***Matematika v počítaní kariet***

1. ***Úvod***

Kartové hry sa vo všeobecnosti považujú za náhodné, respektíve riskantné hry. Z matematického hľadiska by sme však vedeli hry rozdeliť do viacero skupín.

 Prvou, základnou skupinou sú *hry detské*, ktoré považujeme za vyložene hazardné a náhodné. Ide o hry s názvami: Kôpky o peniaze, Boj o peniaze, prípadne detské hry založené na kvalite kariet ako Faraón.

 Za ďalšiu kategóriu považujeme *hry, pri ktorých sa dá využiť čítanie protihráčov*, pamäť, logika, taktika (či už pasívna alebo agresívna), využitie pravdepodobnosti voči tomu čo sa dá vyhrať a koľko treba vsadiť. Medzi tieto hry zaraďujeme Sedmu a Žolíka.

Do poslednej kategórie zaraďujeme hry, pri ktorých znalosť vyššej matematiky je už výhodná. Predovšetkým sa jedná o hry *Blackjack* a *Poker*. Pre odbornosť práce sa už ďalej budeme sústrediť iba na ne.

1. ***Popis reálnej situácie***
2. ***Blackjack***

***Rozlišujeme tri základné metódy:***

 ***Jednoduchá metóda***

Základným princípom je počítanie desať bodových kariet v balíčku proti počtu zostávajúcich kariet. Čím viac vysokých kariet zostáva, tým je vyššia pravdepodobnosť získania dobrej kombinácie pre hráča a toho, že krupiér prehrá, keďže musí ťahať ďalšiu kartu pokiaľ nemá minimálne 16. Naopak, čím viac nízkych kariet zostáva v balíčku, tým väčšiu výhodu má krupiér.

Po vyhodnotení obsahu balíčka je na rade zvolenie správnej stratégie, ktorých je mnoho. Jednou z nich je napríklad zvojnásobenie stávky ak v hre zostáva viac ako 1/3 desiatok, poprípade es (1/3 celkových kariet sú esá a desiatky). Pri opačnom pomere sa znižuje stávka na polovicu.

 ***Štandardná metóda***

Štandardná metóda na rozdiel od Jednoduchej nám udáva presnejší pomer vysokých a nízkych kariet počas hry. Každá karta má pridelené číslo, kde sa počas rozdávania vyhodnocuje celkový súčet. Jedná sa o:

* +1 pre nízke karty s hodnotou 2, 3, 4, 5, 6, 7,
* 0 pre karty s hodnotou 8 a 9,
* -1 pre karty s hodnotou 10,
* -2 pre Eso.

Kladná výsledná hodnota predstavuje výhodu pre hráča, záporná pre krupiéra kde hodnota je priamo úmerná výslednej pravdepodobnosti. Výšku vašich stávok nesmie ovplyvniť doterajší priebeh, teda či ste vyhrávali alebo prehrávali. Iba tak dokážete vyťažiť z tejto hernej stratégie skutočné maximum.

 ***Odborná metóda***

Bodovací systém:

* + 2 pre nízke karty s hodnotou 2, 3,
* + 2,5 pre kartu s hodnotou 4,
* + 3,5 pre kartu s hodnotou 5,
* + 2 pre kartu s hodnotou 6,
* + 1,5 pre kartu s hodnotou 7,
* 0 pre kartu s hodnotou 8,
* - 0,5 pre kartu s hodnotou 9,
* - 2,5 pre kartu s hodnotou 10,
* - 3 pre Eso.

Jedná sa o presnejšiu a dokonalejšiu štandardnú metódu. Umožňuje presne stanoviť šance v každom okamihu hry, a teda vždy viete, ktorý krok je štatisticky najvýhodnejší. Jej výsledok býva v dlhodobom horizonte najlepším. Viac sa jej budeme venovať v časti 4 tejto práce „prevzaté zo [4 ] str. [1 ]“.

1. ***Poker***

Poker je považovaný za hru o spravovaní peňazí. Pre správne spravovanie našich finančných prostriedkov musíme byť schopní správne vyhodnotiť mieru rizík pri vsádzaní, respektíve investovaní našich peňazí v hre. Na to nám slúži znalosť pravdepodobnostných princípov hry, ktoré sú možné uplatniť, znalosť pojmov ako ODDS, OUTS a mnohých iných. Viac si problematiku rozoberieme v časti 4 „prevzaté zo [7 ] str. [2 ]“.

