

# Rozhodovací logika v Texas Holdem pokeru

The decision logic in Texas Holdem poker

Bc. Jiří Sedlačík

---

Diplomová práce  
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jiří SEDLAČÍK**

Osobní číslo: **A10395**

Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**

Studijní obor: **Informační technologie**

Téma práce: **Rozhodovací logika v Texas Holdem Pokeru**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte rozhodovací logiku pro odhadování strategie ve hře.
2. Analyzujte potřeby a vhodné nástroje.
3. Proveďte analýzu Openholdem opensource frameworku, tento upravte dle potřeby.
4. Upravte parametry rozhodování a navrhněte způsob určení vah.
5. Systém otestujte a vyhodnoťte.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. HARRINGTON, Dan a Bill ROBERTIE. Harrington on hold em: expert strategy for no-limit tournaments. 1st ed. Henderson, Nev.: Two Plus Two Pub., 2004-2010. ISBN 18806853613.
2. HARRINGTON, Dan a Bill ROBERTIE. Harrington on hold em: expert strategy for no-limit tournaments. 1st ed. Henderson, Nev.: Two Plus Two Pub., 2004-2010. ISBN 18806853613.
3. SKLANSKY, David a Ed MILLER. No limit Holdem theory and practice. Henderson, Nev.: Two Plus Two Pub., 2006, 317 s. ISBN 18-806-8537-X.
4. MOSHMANN. Sit n go strategy: expert advice for beating one-table poker tournaments. 1st ed. Henderson, NV: Two Plus Two Publishing, 2007. ISBN 978-188-0685-396.
5. Openholdem project 2.0 manual [online]. 2011 [cit. 2012-02-06]. Dostupné z: <http://code.google.com/p/openholdembot/>

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Radek Šilhavý, Ph.D.**

Ústav počítačových a komunikačních systémů

Datum zadání diplomové práce:

**24. února 2012**

Termín odevzdání diplomové práce:

**21. května 2012**

Ve Zlíně dne 24. února 2012

  
prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
*děkan*



  
doc. Mgr. Roman Jašek, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Tato diplomová práce je zaměřena na tvorbu rozhodovací logiky ve hře Texas Holdem poker. V teoretické části jsou popsány pravidla hry, základní aspekty rozhodování a vhodné nástroje pro tvorbu a testování automatického rozhodování. Praktická část je tvořena psaním zdrojových kódů skriptu rozhodovací logiky, výpočty pravděpodobností herní strategie a analýzou Openholdem frameworku. Konec práce je věnován testování a hodnocení automatického rozhodování.

Klíčová slova: Poker, Texas Holdem, rozhodovací logika, Openholdem.

## **ABSTRACT**

This thesis is focused on creating decision logic in the game of Texas Hold'em poker. In the theoretical section describes the rules of the game, basic aspects of decision making and appropriate tools for the creation and testing of automated decision-making. The practical part consists of writing the script source code decision logic, probability calculations gaming strategy and analysis Openholdem framework. The end of the work is devoted to testing and evaluation of automated decision-making.

Keywords: Poker, Texas Holdem, decision logic, Openholdem.

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce, rodičům a přítelkyni, kteří mě při tvorbě diplomové práce podporovali.

**Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 15.5.2012

.....  
podpis diplomanta

**OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 VYPRACUJTE ROZHODOVACÍ LOGIKU PRO ODHADOVÁNÍ STRATEGIE VE HŘE</b> .....	<b>12</b>
1.1 PRAVIDLA HRY .....	12
1.1.1 Dealer (rozdávací žeton) .....	12
1.1.2 Povinné sázky.....	12
1.1.3 Zavřené karty.....	12
1.1.4 První kolo sázek .....	12
1.1.5 Vykládání karet neboli flop.....	13
1.1.6 Druhé kolo sázek.....	13
1.1.7 Karta turn.....	13
1.1.8 Třetí kolo sázek .....	14
1.1.9 Karta river .....	14
1.1.10 Čtvrté kolo sázek.....	14
1.2 VÝHERNÍ KOMBINACE .....	14
1.2.1 Přehled výherních kombinací.....	14
1.3 TYPY STARTOVNÍCH KOMBINACÍ.....	17
1.3.1 Vysoké páry.....	17
1.3.2 Středně silné páry .....	18
1.3.3 Eso a jakýkoliv obrázek ve stejné barvě .....	19
1.3.4 Eso a jakýkoliv obrázek různé barvy.....	20
1.3.5 Eso s jakoukoliv jinou kartou v barvě.....	20
1.3.6 Dva různé obrázky různé barvy.....	21
1.3.7 Nízké páry .....	21
1.3.8 Král a jakákoliv jiná karta v barvě .....	22
1.3.9 Eso s nízkou kartou .....	23
1.3.10 Konektory ve stejné barvě.....	23
1.3.11 Nízké konektory různé barvy .....	24
1.3.12 Dvě různé nízké karty stejné barvy .....	25
1.3.13 Špatné kombinace .....	25
1.4 POČÍTÁNÍ OUTS.....	26
1.4.1 Šance na sestavení kombinace zvané flush .....	26
1.4.2 Šance na sestavení kombinace zvané straight .....	26
1.4.3 Šance na sestavení flush a zároveň straight.....	27
1.5 VÝZNAM POZICE PŘI HŘE.....	29
1.6 JAK VYPOČÍTAT KDY VSADIT A KDY NESÁZET .....	32
1.6.1 Správné určení sázky.....	35
<b>2 ANALYZUJTE POTŘEBY A VHODNÉ NÁSTROJE</b> .....	<b>37</b>

2.1	OPENHOLDEM FRAMEWORK .....	37
2.2	OPERAČNÍ SYSTÉM .....	37
2.3	POKER ACADEMY .....	37
2.4	POKER TRACKER .....	39
2.5	VLASTNOSTI PROGRAMU POKER TRACKER.....	39
2.5.1	Konfigurace vyhledávání historie dřívějších rozdaných karet .....	40
2.5.2	Analýza a hodnocení .....	40
2.5.3	Přehled základních statistik.....	41
2.5.4	Statistiky Hráčů .....	42
2.5.5	Modifikace statistik hráče .....	44
2.6	HYPOTÉZY .....	45
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>47</b>
<b>3</b>	<b>ANALÝZA OPENHOLDEM FRAMEWORKU .....</b>	<b>48</b>
3.1	VÝBĚR OPERAČNÍHO SYSTÉMU .....	49
3.2	PROSTŘEDKY PROGRAMOVÁNÍ HERNÍ LOGIKY .....	49
3.3	VYPOČÍTÁVANÉ PROMĚNNÉ .....	50
3.4	ZAZNAMENÁVANÉ STATISTIKY .....	50
<b>4</b>	<b>ÚPRAVA PARAMETRŮ ROZHODOVÁNÍ A NÁVRH ZPŮSOBU URČENÍ VAH .....</b>	<b>52</b>
4.1	PREFLOP PRAVDĚPODOBNOST PRO JEDNOHO AŽ SEDM PROTIHRÁČŮ.....	52
4.2	ROZDĚLENÍ HER PODLE VÝŠE PRAVDĚPODOBNOСТИ VÝHRY .....	57
4.2.1	Menší šance než 50:50 .....	57
4.2.2	Vyšší šance než 50:50 .....	58
4.2.3	Šance jsou přesně 50:50 .....	59
<b>5</b>	<b>TESTOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ SYSTÉMU .....</b>	<b>63</b>
5.1	POKER ACADEMY HAND HISTORY CONVERTER .....	63
5.2	TEST SUITE.....	64
5.3	TESTOVÁNÍ V MANUALMODE ZA POMOCI TEST SUITE.....	65
5.4	TVORBA TESTOVACÍCH PŘÍPADŮ.....	68
5.5	VYHODNOCENÍ STATISTIK PŘI TESTOVÁNÍ STRATEGIE ROZHODOVACÍ LOGIKY PROTI NÁHODNÝM PROTIHRÁČŮM.....	70
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>74</b>
	<b>ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....</b>	<b>75</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>76</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>78</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>79</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>81</b>

## ÚVOD

Jsem příležitostným hráčem pokeru. Jelikož jsem chtěl hlouběji proniknout do způsobů rozhodování ve hře na základě výpočtů a odhadů pravděpodobnosti, rozhodl jsem se zpracovat tuto diplomovou práci. Spojení pokeru a počítače mě připadalo zajímavé, a proto jsem neváhal a začal s vytvářením herní logiky pro automatické rozhodování ve hře. To znamená, že kdokoliv proti vytvořené rozhodovací logice bude hrát dálkově přes nějaké programové rozhraní, může lehce nabyt dojmu, že hraje proti skutečnému člověku a ne pouze proti programu.

Cílem této diplomové práce bylo sestavit herní logiku a tu implementovat do Openholdem frameworku, který zajišťuje automatické klikání na tlačítka a vyplňování textových polí, jež ovládají hru samotnou. Po vytvoření herní logiky bude potřeba vyhodnotit rozhodování a analyzovat nasbíraná data.

V první kapitole bude popsána hra jako taková a její princip spolu s výčtem výherních kombinací. Poté bude následovat rozdělení startovních kombinací od nejsilnějších po nejslabší. U těchto kombinací bude popsáno jakým způsobem je zahrát, aby byly ziskové.

Dále se budu zabývat problematikou počítání outs, neboli kolik karet může pomoci dokončit výherní kombinaci a jak vypočítat pravděpodobnost toho, že se jedna z těchto karet objeví na stole mezi pěti společnými kartami.

Pozice při hře je také jednou z důležitých aspektů hry, proto se jí bude věnovat následující kapitola a poté ještě objasním výpočet hodnoty sázky a zda se v dané situaci vyplatí sázet, či nikoliv.

V další kapitole budu mít za úkol analyzovat potřeby a vhodné nástroje. Tyto nástroje mi budou zajišťovat prostředky k tomu, abych mohl vytvořit herní logiku jako takovou. Dále budu muset tuto logiku ve vhodném programu otestovat a odladit její chování a následně vyhodnotit toto chování za pomoci statistik vycházejících z herních situací. Tyto statistiky budu vyhodnocovat v programu poker tracker, který popíšu z hlediska funkčnosti a také vysvětlím jednotlivé statistiky.

V první kapitole praktické části provedu analýzu Openholdem frameworku a zjistím, jakým způsobem pracuje a co všechno vývojářům herní logiky nabízí za nástroje a jakým způsobem ho nastavit tak, aby fungoval.

V další části budu upravovat parametry nastavení vah, které rozdělím podle situace, kdy je protihráč ve výhodě, nebo naopak v nevýhodě. Bude potřeba také určit, jak hrát v takovýchto situacích ziskově. Budu se také zabývat otázkou pravděpodobnosti výhry proti jednomu a více protihráčům a závislostí na počtu protihráčů.

Poslední Kapitola se bude zabývat testováním a vyhodnocením rozhodovací logiky, která bude naprogramována tak, aby byla schopná spolupracovat s Openholdem frameworkem.

