr inż. Robert Ostrowski

**Osoba realizująca projekt:** Adam Karabiniewicz

**Wstęp:** Głównym tematem projektu jest implementacja gry karcianej o nazwie *wojna* z wykorzystaniem języka C/C++.

**Główny cel projektu:** Implementacja prostej gry karcianą o nazwie *wojna* oraz bardziej zaawansowanej o nazwie *mądra wojna, wykonanie ich symulacji oraz eksperymentu na podstawie symulacji.*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Eksperyment 1:** *Chcemy dowiedzieć się jaki początkowy rozmiar talii i który z zaproponowanych wariantów gry (A czy B) gwarantuje najwyższy poziom satysfakcji z gry dwójce dzieci.*

**Rezultaty:** Po wykonaniu 1000 symulacji dla każdej talii i wariantu A i B średnia liczba ruchów prezentuje się następująco:

**Wariant A:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rozmiar tali** | Talia 52 | Talia 48 | Talia 44 | Talia 40 | Talia 36 | Talia 32 | Talia 28 | Talia 24 | Talia 20 |
| **Średnia ilość ruchów** | 332 | 271 | 245 | 189 | 151 | 117 | 79 | 54 | 43 |
| **Nieskończone rozgrywki** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

**Wariant B:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rozmiar tali** | Talia 52 | Talia 48 | Talia 44 | Talia 40 | Talia 36 | Talia 32 | Talia 28 | Talia 24 | Talia 20 |
| **Średnia ilość ruchów** | 341 | 266 | 242 | 187 | 149 | 111 | 75 | 54 | 43 |
| **Nieskończone rozgrywki** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

**Wnioski:** W prezentacji wyników postanowiłem dodatkowo uwzględnić *Nieskończone rozgrywki*, czyli takie ułożenie kart które zapętla nam w nieskończoność rozgrywkę i występuje ono najczęściej w przypadku tali o rozmiarze 20 kart, w programie postanowiłem dany przypadek zdefiniować po wystąpieniu ponad 10 000 ruchów w jednej rozgrywce i traktować daną rozgrywkę jako remisową. Uwzględniając wyniki jako finalną wersje zapewniającą najwyższy poziom satysfakcji dwójce dzieci grającym w tą grę proponuje talie o początkowym rozmiarze **24 karty i wariant B**. Jest to talia przy której nie zdarzają się tak często *Nieskończone rozgrywki*, (w moich symulacjach ani razu), a więc dzieci nie będą zniesmaczone tym, że nie zakończą gry. Również warto uwzględnić, to że dzieci potrafią być szybko znudzone rozgrywką, która jest za długa, a przeskok między talią 24 kart i talią 28 kart to o połowę ruchów więcej, co może okazać się dla nich za dużo. Różnica między wariantem B i A w ruchach jest niezauważalna, a rozgrywka w wariancie B staje się ciekawsza.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Eksperyment 2:** *Chcemy znaleźć rangę ręki, która jest sensownie związana z*

*ostatecznym wynikiem gry.*

**Rezultaty:** Moją propozycją zdefiniowania *rangi rąk* stały się **trzy rangi**, dla których suma punktów przyznanych każdej karcie następuje w dany sposób(‘figura’=punkty) :

1. *Ranga:* *'A'-14pkt, 'K'- 13pkt,...,'2'-2pkt,*
2. *Ranga: 'A'-14pkt, 'K'-13pkt, 'Q'-12pkt, 'J'- 11pkt, '10' - 10pkt,*
3. *Ranga: 'A'-4pkt, 'K'-3pkt, 'Q'-2pkt, 'J'- 1pkt*

*oraz karty koło siebie: 'A','A' - +14pkt , 'K','K' - +13pkt,(...), '2','2' - 2pkt*

Po wykonaniu 1000 symulacji dla każdej rangi, każdej tali od rozmiaru 20 do 52 oraz dla obu wariantów A i B **korelacja** pomiędzy rangą, a rezultatem wyniosła w następujących rangach:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 Ranga | Korelacja: 0,639074752 |
| 2 Ranga | Korelacja: 0,734979384 |
| 3 Ranga | Korelacja: 0,875240141 |