1. ***Formulácia matematického modelu reálnej situácie***

Z hľadiska teórie hier obe hry považujeme za dynamické- hráči sa rozhodujú postupne, s nedokonalou informáciou- poznáme výplaty hráčov, ale nepoznáme akciu, ktorú hráči zahrajú (vieme ju len s určitou pravdepodobnosťou odhadnúť), nekooperatívne ( ak neberieme do úvahy ilegálne spolupracovanie viacerých hráčov). Pozrime sa na jednotlivé hry podrobnejšie:

1. ***Blackjack***

***Stručné pravidlá hry***: Hráč hrá proti krupiérovi a snaží sa dosiahnuť väčší súčet bodov, ako krupiér, nesmie však prekročiť súčet hodnôt kariet viac ako 21. Hrá sa s balíčkom 52 francúzskych kariet, v kasínach sa hrá so šiestimi, až ôsmimi balíčkami. Znamená to, že v hre sa môže obkjaviť od 52 do 416 hracích kariet. Zvýšením počtu použitých balíčkov kasína zabraňujú neprofesionálnym hráčom počítajúcich karty vo viditeľných výsledkoch. Hodnota figúr sa rovná 10, hodnota kariet s číslami sa rovná číslu na karte, eso sa môže rátať ako 1 alebo 11. Hra začína rozdaním kariet zľava doprava jednotlivým hráčom a krupiérovi lícom nahor. Potom dostane každý hráč ďalšiu kartu. Hráč sa po obdržaní druhej karty môže rozhodnúť, či berie ďalšiu a ďalšiu kartu, alebo si už ďalšiu kartu nepraje. Ak prekročí 21, jeho vklad prepadá krupiérovi. Najvyššia možná kombinácia je Blackjack tvorená Esom a ľubovoľnou kartou s hodnotou desať. Vtedy sa výhra vypláca v pomere 3:2, ale iba v prípade, že Blackjack nemá aj krupiér. Keď už hráči majú všetky svoje karty, ťahá svoje karty krupiér, musí ťahať kým nemá súčet aspoň 16, keď má súčet 17 nesmie už ťahať. Kto má viac ako krupiér vyhráva toľko koľko vsadil. Ak krupiér prekročí 21, vyhrávajú všetci hráči, ktorí zostali v hre. Ak má hráč rovnakú hodnotu, ako krupiér, vklad zostáva do ďalšej hry.

.

***Dôležité pojmy:***

* **Rozdelenie** - **split**: Ak prvé dve karty hráča majú rovnakú hodnotu, môže ich rozdeliť a hrať súčasne dve hry, aj na druhú hru však musí vložiť vklad, ktorým začal. Ak sú delené dve esá, hráč nemôže dosiahnuť Blackjack iba 21
* **Zdvojenie stávky - double**: Ak hráč prvými dvoma kartami dosiahol súčet 9, 10, alebo 11, môže zdvojnásobiť vklad
* **Poistenie stávky**: Ak je prvou krupiérovou kartou eso, hráč sa môže poistiť proti krupiérovmu Blackjacku. Polovicu svojho vkladu, môže dať na poistku, ak krupiér dosiahne Blackjack, vyplatí hráčovi poistku pomerom 2:1, v opačnom prípade poistné prepadá krupiérovi „prevzaté zo [1 ] str. [1 ]“
1. ***Poker***

***Stručné pravidlá hry***: K základným poznatkom kartovej hry považujeme pravidlá stávok.

***Prvé kolo stávok***

Prebieha ihneď po rozdaní. Malý (je polovicou z veľkého blindu) a veľký (určí ho hráč na druhej pozícii od krupiéra, predstavuje maximálnu možnú stávku v hre) blind sú povinné stávky, po nich nasledujú dobrovoľné stávky ostatných hráčov. Má na výber 3 možnosti:

1. Dorovnať (**call**) – dorovná veľký blind
2. Zvýšiť (**raise**) – zvýši pôvodnú stávku (veľký blind)
3. Zložiť (**fold**) – zahodí svoje a ďalej v hre už vystupovať nebude

Ďalší hráč má rovnaké možnosti, ako predchádzajúci. V prípade, že hráč zvýšil, má tento možnosť znovu zvýšiť (re-raise). Takto to pokračuje až dovtedy, kým nie sú všetky stávky od hráčov v hre dorovnané.