Testování bude prováděno jak na ověření funkčnosti, tak na analýzu chování a úspěšnosti strategie vytvořené herní logiky.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 VYPRACUJTE ROZHODOVACÍ LOGIKU PRO ODHADOVÁNÍ STRATEGIE VE HŘE

## 1.1 Pravidla hry

### 1.1.1 Dealer (rozdávací žeton)

Před hráčem je zobrazen symbol, kterému se říká rozdávací tlačítko (dealer). Toto tlačítko nám říká v jakém pořadí se budou rozdávat karty. Karty se rozdávají po směru hodinových ručiček a točí se kolem celého stolu po každé hře o jednoho hráče směrem doleva. Ještě než se rozdají první karty má povinnost, první hráč nalevo od dealera položit malou povinnou sázku (small-blind). Druhý hráč po levici od dealera skládá velkou povinnou sázku (big-blind). [6]

### 1.1.2 Povinné sázky

Ten hráč, který je na řadě s malou povinnou sázkou, je povinnen vsadit alespoň částku, která je rovna polovině minimální sázky. Hráč který je na řadě v pozici big-blind je povinen vyrovnat celou minimální sázku. Povinné sázky se ukládají do banku takovým způsobem, aby spustily sázení a poskytovaly hráčům motivaci ke hře. Z toho vyplývá, že vítěz každého kola získává minimálně velkou plus malou povinnou sázku. [6]

### 1.1.3 Zavřené karty

Po určení dealera a složení povinných sázek nastává čas rozdat karty. Na začátku každý hráč obdrží dvě zavřené karty nebo tzv. pocket cards. Tyto karty se rozdávají lícem směrem ke stolu takovým způsobem, aby je viděl pouze hráč, kterému je rozdáváno. [6]

### 1.1.4 První kolo sázek

Po rozdání karet se všichni hráči podívají na své startovní kombinace a podle toho mohou začít sázet. První kolo sázek se začíná prvním hráčem nalevo od big blindu a pokračuje kolem stolu po směru hodinových ručiček. Hráči určují sázky podle různých kritérií, např. podle toho, jak dobré karty předpokládají, že drží proti svým soupeřům. V prvním kole jsou na výběr tři varianty reakce:

- Položit (fold) - Hráč se rozhodne, že jeho karty nejsou dost dobré na to, aby pokračoval ve hře.
- Dorovnat (call) - Hráč dorovná big blind a pokračuje ve hře.
- Navýšit (raise) - Hráč zvýší sázku takovým způsobem, aby jeho soupeř musel dorovnat anebo položit karty.

V případě, že hráč vsadil big blind a nikdo předtím sázku nenavýšil, může zůstat ve hře zdarma pomocí volby check. Když ovšem někdo ze spoluhráčů navýší, bude muset hráč v pozici big blind navýšenou sázku minimálně dorovnat, aby zůstal ve hře. Navyšování sázek je možné třikrát během každého kola sázek. V každém kole sázek je určena minimální sázka jako hodnota malé sázky ve hře. [6]

#### **1.1.5 Vykládání karet neboli flop**

Nyní je načase vyložit první tři společné karty. Tyto tři karty jsou rozdány doprostřed stolu, lícem nahoru a jsou společné pro všechny hráče, z čehož vyplývá, že jakýkoliv hráč má možnost tyto karty využít pro vytvoření nejlepší možné kombinace spolu s jeho pocket cards. [6]

#### **1.1.6 Druhé kolo sázek**

Po vyložení prvních tří společných karet přichází na řadu druhé kolo sázek. S třemi odkrytými kartami z pěti možných společných karet na stole má hráč lepší představu o tom, jakou může sestavit nejlepší kombinaci. V tomto kole i v dalších kolech sázek je první sázející hráč ten, který má pozici první zleva od dealera. Možnosti volby zůstávají stejné jako v prvním kole sázení, tedy dorovnat, položit nebo navýšit sázku. Pokud se stane, že ještě nikdo nevsadil do banku, nabízí se další možnost a tou je check. Tím pádem hráč zůstává zdarma ve hře, ale pouze do té chvíle dokud někdo nepřivsadí. Pokud se tak stane, je hráčovou povinností sázku minimálně dorovnat, pokud má v úmyslu zůstat ve hře. [6]

#### **1.1.7 Karta turn**

Tato karta je čtvrtá společná pro všechny hráče. Pomocí karty turn a karet na flopu je možné vylepšit anebo sestavit co nejlepší kombinaci.

### 1.1.8 Třetí kolo sázek

Jedinným rozdílem mezi tímto kolem a předchozími koly je to, že výše minimálních sázek je dvojnásobná oproti předchozím kolům, tedy odpovídá velké povinné sázce.

### 1.1.9 Karta river

Po třetím kole sázek následuje vyložení poslední společné karty, kterou je karta river. Tato karta nám dotváří sedmici karet, které má hráč k dispozici, z nichž může sestavit nejlepší kombinaci pěti karet, tzn. pět společných karet na stole plus dvě zavřené karty v ruce.

### 1.1.10 Čtvrté kolo sázek

Toto kolo je posledním, ve kterém je možné uskutečnit sázku. V tomto kole má hráč kompletní informace o tom, jakou nejlepší kombinaci může sestavit. Princip sázení je stejný jako ve třetím kole sázek. Po skončení čtvrtého kola sázek je také známo, jaká je konečná hodnota žetonů v banku.

Vítězem kola se stává ten hráč, který má nejlepší kombinaci pěti karet ze všech hráčů u stolu a tím také získává bank. V případě, že se vyskytne větší množství vítězů se stejnou výherní kombinací, bank se rozděluje rovnoměrně mezi všechny výherce. [6]

## 1.2 Výherní kombinace

Každé herní kolo je možné ukončit dvěma způsoby a to buď tím, že jeden hráč donutí pomocí svých sázek své spoluhráče, karty položit a vyhrává tím pádem bank, bez toho aniž by musel ukazovat svoje karty. Druhá situace nastane tehdy, když v posledním kole zůstane více hráčů a ti musí ukázat své karty a porovnat svoje výherní kombinace. Hráč, který má nejlepší kombinaci, vyhrává.

### 1.2.1 Přehled výherních kombinací

Výherní kombinace jsou řazeny od nejsilnější po nejslabší.

#### **Royal flush**



*Obr. 1. Kombinace royal flush. [9]*

Nejvyšší výherní kombinace v pokeru – královská barva – postupka od desítky po eso, všechny karty ve stejné barvě.

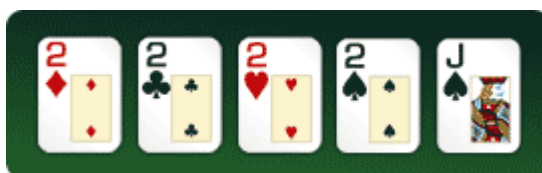
### **Straight flush**



*Obr. 2 Kombinace Straight flush. [9]*

Postupka v barvě - pět po sobě jdoucích karet, všechny stejné barvy, postupka zakončená vyšší kartou vyhrává.

### **Four of a kind (poker)**



*Obr. 3 Kombinace four of kind. [9]*

Čtveřice karet se stejnou hodnotou, v případě rovnosti kombinací vyhrává vyšší čtveřice. [9]

### **Full house**



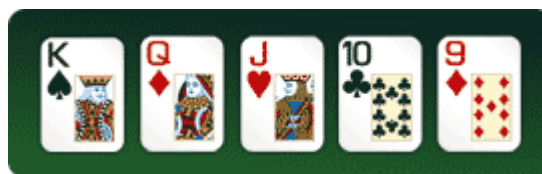
*Obr. 4 Kombinace full house. [9]*

Trojice (three of a kind) a dvojice (a pair) dohromady, v případě rovnosti kombinací vyhrává hráč s vyšší trojicí.

**Flush**

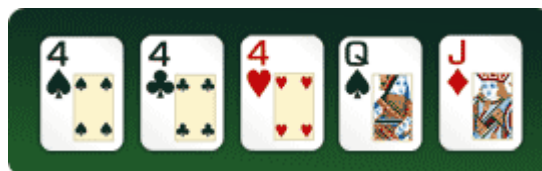
*Obr. 5 Kombinace flush. [9]*

Pět karet stejné barvy, v případě rovnosti kombinací vyhrává hráč s nejvyšší kartou v barvě.

**Straight**

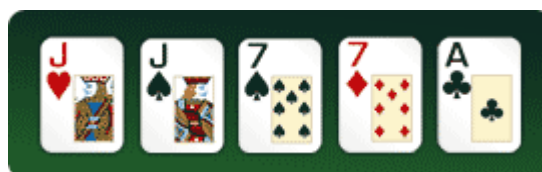
*Obr. 6 Kombinace straight. [9]*

Postupka - pět po sobě následujících karet, v případě rovnosti kombinací vyhrává postupka zakončená vyšší kartou.

**Three of a kind (trips)**

*Obr. 7 Kombinace three of kind. [9]*

Trojice – tři karty se stejnou hodnotou, v případě rovnosti kombinací vyhrává vyšší trojice .  
[9]

**Two pairs**

*Obr. 8 Kombinace two pairs. [9]*

dva páry čili dvě dvojice karet se stejnou hodnotou, v případě rovnosti kombinací vyhrává vyšší pár z obou dvojic, je-li vyšší pár stejný, rozhoduje nižší pár, je-li i nižší pár stejný, rozhoduje zbývající karta.

### Pair (one pair)



Obr. 9 Kombinace pair. [9]

Jeden pár čili dvojice karet se stejnou hodnotou, vyšší pár poráží pár nižší, při rovnosti párů rozhoduje zbývající karta v ruce (kicker).

### High card

V případě, že nemáme žádnou z výše uvedených kombinací, počítá se pouze nejvyšší karta. [9]

## 1.3 Typy startovních kombinací

Níže jsou seřazeny startovní kombinace podle toho jak jsou silné. Tyto kombinace jsem si nechal nasimulovat v programu poker academy a provedl jsem několik tisíc iterací s náhodně rozdanými kartami. Díky tomu jsem navrhl strategii jak jednotlivé situace zahrát.

### 1.3.1 Vysoké páry

Vysoké páry jsou páry es, králů, nebo královen. Někdo může namítnout, že do vysokých párů patří také kluci nebo desítky, ale podle statistik které jsem si spočítal tomu tak opravdu není a měli bychom podle toho také hrát. Jsem přesvědčen o tom, že s vysokými páry abychom měli maximální úspěšnost je potřeba navyšovat v prvním kole sázek tak abychom si byli jisti, že proti nám stojí opravdu silná kombinace kterou podle statistiky porážíme s výhodou vysokého páru v ruce. Pokud jsme v pozdní pozici pak není třeba

navyšovat hodně, pokud někdo navýšil před námi a postačí ho pouze dorovnat. Důvodem navyšování je jednak to, že chceme vydělat na silné kombinaci co nejvíce a druhým kritériem je eliminace hráčů, kteří by se pokud bychom nenavýšili mohli dostat zdarma do hry a tím bychom ztratili výhodu. Pokud jsme v pozdní pozici nebo na blindech a někdo před námi navýšil je vhodné jeho sázku opět navýšit a tím se pokusit dostat do banku co nejvíce prostředků. Hlavním pravidlem je nevstupovat do hry s vysokým párem pouze dorovnáním. Tato reakce nám nepřinese nic dobrého hned z několika důvodů. Největší převahu máme v prvním kole sázek proto se musíme snažit o to dostat do banku co možná nejvíce prostředků. Zároveň svým navýšením vyřadíme většinu hráčů ze hry i když se již třeba zapojili povinnou sázkou. Pokud ovšem nenavýšíme a pouze dorovnáme povinné sázky, můžeme si lehce naběhnout do situace kdy nás na po flopu porazí někdo, kdo drží velmi slabou kombinaci konektorů a díky nim mu dojde například postupka anebo dva slabé páry. Pokud tedy nikdo nenavýší je naší povinností se silným párem navýšit a to vždy za všech okolností. [1]

*Tab. 1 Vysoké páry.*

Kombinace	Hodnocení	Šance na výhru
Pár es	1	85%
Pár králů	2	82%
Pár Dam	3	79%

### 1.3.2 Středně silné páry

Středně silné páry zahrnují kluky desítky, devítky osmičky a sedmičky. Středními páry se nazývají proto, že pravděpodobnost toho že na flopu bude mít někdo sestavenou kombinaci v podobě vyššího páru je více než 50%. I když šance na výhru před flopem při kombinaci kluků v ruce je 77,2%, šance že někdo sestaví vyšší pár je 43%. V takovémto případě je zde stále šance na sestavení trojice a pokud se stane, že jí nedosáhneme, pouze pokračujeme pokud je to únosné za předpokladu, že nás nikdo neohrožuje navyšováním. [1]

Tab. 2. Středně silné páry.