**Wnioski:** Tak więc rangą z najwyższą korelacją, obliczoną jako najwyższa ranga obu graczy okazała się **3 Ranga z korelacją: 0,875240141.**

W mojej definicji rangi najlepszą rangą do osiągnięcia, najbardziej rzadką i jednocześnie z największą szansą wygrania jest **166**, czyli najwyższe figury od Asa do połowy ósemek, gdzie karty o tych samych wartościach występują koło siebie. Najwyższa możliwość wygranej z daną rangą jest spowodowana tym, że przeciwnik danej rangi posiada w większości karty z figurami mniejszymi, czyli najwyższa ranga ma szanse na wygranie największej ilości *bitew* oraz *wojen, co prowadzi do najwyższej szansy wygrania*.

Wykres prawdopodobieństwa wygranej względem 3 Rangi przedstawia się następująco:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Eksperyment 1- *mądra wojna*:** *Chcemy znaleźć perfekcyjny rozmiar talii który zapewni najwyższy poziom satysfakcji z gry dwójce dzieci.*

**Rezultaty:** Po wykonaniu 1000 symulacji dla każdej talii średnia liczba ruchów prezentuje się następująco:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rozmiar tali** | Talia 52 | Talia 48 | Talia 44 | Talia 40 | Talia 36 | Talia 32 | Talia 28 | Talia 24 | Talia 20 |
| **Średnia ilość ruchów** | 482 | 385 | 312 | 239 | 193 | 143 | 106 | 68 | 41 |
| **Nieskończone rozgrywki** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Wnioski:** Uwzględniając wyniki jako finalną wersje zapewniającą najwyższy poziom satysfakcji dwójce dzieci grającym w tą grę proponuje talie o początkowym rozmiarze **20 kart**. W porównaniu z eksperymentem 1 w zwykłej wojnie, w grze w mądrą woje nie występują *Nieskończone rozgrywki*, a więc dzieci nie będą zniesmaczone tym, że nie zakończą gry. Również warto uwzględnić, to że dzieci potrafią być szybko znudzone rozgrywką, która jest za długa i za bardzo rozbudowana, a przy tali 20 kart można rozegrać dużą ilość rozgrywek w krótkim odstępie czasu, czyli większa szansa że kilka razy wygra każde z obu dzieci.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Eksperyment 2- *mądra wojna*:** *Chcemy dla pełnej talii (tj. 52 kart) spróbować ocenić każdą z trzech zaproponowanych strategii (tj. Losową, Wściekłą i Pokojową) dla gry w mądrą wojnę, a dokładniej w momencie gdy gracz wybiera jedną z dwóch kart z ręki.*

**Rezultaty:** Po wykonaniu 1000 symulacji gry w mądrą wojnę używając trzech zaproponowanych wcześniej strategii w następujących sześciu wariantach (w sumie 6000 gier) wyniki prezentuje się następująco:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **WARIANT GRY** | **ZWYCIĘSTWA X** | **ZWYCIĘSTWA Y** | **REMISY** | **OCENA** |
| *Losowa vs Losowa* | 504 | 496 | 0 | 50.4% - 49.6% |
| *Losowa vs Wściekła* | 298 | 702 | 0 | 29.8% - 70.2% |
| *Losowa vs Pokojowa* | 606 | 394 | 0 | 60.6% - 39.4% |
| *Wściekła vs Wściekła* | 489 | 511 | 0 | 48.9% - 51.1% |
| *Wściekła vs Pokojowa* | 907 | 93 | 0 | 90.7% - 9.3% |
| *Pokojowa vs Pokojowa* | 360 | 341 | 299 | 51.4% - 48.6% |

**Wnioski:** Strategią która jest *bezwzględnie* najlepsza przeciwko jednej z pozostałych jest strategia ***Wściekła przeciwko Pokojowej.***Szansa wygranej gracza z***Wściekłą*** strategią jest 90% czyli niemal pewna.