***Druhé kolo stávok***

Po prvom stávkovom kole sa na stôl vyložia tri karty, ktoré sú pre všetkých hráčov v hre spoločné a nazývajú sa **flop**. Stávkové kolo začína prvým hráčom naľavo od dílera (ak nezložil karty ešte v prvom stávkovom kole – ak zložil, pokračuje najbližší hráč naľavo od neho). Tento má nasledujúce možnosti: staviť (bet) alebo zdržať sa akcie (check) a teda nestaviť, ale ani nezložiť karty. Ďalší hráči môžu taktiež staviť a zdržať sa akcie. Ak niektorý z hráčov stavil, ďalší hráči môžu dorovnať, zvýšiť jeho stavenie alebo svoje karty zložiť. Takto sa pokračuje až dovtedy, kým nie sú všetky stávky od hráčov v hre dorovnané.

***Tretie kolo stávok***

Po ukončení druhého kola stávok sa na stôl vyloží štvrtá karta nazývaná **turn**. Tretie kolo stávok sa uskutočňuje v takom istom poradí rovnakým spôsobom, ako kolo predchádzajúce.

***Štvrté kolo stávok***

Po ukončení tretieho kola stávok sa na stôl vyloží piata karta nazývaná **river**. Štvrté kolo stávok prebieha rovnako ako tie predchádzajúce. Po uskutočnení akcií hráči postupne ukazujú svoje karty. Ten s najlepšou kombináciou vyhráva celkový bank. Ak majú viacerí hráči rovnakú kombináciu, bank je im rovnomerne rozdelený.

Hra sa nemusí vždy dohrať až do štvrtého kola stávok. Ak sa v predchádzajúcich kolách nenájdu hráči, ktorí by dorovnali najvyššiu stávku, hra sa končí a bank získava hráč, ktorý stavil najviac. Karty sa v tomto prípade nemusia ukázať „prevzaté zo [7 ] str. [2 ]“.

1. ***Riešenie matematického problému formulovaného v rámci matematického modelu***
2. ***Blackjack***

***Základné pojmy***

**STAND**

Hráč jednoducho zostane stáť. Využíva sa, ak je spokojný s kartami na ruke.

**HIT**

Situácia kedy si hráč myslí, že jeho kombinácia na ruke nie je dostatočne silná ( < 16 ), tak si môže vypýtať ďalšiu kartu.

**DOUBLE**

Po zdvojnásobení svojej prvotnej stávky dostane hráč ešte jednu kartu, čím preňho kolo končí.

**SPLIT**

Hráč má na ruke dvojicu kariet s rovnakou hodnotou (napr. 4,4 alebo J,J ale aj Q,K, keďže obe tieto karty majú v blackjacku rovnakú hodnotu), tak si ich môže zdvojiť a ku každej jednej karte mi dealer pridá z balíka ešte jednu a tak hráč hrá ako keby s dvoma rukami naraz. Niektoré kasína taktiež dovoľujú  splitovať ešte raz – až dovtedy, pokiaľ hráč nehrá so štyrmi rukami. Pokiaľ hráč po splitovaní má na ruke blackjack (napríklad splitol dve 10tky a k jednej dostal Eso), tak v tomto prípade sa nejedná o blackjack ale ráta sa to len ako hodnota kariet 21 a ak by dealer mal na ruke blackjack, tak hráč v tomto prípade s dealerom neremízuje ale prehráva „prevzaté zo [5 ] str. [1 ]“.

**SURRENDER**

Hráč ju môže využiť, ak dostane na ruku veľmi zlú kombináciu kariet. V takomto prípade príde o polovicu svojej stávky a kolo končí, respektíve ide ďalší hráč.

Prvou úvahou každého hráča ešte pred zvolením správnej stratégie by malo byť overenie pravidiel, ktoré kasíno ponúka. Jednotlivým pravidlám do určitej miery hráč dokáže uspôsobiť svoju stratégiu, pri niektorých sa z pravdepodobnostného hľadiska neoplatí hru ani začať. Nasledujúce postrehy sú zriedkavejšie v kamenných kasínach, no z matematického hľadiska nie o menej zaujímavejšie. Jedná sa napríklad o:

* **Počet balíčkov kariet**

Počet je väčšinou v rozmedzí 1- 8 hracích balíčkov. Počet je priamo úmerný výhode kasína.

* **Hit or Stand on Soft 17**

Ak má dealer súčet kariet 17 s esom (nazýva sa soft 17) niektoré kasína na to hrajú stand, iné hit, ktorý zvyšuje výhodu kasína.

* **Resplit**

Po splite je povolený zahrať opakovane split.

* **Omedzenie doublu**

Niektoré kasína umožňujú double iba pri súčte medzi 9-11.

* **Nahliadnutie na blackjack**

V pravidlách európskeho blackjacku, na rozdiel od amerického, sa dealer nepozrie či má blackjack. Podľa týchto pravidiel keď hráč zahrá split alebo double môže tak prísť o dve stávky naraz.