Kombinace	Hodnocení	Šance na výhru
Pár kluků	4	77%
Pár desítek	5	74%
Pár devítek	6	72%
Pár osmiček	7	69%
Pár sedmiček	9	65%

### 1.3.3 Eso a jakýkoliv obrázek ve stejné barvě

Tato kombinace v barvě je kombinací, která vyhrává ve většině případů. Výhodou je dobrá výchozí pozice při možnosti sestavení flush s nejvyšší kartou esem. Při hraní těchto kombinací je potřeba již zvážit pozici u stolu a také to kolik hráčů před námi již navýšilo.

[1]

Tab. 3 Eso a obrázek v barvě.

Kombinace	Hodnocení	Šance na výhru
AK v barvě	8	66%
AQ v barvě	10	65%
AJ v barvě	11	64%

### 1.3.4 Eso a jakýkoliv obrázek různé barvy

Tato kombinace je nejčastěji hranou startovní kombinací v pokeru. Většina lidí s těmito kartami v ruce navyšuje. Pokud se stane, že se nám spáruje obrázek na flopu máme vysokého kickera a tím značnou výhodu oproti spoluhráči. Pokud naopak spárujeme esa máme pravděpodobně vyššího kickera než kdokoliv jiný. Pokud budeme mít náběh na postupku, bude zřejmě nejvyšší ze všech spoluhráčů a máme velkou šanci vyhrát. [1]

Tab. 4 Eso a obrázek.

Kombinace	Hodnocení	Šance na výhru
AK různé barvy	12	65%
AQ různé barvy	14	64%
AJ různé barvy	15	63%

### 1.3.5 Eso s jakoukoliv jinou kartou v barvě

Tato kombinace není určena k tomu, abychom někomu navyšovali před flopem a později když bude již hodně našich chipů v banku zjistili, že nám to nevyšlo. Nejlepší cestou jak tuto kombinaci hrát je levně se podívat na flop pouhým dorovnáním a počkat si jak se hra vyvine a co nám dojde. Tato kombinace je také vhodná ke kradení povinných sázek, protože máme alespoň jedno eso v ruce a v případě dorovnání spoluhráčem máme velké šance sestavit flush s nejvyšším kickerem. [1]

Tab. 5 Eso a jiná karta v barvě.

Kombinace	Hodnocení	Šance na výhru
AT v barvě	13	64%

A8 v barvě	21	61%
A6 v barvě	30	58%
A4 v barvě	35	57%
A2 v barvě	46	55%

### 1.3.6 Dva různé obrázky různé barvy

Tato kombinace se dobře hraje tehdy, pokud čekáme na postupku takže se chceme levně podívat na flop a pokud máme krále může se nám stát ve 23% případů že se na flopu objeví eso. Pokud budeme mít nejvyšší královnu stane se nám že vyšší karta na flopu se zobrazí s přibližně 41% pravděpodobností. [1]

Tab. 6 Dva obrázky různé barvy.

Kombinace	Hodnocení	Šance na výhru
KQ různé barvy	23	60%
KJ různé barvy	26	59%
QJ různé barvy	39	57%

### 1.3.7 Nízké páry

Do nízkých párů zařazujeme šestky a menší. Všechny nízké páry jsou jako startovní kombinace velmi výhodné. Pokud máme nízký pár hrozí nám sice to, že někdo bude mít na flopu sestaven nižší pár. V tomto případě raději nehrajeme a snažíme se levně dostat až na river pokud to je v dané chvíli možné. Pokud však na flopu naběhneme do téměř hotové postupy nebo ještě lépe sestavíme trojici, máme pravděpodobně nejsilnější kombinaci u stolu a můžeme na tom hodně získat, protože budeme porážet většinu soupeřových kombinací. Na druhou stranu jsou tyto situace méně obvyklé, proto se vyplatí nepřeceňovat tuto kombinaci, jelikož bychom mohli čelit dost velkým problémům, pokud se na flopu objeví samé vysoké karty, například kluk a vyšší. To je případ, který nám ukazuje, že

pokud bychom hodně navýšili před flopem, pravděpodobně by nás dorovnal spoluhráč držící vysoké karty a tím pádem by na flopu vytvořil svoji kombinaci, se kterou by nás lehce porazil. [1]

*Tab. 7 Nízké páry.*

Kombinace	Hodnocení	Šance na výhru
Pár šestek	17	63%
Pár pětek	27	60%
Pár čtyřek	48	56%
Pár trojek	66	52%
Pár dvojek	87	49%

### 1.3.8 Král a jakákoliv jiná karta v barvě

Tato kombinace je silná v případě, že se na flopu nezobrazí eso, k čemuž dochází v jednom ze tří případů. Tyto karty se dají přirovnat k nízkým párům kromě možnosti sestavit trojici na flopu (nedržíme v ruce pár). Na druhou stranu se nám může stát že flush nesestavíme ani na riveru a tím pádem to bude pro nás hodně prodělečné. Proto v případě navyšujícího spoluhráče po flopu se vyplatí raději složit. [1]

*Tab. 8 Král a jiká karta v barvě.*

Kombinace	Hodnocení	Šance na výhru
KQ v barvě	16	62%
KT v barvě	22	61%
K8 v barvě	37	57%
K6 v barvě	50	55%
K4 v barvě	60	53%

### 1.3.9 Eso s nízkou kartou

Jakákoliv kombinace esa s kartou nižší než kluk různé barvy je jednou z nejhůře hraných karet v pokeru. Je to proto že většina hráčů se snaží zůstat ve hře jen pro to že drží jedno eso. To je důvod, proč ve většině případů, kdy se jim eso nespáruje, mají problémy a jsou v mínusu. Když vezmeme v potaz, že kromě nás při 10 hráčích u stolu a 20 rozdaných pocket kartách, je téměř jisté, že ještě někdo další drží eso. Hodně často se také stane, že pokud s tímto hráčem dojdeme až do čtvrtého kola sázek, pak náš spoluhráč bude mít v případě spárovaného esa vyšší kicker kartu a tím nás porazí. Při hraní takovýchto karet je potřeba na to brát ohled a vyvarovat se toho, že do banku dáme příliš mnoho. [1]

Tab. 9 Eso a nízká karta.

Kombinace	Hodnocení	Šance na výhru
AT v barvě	19	61%
A8 v barvě	32	58%
A6 v barvě	42	56%
A4 v barvě	49	55%
A2 v barvě	59	53%

### 1.3.10 Konektory ve stejné barvě

Dvěma kartám blízko od sebe se říká konektory. Je to z toho důvodu, že nám jednoduše pomáhají sestavit postupku, pokud je k tomu na stole vhodná situace. Síla konektorů v barvě spočívá ve výhodě možnosti sestavení kombinace flush neboli pět karet stejné barvy anebo zároveň možnost sestavení kombinace straight, což je postupka. Tyto dvě výhody mají ale zároveň svá negativa.

Nevýhodou takovéto kombinace je to, že pokud my čekáme např. na postupku, pak nás může porážet náš protihráč tím, že také čeká na postupku, ale sestaví vyšší a tím pádem prohráváme.

Tato skutečnost je analogická také pro flush neboli barvu, kdy protihráč může mít lehce vyššího kickera a porážet nás. Proto je důležité nehrát tyto karty příliš agresivně, neboť by se nám to nemuselo vyplatit a i v případě postupky, což je již silná vítězná kombinace, bychom mohli mít velký problém. [1]

*Tab. 10 Konektory v barvě.*

Kombinace	Hodnocení	Šance na výhru
JT v barvě	45	56%
98 v barvě	83	49%
76 v barvě	115	43%
54 v barvě	136	38%
32 v barvě	163	33%

### 1.3.11 Nízké konektory různé barvy

Dvě karty, které jsou pořadím vedle sebe a nejsou stejné barvy mají jedinou výhodu a tou je možnost sestavení postupky. Jak jsme si již řekli u zbarvených konektorů, není radno tyto kombinace přeceňovat a vyplatí se hrát pouze tehdy, je-li dost hráčů ve hře a pouze když se nenavyšuje. V tomto případě je v banku hodně chipů a zároveň jsme tam my přispěli velmi málo. Proto poměr rizika a potenciální výhry je hodně velký. Musíme si také uvědomit, že karty 2 a 3 jsou nejnižší kombinace jakou je možné získat. [1]

*Tab. 11 nízké konektory různé barvy.*

Kombinace	Hodnocení	Šance na výhru
JT různé barvy	57	54%

98 různé barvy	99	46%
76 různé barvy	133	40%
54 různé barvy	153	35%
32 různé barvy	169	29%

### 1.3.12 Dvě různé nízké karty stejné barvy

Tuto kombinaci se nevyplatí téměř vůbec hrát. Je to proto, že pokud se náhodou zobrazí flop alespoň se dvěma kartami které jsou stejné barvy, pak pouze v jednom ze tří případů se nám flush dokončí. To je důvod proč se takovýmto kartám při hře raději vyhnout. [1]

Tab. 12 Dvě nízké karty v barvě.

Kombinace	Hodnocení	Šance na výhru
T7 v barvě	84	49%
T2 v barvě	118	42%
83 v barvě	139	38%
73 v barvě	143	37%
62 v barvě	156	33%

### 1.3.13 Špatné kombinace

Všechny kombinace, které nejsou popsány v předchozích kapitolách jsou tak slabé, že se s nimi nevyplatí začínat hru. Někdo může namítnout, že každá kombinace může být výherní a že se to dozvíme až po vyložení společných karet. To je ale kámen úrazu jelikož právě rozdání společných karet vyžaduje příspěvek do banku a tím už se sami stavíme do dost nevýhodné pozice. Proto se s ostatními kartami nevyplatí začínat hrát, abychom tomu předešli. [1]

## 1.4 Počítání outs

Pojem "out" označuje v pokeru takovou kartu, pomocí které si můžeme výrazně zlepšit své výherní kombinace. Je to v podstatě šance nebo pravděpodobnost, že nám přijde karta, která nám chybí k sestavení určité kombinace. Při počítání těchto pravděpodobností hodně záleží na tom, kolik zbývá ještě otočit společných karet. Pokud jsme na flopu, zbývají nám ještě dvě karty, pomocí kterým můžeme svou kombinaci vylepšit anebo sestavit. V případě, že se nachází hra v pozici turn, nám zbývá otočit pouze jedna karta. Podle statistických výpočtů je šance, že se otočí jedna karta v náš prospěch přibližně dvě procenta. V případě dvou karet jde o dvojnásobek, což jsou čtyři procenta. Používáme tedy následující hodnoty stejně jako je uvedeno v následujícím příkladu.

Máme 9 outů a jsme v pozici turn, tím pádem nám zbývá odhalit pouze jedna karta. Z toho vyplývá, že šance na to, aby nám ta karta vylepšila naši kombinaci, je devětkrát dvě procenta, čili osmnáct procent. V případě, že by jsme byli na pozici flop, se tato šance zdvojnásobí, protože ještě zbývá odhalit dvě společné karty.