* **Kapitulácia (surrender )**

Jedná sa o možnosť vzdať sa, a prísť o polovicu vkladu. V rôznych kasínach sa líši čas kapitulácie. Jedny povoľujú pred nahliadnutí dealera do svojich kariet, iné až po.

* **Automatický víťaz- *Charlieho pravidlo***

V niektorých kasínach existuje pravidlo, podľa ktorého keď dosiahnete určitého počtu kariet predtým, než pretiahnete, automaticky víťazíte. Toto číslo je priamo úmerné výhode kasína a zvyčajne sa pohybuje v rozmedzí 5 – 7.

* **Tabuľka percentuálneho ohodnotenia vplyvu niektorých pravidiel**

Tabuľka slúži iba na informáciu, či hráč v danom kasíne svoju hru vôbec začne. V našom konkrétnom prípade by pre nás bola najvýhodnejšia modifikácia pravidiel Blackjack vyhráva 1:1, kde pomer vyjadruje výšku výhry vzhľadom na vklad hráča do hry. Jednotlivé modifikácie si kasína vyberajú sami.

Bez modifikácií, a základnej stratégii počítania kariet je výhoda kasína voči hráčovi približne pol percenta.

|  |  |
| --- | --- |
| RAVIDLO | VPLYV na celkovú výhodu kasína |
| Jediný balíček | 0,48% |
| Early surrender proti 10 | 0,24% |
| Double po ľubovolnej kombinácií | 0,23% |
| Dva balíčky | 0,19% |
| Možnosť brať karty po splitu es | 0,19% |
| Charlieho pravidlo zo 6timi kartami | 0,16% |
| Hráč môže znovurozdeliť esá | 0,08% |
| Late surrender | 0,08% |
| 4 balíčky | 0,06% |
| 5 balíčkov | 0,03% |
| 6 balíčkov | 0,2% |
| Split možný iba na 3 hry | -0,01% |
| Možnosť zdvojnásobiť iba pri súčte medzi 9- 11 | -0,09% |
| Split možný iba na dve hry | -0,10% |
| Európsky blackjack bez hole card | -0,11% |
| Hráč nemôže dvojnásobiť po splite | -0,14% |
| Možnosť zdvojnásobiť iba pri súčte medzi 9-1O | -0,18% |
| Dealer hrá hit na Soft 17 | -0,22% |
| Blackjack vyhráva 7:5 | -0,45% |
| Blackjack vyhráva 6:5 | -1,39% |
| Blackjack vyhráva 1:1 | -2,27% |

 „prevzaté zo [3 ] str. [2, časť Úpravy pravidiel ]“.

Ďalším zvýhodnením vrámci počítania kariet je sledovanie zostávajúcich neotočených balíčkov v hre. V tomto prípade musíte počet balíčkov presne odhadnúť.

Napríklad, v double deck blackjacku odohráme prvú hru. Letmé počty (súčet hodnôt ) nám dajú hodnotu +4, ale vzhľadom k tomu, že nám stále ostávajú bez pár kariet dva balíčky, musíme deliť +4 dvoma. Skutočná hodnota je teda +2. Výhodným zjednodušením je odhadnutie počtu ostávajúcich kariet na konci každej hry. To nám dáva lepšie šance do tej nasledujúcej. Pri hre s jedným balíčkom, je veľmi dôležité pracovať so zlomkami, teda priebežné počty počas hry nezaokrúhľovať. „prevzaté zo [2 ] krok [3 ]“.

***Chod hry***

Chod hry sa skladá z dvoch základných častí. Prvou časťou je samotná operácia, ktorú hráč zahrá. V základných, a v praxi najrozšírenejších pravidlách sa jedná o STAND, DOUBLE, SPLIT a HIT.

V počítaní kariet štandardnou metódou vieme prvú časť zhrnúť do nasledujúcej tabuľky, kde prvý číselný riadok predstavuje hodnotu prvej karty dealera, prvý číselný stĺpec naľavo je zase súčet vašich kariet (pod pojmom súčet sa predstavuje priradenie hodnoty karty podla pravidiel hry). Treba si byť vedomý vzťahu tabuľky a konkrétnych pravidiel. Príkladom je pravidlo o splitovaní páru és ( toto pravidlo často kasína zakazujú). Ako môžeme vidieť nižšie, pravdepodobnostne najvýhodnejšie je vždy zahrať split.



 „prevzaté zo [6 ]“.

*(Vysvetlivka:*  Napríklad Soft 16 znamená, že máte karty A a 5. Eso môže mať hodnotu 1 alebo 11, takže súčtom kariet A a 5 je buď 6 alebo 16, podľa toho, čo vám v danej chvíli viac vyhovuje.)

Tabuľka je kompatibilná so 4 – 8 hracími balíčkami kariet.

**Príklad:** Na ruku dostanem 5**♥**, J**♠**. Krupiérová karta je A**♥**.

**Riešenie:** Súčet mojich kariet je 5 + 10 = 15. Z tabuľky vyčítam, že pravdepodobnostne najvýhodnejšie je pre mňa zahrať HIT, a priblížiť sa tak k výhernému súčtu 21.

***Problematika rozsahu stávok***

Ak vychádzame z priemeru, má kasíno v blackjacku nad hráčom výhodu približne 0,4%. (Za predpokladu, že dealer stojí na A-6, hrá sa s 6 balíčky, je možné split akýkoľvek pár a double na akékoľvek dve karty). Táto pravdepodobnosť sa mení podľa nami zvolenej stratégie. Pri určovaní výšky stávky sa potom vychádza práve z výhody hráča alebo kasína.

Stratégia Card Counter väčšinou vsádza len menšie sumy, aby vyhrali v dlhom období, kedy sa začína prejavovať matematická pravdepodobnosť nad smerodajnou odchýlkou. Konkrétne sa vsádza pomerná časť k bankrolu podľa vyššie výhody hráča.

Tento systém podľa výši hráčovej výhody sa tiež nazýva Kellyho kritérium. Mnoho ľudí si však pletie Kellyho a jednoducho vsádza pri 1% výhode 1% z bankrollu. U blackjacku je však nutné vziať do úvahy aj doublování stávok a splitování hands, čo má samozrejme za následok zvýšenie rozptylu pre jednotlivé hry.

* **Kellyho kritérium**

Môžeme vidieť, že teda optimálne by mala stávka predstavovať 76% z výhody hráča. V praxi by sme však čelili veľkému podozreniu zo strany kasín, teda po miernom upravení a prevedení do praxe by pri pravom počte 0 a 1, podľa kritéria hráčova stávka bola 5 jednotiek meny, no optimálna stávka by kvôli odhaleniu bola 0. Pravým počtom 2, 4, 6 odpovedá výška stávky postupne 10, 40, 60, kde optimálna stávka je rovná 11,4 (0,38% z 3000), 34, 2 (1,14% z 3000) a 57(1,9% z 3000) jednotiek meny. Bankroll sme si v našom prípade určili ako 3000 jednotiek. Pre upresnenie čísla 5, 10, 40, 60 nie sú náhodné. Sú výsledkom zaokrúhlenia na žetón o veľkosti 5.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pravý počet** | **Výhoda hráča** | **% optimálna stávka** |
| -1 a menej | -1 a menej | 0 % |
| 0 | -0,5 % | 0 % |
| 1 | 0 % | 0 % |
| 2 | 0,5 % x 0,76 | 0,38 % |
| 3 | 1 % x 0,76 | 0,76 % |
| 4 | 1,5 % x 0,76 | 1,14 % |
| 5 | 2 % x 0,76 | 1,52 % |
| 6 | 2,5 % x 0,76 | 1,9 % |
| 7 | 3 % x 0,76 | 2,28 % |

 „prevzaté zo [2 ] krok [4 ]“.

* **Výška stávok pri odbornej metóde počítania kariet v Blackjacku**

Metóda nám umožňuje aj naďalej presne stanoviť šance v každom okamihu hry. Ak chcete určiť výpočtom svoje postavenie, vydelíte celkový súčet (napríklad karty : 3, 4 , 5, 6, 7, 8, 10 dáva súčet +9) počtom ostávajúcich kariet v balíku (tu 52-7=45), čo dáva 9/45=1/5. Pre zjednodušenie výpočtu spamäti vynásobte výsledok \*100, potom dostanete 900/45=20. Výsledok nazveme odborný súčet. Pri dvojbalíčkovej hre je odborný súčet vyššie uvedeného príkladu 900/97= cca9 a pri štvorbalíčkovej hre 900/21= cca 4,5. Nasledujúca tabuľka nám pomôže upresniť výšku stávky nasledovne:

|  |
| --- |
|  |
| **Súčet** |  |  | **Stávka** |
| **1 balíček** | **2 balíčky** | **4 balíčky** |  |
|  Až do +3 |  Až do +4 |  Až do +5 |  Minimálna |
|  +4 až 7 |  +5 až 8 |  +6 až 9 |  Dvojnásobná |
|  +8 až 11 |  +9 až 12 |  +10 až 13 |  Trojnásobná |
|  +12 až 15 |  +13 až 16 |  +14 až 17 |  Štvornásobná |
|  +16 až 19 |  +17 až 20 |  +18 až 21 |  Päťnásobná |
| Atd. |  |  |  |

 „prevzaté zo [2 ] krok [4 ] str. [2 ] “.