### 1.4.1 Šance na sestavení kombinace zvané flush

Příkladem této pravděpodobnosti je, pokud držíme dvě karty ve stejné barvě a na flopu se otočí další dvě karty téže barvy. Z toho vyplývá, že v balíčku zbývá ještě devět možných karet (outs), které nám mohou na turn nebo river pozici sestavit flush. Z toho vyplývá šance na sestavení flushu pro flop 36 %, což je 9 (outs) krát 4 (pravděpodobnost). Podobně lze vypočítat šanci na sestavení na turnu, kde musíme počítat s pravděpodobností 2 % krát 9 možných outů.

### 1.4.2 Šance na sestavení kombinace zvané straight

Straight tedy postupka, je kombinace, která sestává z pěti po sobě jdoucích karet, jak je zmíněno v kapitole výherní kombinace. Například pokud držíme v pocket cards karty 4 a 5 a na flopu se nám ukážou karty 6, 7, K, zbývá nám jedna karta na to, abychom sestavili postupku. Jelikož jsou v balíčku čtyři barvy a každý symbol nebo číslo je v něm obsaženo čtyřikrát potřebujeme, aby se nám na turnu nebo na riveru, objevily karty 3 nebo 8 jakékoliv barvy, které by nám pomohly sestavit postupku.

Z toho plyne výpočet  $(4(\text{outs pro kartu 3}) + 4(\text{outs pro kartu 8})) \text{ krát } 4 \% = 32\%$

Šance na sestavení postupky pouze na turnu bude poloviční, protože počítáme pouze s jednou kartou která se má otočit. [2]

### 1.4.3 Šance na sestavení flush a zároveň straight

tato kombinace pravděpodobností je velmi silná, protože počet outs se sčítá. To znamená, že máme například na flopu téměř sestavenou kombinaci straight(chybí nám jedna karta) a zároveň téměř sestavenou kombinaci flush(chybí nám taktéž jedna karta). Tím pádem počet možných outs pro straight je 8 a pro flush je to 9. Tyto dvě čísla nelze ještě sečíst protože 2 karty z outs pro straight jsou obsaženy v kartách outs pro flush. Musíme je proto z jednoho čísla odečíst abychom to spočítali správně. Tedy  $((8-2) + 9)$  krát 4% nebo 2% záleží na tom v jaké jsme fázi hry. Tedy pravděpodobnost pro sestavení obou kombinací na flopu v této situaci je 60% a na samotném turnu nebo riveru je to 30%(jedna společná karta zbývá).

Pokud počítáme pravděpodobnost před turnem, vezmeme pravděpodobnost outs a vynásobíme je čtyřmi. Pokud je naše pozice na turnu a počítáme pouze river, vynásobíme výsledné číslo dvěma. [2]

turn znamená násobit outs x 4

river znamená násobit outs x 2

Zde je přesný výpočet:

$$\text{pro turn je to } 1 - \left( \frac{47 - \text{outs}}{47} * \frac{46 - \text{outs}}{46} \right)$$

$$\text{pro river je to } 1 - \left( \frac{46 - \text{outs}}{46} \right)$$

Pravděpodobnost, že nám kombinace dojde buď na turnu nebo riveru, ale samozřejmě ještě nevíme kde, spočítáme takovým způsobem, že stanovíme pravděpodobnost situace kdy padne jakákoliv karta, kterou nechceme a po ní druhou libovolnou kartou kterou nechceme.

$$\text{Zde je výpočet: } 1 - \left( \frac{\text{nechtenych}}{\text{zbyvajících}} * \frac{\text{nechtenychDruhýTah}}{\text{zbyvajícíchDruhýTah}} \right)$$

Kdyby jsme výsledky nepočítali jako dodatečné jen v k situaci nedojde ani v jedné fázi hry(turn,river),museli by jsme brát v úvahu tři možné situace: přijde na turnu, přijde na riveru, přijde na turnu i na riveru. Proto je jednodušší počítat se situací, kdy kombinace nedojde vůbec. [2] [12]

Tab. 13 Kombinace outs turn a river. [12]

Turn	River	Výsledek
NE	NE	NE
NE	ANO	ANO
ANO	NE	ANO
ANO	ANO	ANO

Teď když víme jakým způsobem pravděpodobnost vypočítat, nám zbývá do vzorce doplnit outs podle konkrétních požadavků. Teď známe způsob, jak můžeme vypočítat šance na dotvoření výherní kombinace přesně.

Výsledná tabulka pro nejčastější situace

Tab. 14 Šance na out turn a river podle počtu outs. [12]

Počet outs	Šance turn a river	Šance river
1	4,4 %	2,1 %
2	8,5 %	4,2 %
3	12,6 %	6,4 %
4	16,6 %	8,6 %
5	20,3 %	11 %
6	24 %	13 %
7	28 %	15,1 %
8	31,2 %	17,3 %

9	35 %	19,5 %
10	38,3 %	21,6 %
11	41,6 %	24 %
12	45 %	26 %
13	48 %	28,2 %
14	51,1 %	30,2 %
15	54 %	32,5 %
16	57 %	34,7 %
17	59,7 %	37 %
18	62,3 %	39 %
19	65 %	41,2 %
20	67,4 %	43,6 %

## 1.5 Význam pozice při hře

Pozice každého hráče u pokerového stolu nebo při on-line pokeru se u Texas Hold'em určuje dle pozice tzv. dealera, neboli hráče, před nímž leží znak, tzv. button. U pokeru Texas Hold'em, stejně jako u jiných variant této karetní hry, je pozice u stolu nesmírně důležitá.

Výhoda či naopak nevýhoda Vaší pozice se určuje dle toho, kdy přicházíte v daném kole sázek na řadu, neboli kolik hráčů před vámi sází a kolik naopak sází až po vás. Představme si nyní jednotlivé herní kombinace blíže: U Texas Hold'em pokeru existuje několik možných rozdělení herních pozic u stolu. Zde jsou dvě nejdůležitější:

Ta první z nich sestává celkem ze šesti herních pozic. První z pozic je tzv. dealer, čili hráč, který v daném kole rozdává karty (v kasinu tuhle úlohu plní krupiér). U téhle pozice označené značkou D (tzv. button) vyplývá, že celá hra začíná od ní a postupuje dál směrem vlevo od dealera. Nejvýhodnější pozicí tohoto hráče je to, že ukončuje druhé, třetí i čtvrté kolo sázek, tedy flop, turn i river, a to mu dává i šanci sledovat postup soupeřů a přizpůsobovat jim svou vlastní taktiku. Druhá herní pozice u stolu je tzv. small blind, a je to pozice hráče,

který dává naslepo tzv. malou sázku naslepo. Jde vždy o následujícího prvního hráče po levici dealera. Výhoda této pozice u stolu je, že je pozicí posledního vsázejícího před tzv. flopem. V dalším průběhu hry je ovšem první pozicí, která „promluví“ (a proto je tato pozice nevýhodná). Nalevo od small blindu sedí u hracího stolu hráč na další herní pozici, tzv. big blindu. Tento hráč dává vždy ještě před rozdáním karet tzv. velkou sázku naslepo, která také určuje minimální výši všech příhozů v průběhu celé hry. Avšak nevýhodou big blindu je to, že hráč musí vsadit tzv. sázku naslepo ještě před tím, než vidí své karty, ale na druhou stranu je tato nevýhoda prostřídána u všech hráčů u stolu, tudíž to není výrazná újma vůči ostatním hráčům. Výhodou big blindu je to, že ukončuje první kolo sázek. V pokerové terminologii se však velmi málo hovoří o pozici tzv. under the gun, jenž označuje hráče, který sedí vlevo od big blindu. Tento hráč začíná sázet v prvním kole sázek, které jsou před flopem, a nachází se tudíž v pozici nejhůře postaveného hráče ve hře. Na flopu, turnu i riveru sází po blindech, takže je jeho pozice ve hře mírně vylepšena. [4] [7]

Poslední dva termíny popisující herní pozice u stolu při pokeru Texas Hold'em jsou pozice tzv. hijack a tzv. cutoff. Cutoff je hráč, který sedí napravo od buttonu. Tato pozice se tak jmenuje proto, že hráč, sedící na ní často na poslední chvíli zkazí plány buttonu na sebrání blindů, tzv. steal blind. Poslední pozice hijack je hráč, který sedí napravo od cutoff hráče.



Obr. 10 Pozice při hře - popis blindů. [7]

Jiná rozdělení herních pozic u pokerového stolu vycházejí z časové posloupnosti, v níž se hráči dostanou ke hře. Rozlišujeme zde tzv. early position (EP), middle position (MP) a late position (LP). Na EP se nacházejí oba poker blindy (small blind a big blind), dále hráč under the gun a v případě stolu o deseti hráčích také první hráč, jenž je vlevo od under the gun. Early position u pokeru Texas Hold'em představuje nejmíň výhodné herní pozice, ve kterých musí hráči sázet, aniž by tušili, jak se zachovají hráči následující. Uvedeme si zde jednoduchý příklad:

Před flopem máme karty 8, 10 a na flop přijde 8, Q, K. Nyní máme jednu dvojici ( a to tu nejnižší možnou) a rozhodneme se přihodit. Jelikož naše kombinace není příliš silná, přihodíme pouze dvojnásobek big blindu a čekáme, co udělají naši soupeři. Jeden z nich sází all-in a my, vědomi si toho, že prohráč drží minimálně jednou dvojici jenž je silnější než je ta naše (tedy QQ, nebo KK), případně ještě silnější kombinaci (např. AA), raději zahazujeme karty. [4] [7]

Představme si tuhle stejnou herní pozici ve chvíli, kdy se nacházíme na jedné z tzv. middle position, tedy ve střední pozici zhruba mezi hráčem under the gun a hráčem na hijack. Small blind, bigblind i hráč under the gun checkovali. Dá se tedy předpokládat, že tihle hráči buď bluffují, a nebo jen vyčkávají a nechtějí se pouštět se do další hry. Avšak proti těmto hráčům si můžeme dovolit mírné zvýšení (ani ne příliš malé, ale ani ne příliš velké, protože pár z osmiček není nijak silná kombinace). Problém je ten, že nevíme, jak se budou chovat hráči následující po nás, tedy hráči na tzv. late position. Můžeme tak dopadnout stejně neslavně, jako když jsme zvýšili na early position . [7]



Obr. 11 Pozice při hře - brzké, střední a pozdní. [7]

A nyní si tu samou situaci (v ruce držíme 8,10 a na flopu je 8, Q, K) popíšeme ještě na pozici u stolu, které se říká late position, nejlépe ve chvíli, kdy sedíme na buttonu. Všichni hráči před námi (např. 6 hráčů, a jelikož 3 další nedorovnali sázky v tzv. prvním kole) zahlásilo „check“. V tuto chvíli, si můžeme být vědomi toho, že minimálně většina z nich nemá žádnou výherní kombinaci, a můžeme si v klidně dovolit přihodit. Poté jen sledujeme, jak hráči postupně odpadají (tzv. foldují) a nechávají nám k dispozici svou první sázku ve výši hodnoty big blindu. V nejlepším případě se nám povede i s velmi špatnou herní kombinací ukrást blindy (steal blinds) a to téměř bez vynaložení jakékoliv námahy. Jak nyní vidíme, je herní pozice u stolu u pokeru Texas Hold'em velmi důležitá, a my, nyní již teoreticky velmi zdatní hráči, bysme ji neměli nikdy podceňovat. [4] [7]

## 1.6 Jak vypočítat kdy vsadit a kdy nesázet

V této kapitole budeme brát v potaz pouze matematické aspekty této problematiky. Vynecháme skutečnosti, jako je výše konta každého hráče a situaci u stolu. Začneme situací, kdy se potřebujeme rozhodnout jestli chceme dorovnat nebo složit karty. Tuto situaci vyřešíme jednoduše tak, že porovnáваме šanci námi držené kombinace oproti banku. Zde je rovnice pro tento případ

$$\frac{N_{aseKarty}}{V_{sechnyKarty}} > \frac{N_{aseSazka}}{Pot + N_{aseSazka}}$$