1. ***Poker***

***Základné pojmy:***

**PROBABILITY**

Anglický výraz pre pravdepodobnosť. Pojem udáva výšku pravdepodobnosti sledovaného javu. Forma zápisu je 16:1, respektíve 5,88%.

**ODDS**

Taktiež anglický výraz pre pravdepodobnosť. V pokrovej terminológii pojem predstavuje vyjadrenie, koľko krát táto situácia nenastane. Forma zápisu 16:1 ( zo 17 možností sa udalosť nestane 16-krát).

**OUTS**

Termín OUTS je používaný pre počet kariet, ktoré môžu pomôcť hráčovi zlepšiť ním zvolenú kartovú kombináciu.

Pre lepšie pochopenie: Ak má hráč na ruke eso a kráľa rovnakej farby, a na flop (Prvé tri otvorené (spoločné) karty) prídu karty 5, 9 rovnakej spomínanej farby a karta 2 inej farby, zostáva ešte 9 kariet rovnakej farby, ktoré môžu hráčovi pomôcť skompletizovať FLUSH (viz nižšie). Teda OUTS = 9.

**DRAW**

1. Výmena karty, alebo kariet za nové.

2. Varianta pokeru s výmenou kariet.

3. Nedokončená kombinácia 5 kariet (straight draw - nedokončená postupka alebo flush draw - nedokončená farba) .

**DRAWING** **HAND**

Kombinácia, ktorú je treba ešte dokončiť, aby mala šancu vyhrať

**HAND**

1. zostava kariet (kombinácia), karty rozdané hráčom
2. hra od rozdania kariet až po vyloženie kariet na showdowne

„prevzaté zo [9 ]“.

***Pravdepodobnostné tabuľky***

* **Príklady DRAWING HANDS po FLOPe pre náležité počty OUTS**

Pre názornosť stačí uvažovať situácie, v ktorých má hráč postupne na ruke dvojicu kariet, na stole je vyložená trojica po zahratí FLOPu. Sledujú sa konkrétne počty tzv. OUTS (vzhľadom na konkrétny draw), ktorým sa neskôr budeme venovať.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| DRAW | Ruka | FLOP |  | # OUTS |
| POCKET PAIR TO SET | **3** , **3**  | **7** , **6** , **10**  |  | 2 |
| ONE OVERCARD | **4** , **A**  | **6** , **2** , **J**  |  | 3 |
| INSIDE STRAIGHT | **7** , **6**  | **5** , **9** , **Q**  |  | 4 |
| TWO PAIR TO FULL HOUSE | **J** , **A**  | **5** , **A** , **J**  |  | 4 |
| ONE PAIR to TWO PAIR or SET | **J** , **Q**  | **J** , **3** , **4**  |  | 5 |
| NO PAIR to PAIR | **3** , **6**  | **8** , **J** , **A**  |  | 6 |
| TWO OVERCARDS to OVER PAIR | **K** , **A**  | **3** , **2** , **8**  |  | 6 |
| SET to FULL HOUSE or QUADS | **5** , **5**  | **5** , **Q** , **2**  |  | 7 |
| OPEN STRAIGHT | **10** , **9**  | **3** , **8** , **J**  |  | 8 |
| FLUSH | **A** , **K**  | **3** , **5** , **7**  |  | 9 |
| INSIDE STRAIGHT & TWO OVERCARDS | **A** , **K**  | **Q** , **J** , **6**  |  | 10 |
| FLUSH & INSIDE STRAIGHT | **K** , **J**  | **A** , **2** , **10**  |  | 12 |
| FLUSH & OPEN STRAIGHT | **J** , **10**  | **9** , **Q** , **3**  |  | 15 |

 „prevzaté zo [8 ] časť [2 ]“.

* **Približné hodnoty HAND ODDS u vybraných kombinácií**

Pojem HAND ODDS v pokrovej terminológii predstavuje pravdepodobnosť pod akou je hráč schopný zostaviť konkurencie schopnej kartovej zostavy.