Nebo také

$$\mathbf{HandOdds} > \mathbf{PotOdds}$$

V případě, že se tímto pravidlem řídíme, bychom měli být z dlouhodobého hlediska ziskoví. Teď už známe výpočet pro situaci, kdy sázku dorovnat. Jakým způsobem však správně definujeme kolik máme navýšit, abychom neprodělali a zároveň, aby protivník neměl také jednoduché rozhodování. Tak jako my počítáme šance na výhru, měl by to praktikovat také náš protihráč, ovšem s tou změnou, že on má již bank zvýšený o naši sázku a stojí před otázkou zda navýšení dorovnat či nikoliv. Z toho vyplývá jeho pot odds neboli výhodnost dorovnání do banku vzhledem k jeho aktuální výši. [1] [10]

$$\mathbf{PotOdds} = \frac{\mathbf{JehoDorovnani}}{\mathbf{PuvodniPot} + \mathbf{NaseSazka} + \mathbf{JehoDorovnani}}$$

V tomto případě je výše jeho dorovnání v podstatě výše naší sázky. Tím pádem můžeme tento vztah zjednodušit.

$$\mathbf{PotOdds} = \frac{\mathbf{Raise}}{\mathbf{Pot} + 2 * \mathbf{Raise}}$$

Pokud máme takto určenou výši naší sázky, chceme vlastně vypočítat, jakou určit při jak velkém banku sázku tak, aby protihráči výpočet z jeho strany byl co nejvíce nevýhodný . Převedeme tedy požadovaný raise na pravou stranu a tím získáme požadovaný vzorec.

$$\mathbf{Raise} = \frac{\mathbf{Pot} * \mathbf{PotOdds}}{\mathbf{(1 - 2 * PotOdds)}}$$

Nyní jsme si odvodili, že pokud dosadíme výši banku neboli potu a požadovaných pravdě odobností na výhru banku neboli pot odds zjistíme, kolik máme navýšit. [1]

pot	pot odds										
	5	10	15	20	25	30	33,333	35	40	45	49,9
50	2,78	6,25	10,71	16,67	25,00	37,50	50,00	58,33	100,00	225,00	12475,00
100	5,56	12,50	21,43	33,33	50,00	75,00	100,00	116,67	200,00	450,00	24950,00
150	8,33	18,75	32,14	50,00	75,00	112,50	150,00	175,00	300,00	675,00	37425,00
200	11,11	25,00	42,86	66,67	100,00	150,00	199,99	233,33	400,00	900,00	49900,00
250	13,89	31,25	53,57	83,33	125,00	187,50	249,99	291,67	500,00	1125,00	62375,00
300	16,67	37,50	64,29	100,00	150,00	225,00	299,99	350,00	600,00	1350,00	74850,00
350	19,44	43,75	75,00	116,67	175,00	262,50	349,99	408,33	700,00	1575,00	87325,00
400	22,22	50,00	85,71	133,33	200,00	300,00	399,99	466,67	800,00	1800,00	99800,00
450	25,00	56,25	96,43	150,00	225,00	337,50	449,99	525,00	900,00	2025,00	112275,00
500	27,78	62,50	107,14	166,67	250,00	375,00	499,99	583,33	1000,00	2250,00	124750,00
550	30,56	68,75	117,86	183,33	275,00	412,50	549,98	641,67	1100,00	2475,00	137225,00
600	33,33	75,00	128,57	200,00	300,00	450,00	599,98	700,00	1200,00	2700,00	149700,00
650	36,11	81,25	139,29	216,67	325,00	487,50	649,98	758,33	1300,00	2925,00	162175,00
700	38,89	87,50	150,00	233,33	350,00	525,00	699,98	816,67	1400,00	3150,00	174650,00
750	41,67	93,75	160,71	250,00	375,00	562,50	749,98	875,00	1500,00	3375,00	187125,00
800	44,44	100,00	171,43	266,67	400,00	600,00	799,98	933,33	1600,00	3600,00	199600,00
850	47,22	106,25	182,14	283,33	425,00	637,50	849,97	991,67	1700,00	3825,00	212075,00
900	50,00	112,50	192,86	300,00	450,00	675,00	899,97	1050,00	1800,00	4050,00	224550,00
950	52,78	118,75	203,57	316,67	475,00	712,50	949,97	1108,33	1900,00	4275,00	237025,00
1000	55,56	125,00	214,29	333,33	500,00	750,00	999,97	1166,67	2000,00	4500,00	249500,00

Obr. 12 Pravděpodobnost výhry banku. [10]

Z této tabulky vyplývá například to, že pokud bude v banku 100bodů a naším úmyslem bude , aby náš protihráč měl pot-odds 15%, vsadíme 21bodů. Tabulka je ale příliš složitá, proto je potřeba z toho něco vydedukovat a vytvořit nějaké univerzální řešení. Pokud se zaměříme na podíl mezi původním kontem a hodnotou, která je nutná pro navýšení, získáme tuto tabulku.

pot	pot odds										
	5	10	15	20	25	30	33,333	35	40	45	49,9
50	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
100	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
150	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
200	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
250	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
300	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
350	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
400	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
450	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
500	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
550	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
600	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
650	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
700	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
750	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
800	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
850	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
900	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
950	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5
1000	0,0556	0,125	0,2143	0,3333	0,5	0,75	1	1,1667	2	4,5	249,5

Obr. 13 Pravděpodobnost výhry banku v závislosti na násobku sázky. [10]

Z toho vyplývá, že násobek je nezávislý na výšce banku, tím pádem jsou to obecně použitelné hodnoty. Důležité údaje jsou zvýrazněny oranžovou barvou. V případě že si přejeme aby protihráč měl díky našemu navýšení pot odds třeba 30%, vynásobíme bank číslem 0,75.

sázka:  $1000(\text{pot}) * 0,75 = 750$

pot odds:  $\frac{750}{1000 + 750 + 750} == 0.3 == 30\%$

### 1.6.1 Správné určení sázky

Nyní již víme jak správně určit, zda dorovnat či navýšit, a víme jak navýšit tak, aby to pro soupeře mělo dané následky. Jak ale správně určit tu pravou výši sázky? Pro naši sázku by vždy mělo platit následující tvrzení:

potodds musí být menší než handodds a to se musí buď rovnat nebo být větší než raiseodds. Co je to RaiseOdds? To je pravděpodobnost, kterou jsme spočítali pro protihráče jako jeho PotOdds. Zároveň však tato hodnota vyjadřuje poměr banku, do kterého vsázíme za předpokladu, že náš spoluhráč dorovná. Důvodem, proč můžeme tuto hodnotu použít jako náš maximální možný pot-odds je, že mohou nastat jen dvě situace.

- Náš protihráč položil, tudíž jsme bank vyhráli.
- Náš protihráč dorovnal, tudíž bank je takový jaký jsme si ho přáli mít.

Vše výše zmíněné platí při hře proti jednomu protihráči. Jakmile jich máme víc, tak se bank s každým dalším call zvyšuje a tím snižuje jeho pot odds. Pro hru se dvěma protihráči by vzoreček musel být upraven na  $3 * \text{Raise atd. [1] [2] [10]}$

## **2 ANALYZUJTE POTŘEBY A VHODNÉ NÁSTROJE**

### **2.1 Openholdem framework**

Tento framework nám zajišťuje snímání hraného stolu a zprostředkování akce vyhodnocené rozhodovací logikou.

### **2.2 Operační systém**

Tento požadavek se jeví jako banální a zbytečný, ale pro správný chod frameworku je vyžadován systém Windows XP nebo Windows 2000.

### **2.3 Poker academy**

Poker academy je výukový program, který simuluje kompletní hru texas holdem poker. Součástí tohoto programu je velké množství typů spoluhráčů. Tito náhodně zvolení spoluhráči nám simulují reálné hráče. Jejich způsob rozhodování předčí mnohé začátečníky i pokročilé. Další výhodou tohoto programu je zrychlení čekání na akce soupeřů. Tyto akce je možné zrychlit na minimum a tím pádem odehrát více partií a lépe se soustředit na hru. Další výhodou jsou kompletní nastavení simulace od počtu hráčů až po požadovaný limit a druh hry.



Obr. 14 Stůl v programu Poker academy.

Nastavení programu je jednoduché. Stačí vypnout veškeré zvuky a animace. Dále pak nastavit barvu stolu na červenou.



Obr. 15 Nastavení prostředí Poker academy.



Obr. 16 Nastavení animací Poker academy.

## 2.4 Poker Tracker

V dnešní době již existuje několik obdobných softwarů, z nichž jsou nejpoužívanější Hold'em Manager a Poker Office, avšak Poker Tracker je nejpoužívanějším, který je ve hře téměř deset let. Tento program programy funguje v podstatě tak, že načítá historii všech hraných karet ze všech místností, ve kterých hrajeme, a tuto vkládá do databáze. Čím víc hrajeme, tím je tato databáze větší, a tím je také větší statistická relevantnost poskytnutých výsledků.

## 2.5 Vlastnosti programu Poker Tracker

Pro každého hráče, jenž bere poker vážně, je nezbytný statistický relevantní přehled. Je potřeb znalost celkového poměru úspěšnosti (nebo neúspěšnosti), tedy win rate nebo loss rate, aby měl přehled o tom, jak je na tom vzhledem k poplatku herně, rozptylu výsledků a limitům.

Ruční analýza těchto výsledků by byla časově značně náročná, ba přímo nemožná, pokud bychom ovšem nechtěli hrát neustále tutéž hru.

Zároveň nám také může hodně pomoci si během hry dělat poznámky o našich protihráčích, ale pokud však začneme hrát na více stolech najenou, bude jednotlivé protihráče velmi těžké sledovat.

nástroj, jakým Poker Tracker je, dělá tohle všechno a spoustu dalšího automaticky.

Analýza naší hry až do sebemenších detailů a odhalení rezerv ve hře jsou důležité ukazatele hry, ale je možno říci, že největším přínosem při sbírání informací o minulých rozdaných kartách je to, že nakonec získáme velmi cenné statistiky o našich protihráčích.

To dává úplně nový význam starému pořekadlu, že je poker hra informací. Kromě Heads up display, neboli přehledu online hráčů, který je zobrazován přes statistiky daného stolu v průběhu naší hry, máme taktéž okamžitý přístup k podrobným informacím o herním stylu našich protihráčů. Kromě toho, že je velmi výhodné mít všechny tyto statistiky během hry na monitoru, můžeme tento nástroj využít i při hraní na více stolech. I když nemůžeme sledovat všechny hrané stoly zároveň, máme statistiky hráčů v podstatě okamžitě dostupné, jakmile na nás přijde řada. [8]

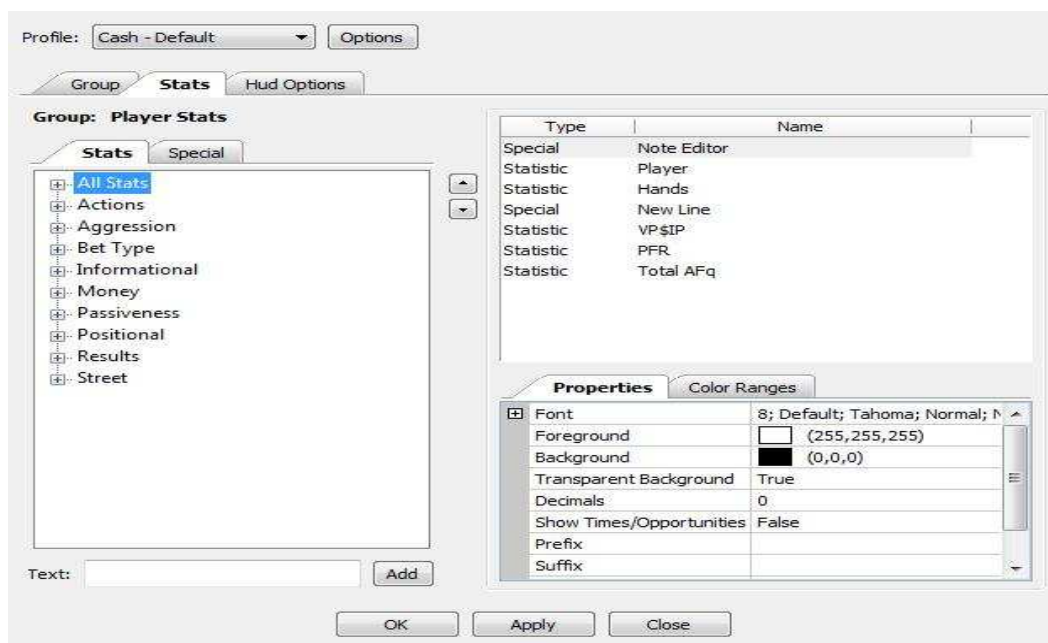
### **2.5.1 Konfigurace vyhledávání historie dřívějších rozdaných karet**

Po prvním spuštění Poker Trackeru ho musíme nakonfigurovat tak, aby získával historii našich karet z pokerového klienta do databáze. Poker Tracker také podporuje téměř všechny větší pokerové stránky a sítě a navíc funguje i u těch menších. Tohle nastavení je pouze jednorázovým procesem a získávání dat by poté mělo již běžet zcela automaticky.

### **2.5.2 Analýza a hodnocení**

Do programu Poker Tracker jsou vloženy spousty různých funkcí, které nám pomohou naše výsledky filtrovat a analyzovat. Zjednodušeně řečeno, můžeme statistiky libovolně filtrovat, můžeme si spočítat, jak velký platíme poplatek herně za hru, z jakých karetních sestav a jakých pozic máme možnost největší výhry a nebo naopak u kterých nejvíce prohráváme, a kteří z hráčů jsou naši nejlepší nebo naopak nejobávanější protihráči. Navíc je možné si sestavit přehledný graf našich výher a proher. <http://www.jakhratpoker.cz/poker-tracker-3> Velká část hráčů si zřejmě ponechá automatické nastavení a budou spokojeni s tím, že můžou využívat Heads Up Display a

detailní statistiku o jejich podílu úspěšnosti (win rate). Nová vlastnost Poker Trackeru 3 je to, že je možné označit si své karty k hodnocení přímo u herního stolu, protože po delším hraní si je již nemusíme pamatovat.



Obr. 17 Statistika hráčů v programu Poker tracker.

### 2.5.3 Přehled základních statistik

Zde máme přehled a vysvětlení těch statistik, které hráč potřebuje k bezproblémové orientaci jak v samotném Poker Trackeru, tak i při nastavování vlastního Heads up display.

**Player Summary** je přehled hráče.

**Limit** je limit, na němž byly údaje nashromážděny.

**Hands** je počet odehraných herních kol.

**Hands Won** je počet vyhraných herních kol.

**Sessions** je počet odehraných úseků, během kterých hrál hráč poker bez přestávky.

**Sessions Won** je počet zakončených úseků v plusu.

**Hours** je počet odehraných hodin.

**Amount Won** je celková vyhraná částka.

**BB/100** je počet průměrně vyhraných velkých sázek na 100 partií.

**\$/100** je počet v průměrně vyhraných bodů na 100 partií. [8]

**BB/Hour** je počet průměrně vyhraných velkých sázek za jednu hodinu.

**\$/Hour** je počet průměrně vyhraných bodů za jednu hodinu.

**Rake** je částka za poplatky herně.

#### 2.5.4 Statistiky Hráčů

**VP\$IP neboli Voluntarily Put Money In the Pot** je procentuální podíl partií, při nichž hráč vložil peníze do hry dobrovolně ještě před flopem. Tenhle údaj nezahrnuje vklad povinných sázek. Laicky řečeno se tedy jedná o údaj, který nám ukazuje, kolik procent startovních kombinací hraje daný hráč, tzn., že pokud hodnota VP\$IP činí např. 33%, tak daný hráč hraje v průměru s každou třetí startovní kombinací.

výpočet:

(Počet situací, při nichž hráč dobrovolně vložil peníze / počtem odehraných her) x 100

**PFR neboli Pre-Flop Raise** je procentuální podíl partií, při nichž hráč jakkoliv navýšil před flopem.

výpočet:

(Počet situací, při nichž hráč navýšil před flopem / počtem odehraných her) x 100

**W\$WSF neboli Won Money When Saw the Flop** je procentuální podíl partií, při nichž hráč viděl flop a v dané partii vyhrál peníze.

výpočet:

(Počet situací, při nichž hráč viděl flop a vyhrál peníze / počtem případů, při nichž hráč viděl flop) x 100

**WTSD neboli Went To Show Down** procentuální podíl partií, při nichž hráč došel až na showdown poté, co viděl flop

výpočet:

(Počet situací, při nichž hráč došel až na showdown / počtem případů, při nichž hráč viděl flop) x 100[8]

**W\$SD neboli Won Money at Showdown** je procentuální podíl partií, při nichž hráč vyhrál peníze poté, co došel až ke showdownu. Tento údaj zahrnuje také tzv. split poty, při kterých hráč vyhraje méně než vsadil.

výpočet:

(Počet situací, při nichž hráč vyhrál peníze na showdownu / počtem případů, při nichž hráč došel až na showdown) x 100

**Total AF neboli Total Aggression Factor** určuje míru agresivity nebo pasivity hráče v souhrnu všech sázkových kol

výpočet:

$(\text{Bet} + \text{Raise}) / (\text{Call})$

**Total Afq neboli Total Aggression Frequency** určuje míru frekvence hráčovy agresivity v souhrnu všech sázkových kol. Zjednodušeně řečeno se jedná o to, jak často zvolí hráč akci agresivní (bet,raise) oproti akci pasivní (call, fold)

výpočet:

$[(\text{Bet} + \text{Raise}) / (\text{Bet} + \text{Raise} + \text{Call} + \text{Fold})] \times 100$

**3Bet PF neboli Three Bet Preflop** je procentuální podíl partií, při nichž hráč ještě před flopem 3x přivsadí (převyšší navýšitele), má-li k tomu příležitost.

výpočet:

(Počet situací, při nichž hráč 3x přivsadil před flopem / počtem případů, při nichž hráč mohl 3x přivsadit před flopem) x 100

**Att To Steal neboli Attempted to Steal** procentuální podíl partií, při nichž se hráč snažil ukrást povinné sázky, měl-li tuto příležitost tzn. že byl v pozici cutoff a všichni před ním položili,

výpočet:

$(\text{Počet situací, při nichž se hráč pokusil o krádež} / \text{počtem možností krádeže}) \times 100$

**Cbet F neboli Continuation Bet Flop** procentuální podíl partií, při nichž hráč následoval své navýšení před flopem sázkou na flopu, měl-li tuto příležitost. [8]

výpočet:

$(\text{Počet situací, při nichž hráč Cbetnul} / \text{počtem možností Cbetu}) \times 100$

### 2.5.5 Modifikace statistik hráče

Nyní jsme si popsali základní statistiky hráče, které nám pomůžou identifikovat další desítky

statistik, jenž Poker Tracker 3 nabízí, a to hlavně z toho důvodu, že z naprosté většiny se jedná o různé modifikace těchto dat. Např. pokud se podíváme podrobně na statistiku tří převýšení přivsaditele, tak zjistíme, že nám Poker Tracker 3 nabízí spousty modifikací tohoto údaje. Z toho vyplývá, že není nutná znalost všech statistik, které Poker Tracker 3 nabízí, ale stačí nám znát jen ty základní, z nichž je hráč schopen si odvodit spousty dalších, takže stačí jen vědět, co vyjadřují přívlastky jako jsou FOLD - položit, CALL - dorovnat, BET - vsadit, RAISE - navýšit, PF - preflop, F - flop, T - turn, R - river, SB - small blind, BB - big blind.

Následuje vysvětlení několika málo pojmů, se kterými se při používání Poker Trackeru 3 můžeme

setkat:

**3 Bet** neboli třetí sázka v pořadí (bet, raise, 3bet)

**4 Bet** neboli čtvrtá sázka v pořadí (bet, raise, 3bet, 4bet). Avšak Poker Tracker 3 do údaje 4bet

počítá veškerá navýšení nad 3betem, zahrnuje sem tedy všechny 4bety, 5bety, 6bety atd.

**BB** má dvě možnosti výkladu:

- užívá-li se ve vztahu k výši sázek či k výherní statistice, pak BB značí Big Bets,

pak platí, že  $1x \text{ Big Bets} = 2x \text{ big blind}$ .

- Užívá-li se ve vztahu vůči pozici hráče, pak BB značí pozici big blind

**Check Raise** neboli checknutí a následující navýšení soupeřovy sázky

**Cold Call** neboli dorovnání navýšení před flopem a to tehdy, kdy ještě nemáme v potu zainvestováno (z blindů cold již callnou nikdy nemůžeme, jelikož máme peníze, resp. žetony již investovány v potu) [8]

**Continuation Bet** (tzv. Cbet) neboli otevření sázek v daném kole sázek, a to pokud jsme my vsázeli nebo navyšovali jako poslední v předchozí kole sázek. Typická situace poukazuje na to, kdy navyšujeme ještě před flopem a otevíráme tak sázky na flopu (tzn. že my na flopu vsázíme jako první, a to proto, že jsme buď na řadě jako první, a nebo hráči před námi checknou). Ovšem pokud neustále máme iniciativu ve svých rukou, tak se jako Cbet bere i sázka na turnu či riveru (ale Cbet na turnu můžeme provést pouze tehdy, pokud jsme provedli Cbet na flopu a Cbet na riveru zase můžeme provést jen tehdy, provedli-li jsme Cbet na turnu).

**Donk Bet** neboli, kterou hráč vsadí do agresora z předchozí kol sázek

**Float Bet** neboli dorovnání sázky v jednom kole sázek a následné vsazení na další kolo sázek, pokud soupeř checkne.

**Steal Defense** neboli obrana proti krádeži znamená, že se v této situaci nachází hráč, jenž je buď na SB nebo BB a čelí navýšení z cutoffu, buttonu či small blindu a to za podmínky, že před ním toto navýšení nikdo nedorovnal.

**Steal Raise** neboli navýšení s úmyslem krádeže blindů z cutoffu, buttonu či small blindu a to za podmínky, že před tím nikdo do potu nezasáhl. [8]

## 2.6 Hypotézy

Jak už jsem v teoretické části nastínil, je zde mnoho faktorů které ovlivňují hru. Při programování herní logiky bych rád ověřil význam pozice při hře. To znamená, že bude potřeba rozdělit pozice u stolu na několik intervalů ve kterých se budou postupně měnit startovní pozice a spolu s nimi intervaly startovních kombinací.

Dále bude potřeba zařadit výpočet pravděpodobnosti výhry a výpočet pravděpodobnosti sestavení požadované kombinace z outs. Rozdělení pravděpodobností ovšem bude potřeba vypočítat pro každé kolo sázek odlišně, protože počet odkrytých karet a počet karet v balíčku se během těchto kol bude měnit.