**Príklad:** Hráčovi do FLUSHu (pätica kariet rovnakej farby ) chýbajú dve karty, ktoré však budú vyložené ako FLOPova dvojica kariet. Hodnota HAND ODDS bude teda 2:1, čo znamená dosiahnutie FLUSHu s rovnakou stratégiou z troch hier práve v jednej.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | TURN | RIVER | TURN nebo RIVER |
| FLUSH HAND ODDS | 19,10 % | 19,60 % | 35 % |
| OPEN-ENDED STRAIGHT HAND ODDS | 17 % | 17,40 % | 31,5 % |
| GUTSHOT STRAIGHT HAND ODDS | 8,50 % | 8,70 % | 16,50 % |
| TRIPS HAND ODDS | 4,30 % | 4,30 % | 8,40 % |

 „prevzaté zo [8 ] časť [3]“.

***Pravdepodobnostné hodnoty HAND ODDS***

V predchádzajúcej časti sme sa dozvedeli ako dostať hodnotu OUTS. Teraz spočítame percentuálny údaj, ktorý nám povie, aká je pravdepodobnosť, že sa nám podarí skompletizovať potrebnú kombináciu. Túto kalkuláciu vieme najjednoduchšie rozdeliť na situácie na FLOPE a na TURNE (nepoložená/položená aj štvrtá spoločná karta na stole).





Čísla 47 a 46 reprezentujú zostávajúce karty v balíčku postupne po FLOPe a TURNe.

***Pravdepodobnostná hodnota pre TWO OVERCARDS DRAW***

OVERCARDS popisuje karty majúce hodnotu vyššiu než flopové karty a hrané za účelom vytvorenia vyššieho páru (higher pair)

Situácia nám poskytuje 3 OUTS pre každú OVERCARD, takže môžeme spolu počítať s celkovým počtom 3 + 3 = 6 OUTS, čím dostávame:

Máme teda 24% šancu, že dosiahneme OVERCARDS z FLOPu na RIVER. Túto hodnotu prevedieme na ODDS nasledujúcim spôsobom:



V závere teda vieme určiť ODDS po zaokrúhlení ako 3:1, čiže práve v jednom zo štyroch prípadov úspešní.

Obdobne sa postupuje aj v ostatných prípadoch.

 „prevzaté zo [7 ] časť [5 ]“.

***Ukážky počítania hodnoty OUTS***

V pokru často nastane situácia, kedy budeme mať na ruke nekompletnú kombináciu ktorá je horšia ako tá súperova. Naša šanca na výhru je priamo úmerná počtu outos, ktoré máme k dispozícii. Práve správny výpočet OUTS považujem za kľúčovým prvkom v počítaní kariet v pokri.

Dôležitým poznatkom je aj fakt, že počítanie hodnoty outs je stále v niektorých situáciách pomerne nepresné nakoľko nevieme, aké karty má protihráč na ruke. Preto nie je neobvyklé, ak s kartami ktoré považujeme za slabé môžeme súpera poraziť. Nevýhodou je však situácia opačná, kde ani s Kombináciou Full house (skladá sa z trojice spolu s párom- celkom 5 kariet) nemusíme vyhrať pretožš by protihráč držal Poker(štvorica kariet rovnakej hodnoty, piata karta je lubovolná).

Počítanie hodnoty OUTS niekedy vyžaduje oveľa viac sústredenia ako sa na prvý pohľad zdá.

**Príklad 1:** Od krupiéra obdržíme karty 5**♥,** 8**♦.** Na FLOPe sú karty 6**♠**, 7**♦**, 8**♥.**

**Riešenie:** Máme jeden pár osmičiek, na ktorý už z pravdepodobnostného hľadiska vieme nahliadnuť, že nám s veľkou pravdepodobnosťou nezaručí výhru. Tatiež máme šancu na postupku (4 ) 5 6 7 8 (9 ). Existuje 8 kariet ( štyri 4 a štyri 9), ktoré nám postupku vytvoria. Medzi počet OUTS však nemôžeme zarátať ani jednu deviatku. Kedy protihráč držal na ruke desiatku vynikla by mu vyššia postupka a my by sme prehrali. Počet OUTS je teda rovný číslu 4.

Dosadenie do vzorca na výpočet HAND ODDS v situácii na FLOPe:

1 – ( ((47 - OUTS) / 47) \* ((46 - OUTS) / 46) ) = 1 – ( ((47 - 4) / 47) \* ((46 - 4) / 46) ) = 16, 466%.

**Príklad 2**: Od krupiéra obdržíme karty 10**♦**, A**♣**. Protihráč obdrží karty 6**♦**, 7**♦**. Vyložené karty na TURNe sú 7**♥**, 8**♣**, 9**♦**, A**♦**.

**Riešenie:** Ako môžeme vidieť, príklad je už v situácii kedy stojíme proti súperovej kombinácii.

K výhre nám pomôže akákoľvek kárová karta k vytvoreniu FLUSHu. Týchto kariet v balíčku zostáva ešte 8.