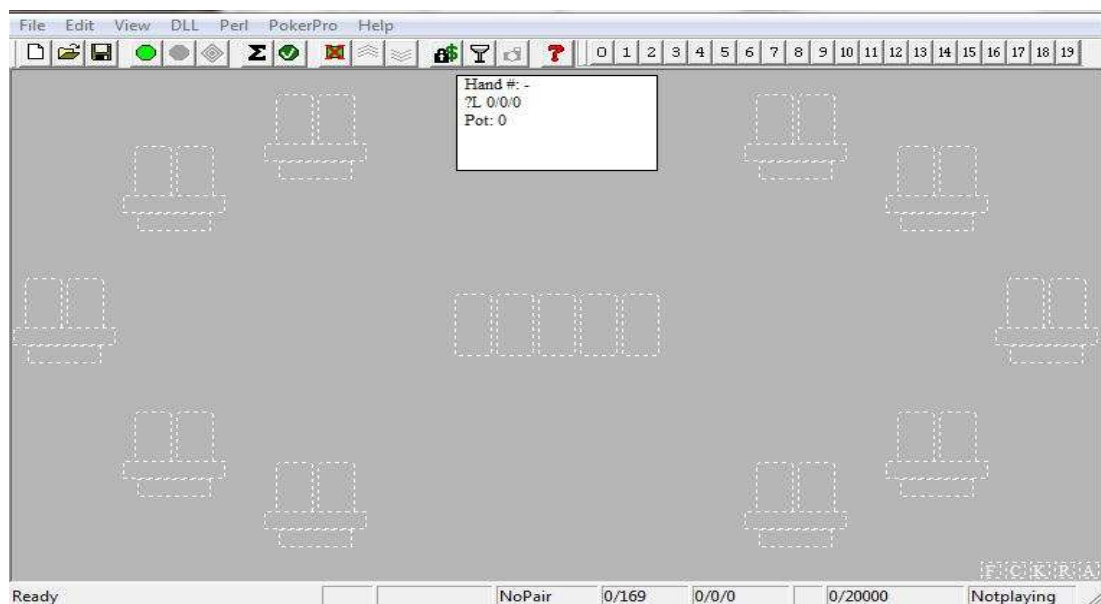
Na flopu, turnu a riveru může nastat situace, kdy budeme mít sice sestavenou nějakou kombinaci, ale přesto bude ze společných karet patrné, že jsme pravděpodobně prohráli, protože do sestavení silnější kombinace stačí někomu pouze jedna karta. V takovýchto

případech bude třeba počítat s potenciálními hrozbami a podle toho upravit pravděpodobnost na výhru, podle které se bude herní logika rozhodovat.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

### 3 ANALÝZA OPENHOLDEM FRAMEWORKU

Tento Framework je podpůrná aplikace sestávající z několika částí. Obsahuje snímací algoritmus pro zjišťování stavu ve hře. Dále obsahuje mapu stolu, pomocí které můžeme u stolu rozlišovat a snímat informace důležité pro orientaci ve hře. Tento framework podporuje vlastnosti, které nám umožňují vytvářet svoji vlastní texas holdem logiku. Hlavní dvě části každé rozhodovací logiky jsou informace o stavu hry a rozhodování o tom jakou akci provést. Pokud budeme mít tyto dvě rozhodovací části hotové, budeme potřebovat příslušnou mapu stolu, která se vytváří přímo na míru pokerové aplikace, ve které chceme rozhodovací logiku uplatnit. Akčním členem open holdem frameworku je tzv. autoplayer. Tento autoplayer používá logiku, pomocí které je vytvořeno rozhodnutí jakou akci provést na základě aktuálního stavu hry. Autoplayer tímto dokáže např. kliknout na tlačítko nebo vložit text do okna, aby pokerový klient provedl požadovanou akci. Open holdem je pouze framework což znamená, že je potřeba vytvořit několik věcí, aby rozhodovací logika, která je připojena pomocí programovacího jazyka, byla schopna určit jakou akci provést na základě stavu hry. Správné rozhodnutí závisí také na správném nastavení operačního systému a také na bezchybném vytvoření mapy stolu. [5]



Obr. 18 Prostředí frameworku Openholdem.

### 3.1 Výběr operačního systému

Open holdem Framework byl navržen, aby pracoval nejlépe na 32-bitové verzi Microsoft Windows 2000 nebo Windows-XP. Na service packu daného systému už nezáleží. Dále se doporučuje vyhnout se Windowsu Vista a následujícím, např. Windows 7 atd. Tyto operační systémy vkládají mnoho grafických elementů, aby vypadaly hezky, ale zároveň znesnadňují práci se snímáním obrazovky a tím pádem nejsou vhodné.

Pro správný chod frameworku je potřeba nastavit tyto parametry:

- Barevná hloubka musí být 24 nebo 32 bitů.
- Rozlišení displeje musí být dostatečně velké, aby zobrazilo celé okno pokerového klienta spolu s oknem frameworku v minimalizované podobě. Minimální rozlišení je 1024 x 768.
- Vyhlazování fontů musí být vypnuto kvůli interpretaci snímání bod po bodu.
- Styly systému Windows. Pro správný chod musí být nastaveno klasické téma (výchozí styl) např. Windows-XP Classic Theme.

Nyní když máme nastavený systém, můžeme nainstalovat framework. Instalace je jednoduchá a spočívá pouze v rozbalení souborů v archivu do námi požadované složky. Po instalaci přichází na řadu vytvoření mapy stolu. K tomuto úkolu nám slouží součást s názvem OpenScrape. OpenScrape je program, který nám poskytuje grafické rozhraní pro nastavení parametrů, které chceme snímat z požadovaného pokerového klienta. Výstupem tohoto programu je soubor s koncovkou .tm. Každá mapa stolu má sadu různých parametrů, které jsou zaznamenány podle typu. Při tvorbě nové mapy musíme jako první zapnout pokerového klienta, vybrat požadovaný stůl, na kterém chceme v budoucnu hrát a otevřít ho. Nyní propojíme pomocí zeleného tlačítka program s klientem a můžeme začít vybírat oblasti, které chceme snímat. Po výběru oblastí je podle funkčnosti můžeme přiřadit k předem definovaným funkcím frameworku. Tyto funkce a symboly mají několik kategorií, které jsou blíže popsány v manuálu. [5]

### 3.2 Prostředky programování herní logiky

Open holdem podporuje několik typů programovacích jazyků pro vytvoření herní logiky:

1. Formula editor – integrovaný editor, díky kterému je možné psát logiku pomocí integrovaných funkcí frameworku.
2. OH-Script – skriptovací jazyk velmi podobný programovacímu jazyku C. Tento jazyk má podobnou syntaxi jako jazyk C a proto kdo má zkušenost s jazykem C bude přechod na OH-Script jednoduchý. V manuálu můžeme najít veškeré funkce, operátory a proměnné, které je možné pomocí OH-Scriptu vkládat do rozhodovací logiky.
3. Perl – skriptovací jazyk, který může pomocí symbolů OHS pracovat se všemi dostupnými funkcemi frameworku a zařadit je do vlastního skriptu.
4. Uživatelské DLL – další možností programování herní logiky je použití spustitelného DLL souboru, který je možné naprogramovat v C++.[5]

### 3.3 Vypočítávané proměnné

Nyní se budeme zabývat symboly a proměnnými, které zaznamenává framework pomocí jeho části OpenScaper, které máme k dispozici při tvoření rozhodovací logiky.

- Hlavní proměnné - určují nám například počet sedadel, aktuální snímané kolo atd.
- Mapa stolu - obsahuje název stolu, název sítě a odezvu.
- Limity - udávají hodnotu malé a velké sázky, limit hry a druh hry.
- Sedadla - zaznamenávají pořadí, kde je usazen hráč, který hráč je dealer a který hráč navyšuje.
- Herní kola a pozice – udávají například kolikáté je kolo sázení, v jaké jsme pozici u stolu, jak jsme vzdáleni od dealera anebo pozici navyšujícího hráče.
- Pravděpodobnosti – určují například pravděpodobnost výhry nebo prohry aktuální situace nebo náhodnou pravděpodobnost v intervalu od 0 do 1. [5]

### 3.4 Zaznamenávané statistiky

- Počet chipů – udává kolik má kdo dostupných prostředků ke hře a dále kolik je potřeba navyšit, kolik kdo vsadil a kolik je v banku.

- 
- Počet sázek – udává počet sázejících před námi, za námi nebo dohromady a počet sázejících, kteří znovu navýšili po naší sázce.
  - Seznamy karet – představují karetní symboly a hodnoty karet, které je možné třídit do libovolného množství seznamů.
  - Hodnoty karet – tyto hodnoty představují sílu námi držené kombinace. [5]

## 4 ÚPRAVA PARAMETRŮ ROZHODOVÁNÍ A NÁVRH ZPŮSOBU URČENÍ VAH

### 4.1 Preflop pravděpodobnost pro jednoho až sedm protihráčů

Tyto pravděpodobnosti nám zobrazují tabulky s jednotlivými kombinacemi. Tyto tabulky nám zobrazují ucelený přehled o všech startovních kombinacích a jejich pravděpodobnosti výhry proti náhodně vygenerovaným kartám. První tabulka zobrazuje Kombinace od nejsilnějších po nejslabší. V levém horním rohu je číslo, které udává proti kolika spoluhráčům je tabulka pravděpodobností určena. Jak můžeme vidět v tabulkách tak například nejsilnější kombinace jako je AA( dvě esa) má proti jednomu hráči přibližnou pravděpodobnost 85%. Pokud bychom ovšem hráli proti pěti protihráčům, klesne tato hodnota zhruba na polovinu, přesně 48%. Tyto tabulky nám jasně dokazují, že čím více protihráčů máme, tím silnější kombinaci musíme držet, abychom před nimi měli alespoň malou výhodu. Proto při rozhodování nemůžeme brát v potaz pouze, jakou kombinaci držíme v ruce, ale také proti kolika protihráčům stojíme. [1]

Tab. 15 Pravděpodobnost výhry proti jednomu protihráči. [3]

1	A	K	Q	J	T	9	8	7	6	5	4	3	2
A	<b>85,</b> <b>6</b>	67, 3	66, 4	65, 6	64, 6	62, 6	61, 9	61, 2	59, 6	59, 8	58, 7	58, 3	57, 1
K	65, 7	<b>82,</b> <b>7</b>	63, 6	62, 8	62, 1	60, 1	58, 3	57, 7	56, 6	55, 4	54, 8	53, 9	53, 3
Q	64, 5	61, 6	<b>80,</b> <b>2</b>	60, 5	59, 8	57, 6	55, 9	54, 2	53, 5	52, 8	51, 9	51, 1	50, 2
J	63, 5	60, 9	57, 9	<b>77,</b> <b>7</b>	57, 8	55, 8	53, 8	52, 1	50, 7	49, 9	49, 1	48, 48	47, 8
T	62, 7	60, 1	57, 4	55, 3	<b>75,</b> <b>2</b>	54, 2	52, 3	50, 8	49, 49	47, 2	46, 6	45, 9	45, 45
9	60, 7	57, 7	55, 5	53, 6	51, 7	<b>72,</b> <b>2</b>	50, 8	49, 3	47, 4	45, 8	43, 5	43, 2	42, 5
8	60, 2	55, 9	53, 6	51, 5	49, 9	48, 1	<b>69,</b> <b>4</b>	48, 2	46, 46	44, 9	42, 6	40, 8	40, 3
7	58, 7	54, 9	51, 7	49, 9	47, 9	46, 2	45, 1	<b>66,</b> <b>4</b>	45, 5	43, 5	41, 9	39, 8	38, 3
6	57, 6	54, 4	50, 9	47, 9	46, 3	44, 5	43, 3	42, 1	<b>63,</b> <b>8</b>	43, 1	41, 6	39, 5	37, 6
5	57, 5	53, 53	50, 50	47, 47	44, 4	42, 7	41, 5	40, 5	40, 40	<b>60,</b> <b>7</b>	41, 2	39, 8	38, 38
4	56, 56	52, 52	48, 48	46, 46	43, 43	40, 40	39, 39	38, 38	37, 37	38, 38	<b>57,</b> <b>57</b>	38, 38	36, 36