Výhru nám taktiež zaručí akákoľvek zo zvyšných desiatok, pretože naša postupka by bola silnejšia ako protihráčové dva páry, ktoré by aj s pridanou desiatkou vedel dosiahnuť.

V náš prospech by taktiež bola lubovoľná zo sedmičiek,kde by sme sa dopracovali ku trojici. Tieto sedmičky sú v bavíčku ešte 2.

V poslednom prípade sa pozrieme na päťky, ktoré by nám pomohli vytboriť niššiu variantu postupky. Tie sú v balíčku ešte 4, no nesmieme zabudnút, že 5**♦** sme už započítali vyššie.

Výsledná hodnota OUTS je teda 8 + 3 + 2 + 3 = 13.

Pre názornosť a skompletizovanie dopočítame aj hodnotu HAND ODDS. Využijeme vyššie uvedený vzorec na situáciu na TURNE.

 1 - ((46 - OUTS) / 46)= 1 – ((46 – 13) / 46) = 28, 261%.

Ako nazávislý pozorovateľ sledujeme, že vykonávanie uvedených vzorcov v praxi v danej rýchlosti nám umožňuje spraviť veľa numerických chýb, a preto je dôležité si počítanie kariet najprv pečlivo natrénovať.

1. ***Využitie základných matematických schopností na lepšie porozumenie pravdepodobností v hre***

**Príklad:** Výpočet pravdepodobnosti v pokri dosiahnutia jedného páru na flopu, ak na ruku sme dostali dve vysoké, nespárované karty.

**Riešenie:** Za vysoké karty považujeme v pokri vyššie karty ako Jack. Predstavme si prípad, že na ruku obdržíme karty AK pričom vieme, že na FLOPe sú rozdané ďalšie 3 karty.

Najprv musíme nájsť všetky dvoj-kartové kombinácie, ktoré neobsahujú A ani K, a následne počet vynásobíme 6 (8-2: počet zostávajúcich A a K v balíčku). Tento krok nám zaručil, že na FLOPe sa nám z A alebo K nevytvorí pár, ani trojica.

Počet Dvoj-kaertných kombinácií neobsahujúcich A, K je rovný kombinačnému číslu 44 nad 2, čiže: A=946

Hodnota sa po vynásobení šiestimi zmení na 5 676 FLOPov, ktorá nám vytvoria jeden pár.

Celkový počet FLOPov, ktorých je možné rozdať je rovný kombinačnému číslu 50 (52 – dve karty, ktoré mám na ruke) nad 3 (karty na stole) = 19 600.

Výslednú šancu dostaneme ako podiel priaznivých a nepriaznivých, čiže 5 676 : 13 924= 1 : 2,45. Spočítali sme, že zhruba v jednom z troch až štyroch prípadov hráč trafí na FLOPu AA alebo KK.

1. ***Záver***

V závere práce by som rada uviedla opätovnú patričnú pozornosť štruktúre problematiky počítania kariet. Jedná sa teda o súbor náhľadov na viacero problematík závisiacich od mnohých faktorov, a následné vyhodnotenie pravdepodobnostne najvýhodnejšieho ťahu, či stratégie hry. Preto je veľmi obtiažne uviesť tabuľku súborov pravidiel podľa ktorých hrať. Predsa len sa jedná o hry, preto vyspelosť hráča je hlavným pozitívnym faktorom.

 Pre prípad, že sa vám moja práca zapáčila vrelo odporúčam knihy Professional BLACKJACK (Stanford Wong) a THE MATHEMATHICS OF POKER (Bill Chen, Jerrod Ankenman) pre ďalšie štúdium.

1. ***Zdroje***
2. <https://sk.wikipedia.org/wiki/Blackjack>
3. <https://anygamble.com/sk/guide/pocitanie-kariet-blackjack/>
4. <http://www.blackjackgeeks.cz/#o%C4%8Dek%C3%A1van%C3%A1-hodnota-pro-ka%C5%BEd%C3%A9-kolo>
5. <https://www.onlineblackjack.sk/article/pocitanie-kariet-v-blackjacku>
6. <https://www.onlineblackjack.sk/article/zakladne-vyrazy-blackjacku>
7. <https://www.casinoarena.sk/rubriky/casina-online/ako-na-blackjack-strategie-a-tabuka_7765.html>
8. <https://sk.wikipedia.org/wiki/Poker>
9. <http://www.pokermansk.cz/pokrova-matematika-uvod-4955/>
10. <https://www.pokerman.cz/slovnik-pokeru/?char=O>