	6	3	9		3	7	5	3	9	1	<b>2</b>	7	8
3	55, 8	51, 6	48, 2	45, 4	42, 5	39, 7	37, 5	36, 8	36, 3	36, 1	35, 1	<b>54,</b> <b>3</b>	36, 3
2	54, 7	50, 4	47, 1	44, 1	41, 5	39, 2	36, 7	34, 7	34, 3	34, 4	33, 1	32, 2	<b>50,</b> <b>9</b>

Tabulka proti dvěma protihráčům vypadá takto:

Tab. 16 Pravděpodobnost výhry proti dvěma protihráčům. [3]

2	A	K	Q	J	T	9	8	7	6	5	4	3	2
A	<b>73,</b> <b>6</b>	50, 4	49	47, 8	46, 9	44, 1	42, 9	42, 2	40, 6	41, 1	40, 1	39, 3	38, 4
K	48, 1	<b>69,</b> <b>3</b>	46, 8	45, 4	44, 5	42, 42	39, 7	39, 39	37, 7	37, 37	36, 36	35, 7	34, 6
Q	46, 7	44, 4	<b>65</b>	44, 2	42, 9	40, 2	38, 3	36, 1	35, 4	34, 5	34, 34	33, 1	32, 3
J	45, 2	43, 2	41	<b>61,</b> <b>2</b>	41, 5	39, 2	37, 1	35, 35	33, 1	32, 4	31, 6	31, 1	30, 3
T	43, 9	41, 7	39, 9	38, 8	<b>57,</b> <b>8</b>	38, 4	36, 5	34, 4	32, 3	30, 5	30, 2	29, 1	28, 3
9	41, 2	39, 1	37, 3	36, 2	35, 4	<b>53,</b> <b>6</b>	35, 6	34, 34	31, 8	29, 9	28, 28	27, 7	26, 8
8	40	36, 7	34, 8	33, 6	33, 2	32, 3	<b>50</b>	33, 3	31, 7	29, 8	28, 28	25, 8	25, 6
7	39	35, 7	32, 5	31, 6	30, 9	30, 5	30, 2	<b>46,</b> <b>6</b>	31, 4	30, 1	27, 9	26, 3	24, 2
6	37, 7	34, 5	32	29, 6	28, 6	28, 3	27, 8	28, 28	<b>43</b>	29, 9	28, 4	26, 2	24, 5
5	37, 8	33, 8	31, 2	28, 8	26, 8	25, 8	25, 8	26, 26	26, 6	<b>40</b>	28, 7	27, 27	25, 3
4	37	32, 7	30	28, 1	26, 26	24, 1	24, 2	24, 1	24, 5	25, 1	<b>36,</b> <b>7</b>	26, 3	24, 5
3	36	31, 8	29, 2	26, 9	25, 3	23, 7	22, 3	22, 1	22, 4	23, 4	22, 1	<b>33,</b> <b>6</b>	23, 6
2	35, 2	30, 8	28, 2	25, 9	24, 5	22, 7	21, 7	20, 2	20, 6	21, 1	20, 5	19, 6	<b>30,</b> <b>9</b>

Tabulka proti třem protihráčům vypadá takto:

Tab. 17 Pravděpodobnost výhry proti třem protihráčům. [3]

3	A	K	Q	J	T	9	8	7	6	5	4	3	2
A	<b>63,</b>	41,	39,	38	36,	34,	33	31,	30,	31,	30,	29,	29

	8	1	3		7	3		8	8	5	4	7	
K	38, 2	<b>58,</b> <b>2</b>	37, 6	36, 7	35, 4	32, 3	30, 3	29, 5	28, 6	27, 4	26, 7	26, 5	25, 6
Q	36, 7	34, 8	<b>53,</b> <b>7</b>		34, 2	31, 5	29, 3	27, 3	26, 7	25, 8	25, 2	24, 6	23, 8
J		33, 2	32, 2	<b>49,</b> <b>2</b>	33, 4	30, 7	28, 7	26, 9		24, 2	23, 8	23, 2	22, 3
T	33, 7	31, 8	30, 9	30, 6	<b>45,</b> <b>1</b>	30, 5	28, 5	26, 2	24, 5	22, 9	22, 6	21, 7	21, 2
9	30, 6	29, 1	27, 9	27, 2	27, 1	<b>41,</b> <b>1</b>		28	26	24, 6	22, 4	20, 9	19, 5
8	29, 3	26, 6	25, 6	24, 9		24, 25	<b>37,</b> <b>2</b>	26, 3	24, 4	22, 6	21, 1	19, 5	19, 2
7	28, 4	25, 7	23, 7	22, 7	22, 9	22, 5	22, 7		<b>34</b>	24, 7	22, 8	21, 5	19, 8
6	26, 7	24, 7	22, 7	20, 9	20, 7	20, 6	20, 7	20, 8	20, 8	<b>31,</b> <b>6</b>	23, 3	21, 9	20, 1
5	27, 2	23, 9	21, 8	20, 3	18, 7	18, 6		19, 4	19, 4	<b>28,</b> <b>6</b>	22, 3	20, 8	19, 1
4	26, 6	23, 2	21, 1	19, 8		16, 18	17, 6	17, 2	17, 4	17, 9	18, 7	<b>26,</b> <b>3</b>	19, 9
3	25, 6	22, 3	20, 3	18, 9	17, 7	16, 3	15, 2	15, 7		16, 16	16, 7	<b>23,</b> <b>5</b>	17, 9
2	24, 9	21, 5	19, 9	18, 3	17, 1	15, 7	14, 7	13, 9	14, 2		14, 15	13, 5	<b>21,</b> <b>5</b>

Tabulka proti čtyřem protihráčům vypadá takto:

Tab. 18 Pravděpodobnost výhry proti čtyřem protihráčům. [3]

4	A	K	Q	J	T	9	8	7	6	5	4	3	2
A	56	34, 8	33, 1	31, 8	30, 3	27, 7	26, 9		26	25	25, 6	24, 9	23, 2
K	31, 6	49, 5		30, 3	29, 4	26, 8	24, 7	23, 5	22, 8	22, 5	21, 9	21, 4	21
Q	29, 8		44, 3	29, 6	28, 6	25, 9	23, 8	22, 1	21, 4	20, 9	20, 3	19, 8	19, 4
J	28, 3	27, 2	26, 6	40, 2		25, 4	23, 7	21, 7	20, 1	19, 3		18, 4	18
T		25, 9	24, 9	24, 8	36, 2	25, 5	23, 6	21, 9	19, 9	18, 6		17, 5	17
9	24, 1	22, 9	22, 3	21, 8	21, 9	32, 2		21, 23	19, 5	18, 8		16, 7	16, 1
8	22, 7	20, 7	20, 1	19, 8	20, 2	19, 5	29, 3	21, 7	20, 1	18, 6	17, 1	15, 8	15, 4
7	21, 9	19, 8	17, 8	17, 8	17, 8	17, 8	18, 1		20, 4	19, 2	17, 4	15, 9	14, 7

6	20, 5	19	17, 1	16	16	15, 9	16, 4	16, 7	23, 6	19, 3	17, 8	16, 5	15, 2
5	21, 1	18, 5	16, 6	15, 2	14, 3	14, 3	14, 8	15, 2	15, 6	22	18, 6	17, 2	15, 8
4	20, 6	17, 5	15, 8	14, 7	13, 8	12, 7	13, 2	13, 5	13, 9	14, 9	19, 8	16, 5	15, 5
3	20	16, 8	15, 5	14, 4	13, 1	12, 2	11, 3	12	12, 4	13, 2	12, 8	18, 3	14, 9
2	19, 2	16, 3	14, 8	13, 5	12, 7	11, 7	10, 9	10, 4	11	11, 7	10, 9	10, 5	16, 9

Tabulka proti pěti protihráčům vypadá takto:

*Tab. 19 Pravděpodobnost výhry proti pěti protihráčům. [3]*

5	A	K	Q	J	T	9	8	7	6	5	4	3	2
A	48, 9	30, 6	28, 6	27, 1	26, 2	23, 3	22, 5	21, 8	21, 1	21, 5	21	20, 6	20
K	27	42, 4	27, 7	26, 3	25, 2	22, 6	20, 9	20, 2	19, 4	19	18, 4	18, 1	17, 4
Q	25, 2	24, 3	37, 2	25, 7	24, 6	22, 3	20, 2	18, 7	18, 1	17, 5	17	16, 8	15, 9
J	23, 7	22, 7	22, 1	33, 1	24, 4	21, 8	20	18, 2	16, 9	16, 4	15, 9	15, 4	15, 3
T	22, 2	21, 5	21	21	29, 4	21, 9	20, 2	18, 3	17, 1	15, 5	15, 1	14, 8	14, 5
9	19, 5	18, 8	18, 4	18, 2	18, 6	26, 1	19, 9	18, 5	17	15, 5	14, 2	13, 9	13, 5
8	18, 4	16, 7	16, 2	16, 2	16, 4	16	23	18, 7	17, 2	15, 8	14, 5	13, 3	12, 9
7	17, 6	15, 9	14, 4	14, 4	14, 5	14, 5	14, 9	21, 2	17, 6	16, 4	15	13, 6	12, 3
6	16, 8	15	14	12, 8	12, 8	13	13, 5	13, 8	19, 2	17	15, 4	14, 2	12, 8
5	17, 6	14, 7	13, 1	12, 3	11, 4	11, 3	11, 9	12, 5	13	17, 7	16, 1	15	13, 8
4	16, 7	14, 2	12, 7	11, 7	10, 9	9,8	10, 5	11, 1	11, 6	12, 3	16, 3	14, 5	13, 3
3	16, 1	13, 6	12, 4	11, 3	10, 7	9,5 8	8,9 8	9,4 5	10, 2	11	10, 5	15, 3	12, 7
2	15, 5	13, 2	11, 7	10, 9	10, 1	9,2 5	8,6 4	8,2 9	8,7 4	9,6	9,0 8	8,6 5	14, 3

Tabulka proti šesti protihráčům vypadá takto:

Tab. 20 Pravděpodobnost výhry proti šesti protihráčům. [3]

6	A	K	Q	J	T	9	8	7	6	5	4	3	2
A	43, 5	27	25, 2	24, 1	22, 6	20, 7	19, 7	18, 9	18, 3	18, 9	18, 4	18, 1	17, 2
K	23, 3	36, 8	24, 5	23	22, 3	19, 8	18	17, 7	17	16, 3	16, 1	15, 7	15, 3
Q	21, 7	20, 9	31, 6	22, 7	21, 8	19, 3	17, 6	15, 9	15, 7	15, 1	14, 7	14, 1	14, 2
J	20, 1	19, 6	19	27, 7	21, 5	19, 1	17, 4	15, 8	14, 6	14, 1	13, 9	13, 5	13, 3
T	19	18, 3	18	18, 2	24, 2	19, 4	17, 5	16, 1	14, 8	13, 6	13, 1	12, 8	12, 6
9	16, 2	15, 8	15, 4	15, 4	15, 7	21, 3	17, 5	16, 2	14, 8	13, 4	12, 5	12, 2	11, 8
8	15, 3	13, 8	13, 5	13, 5	13, 9	13, 7	19, 1	16, 4	15, 2	14	12, 7	11, 6	11, 4
7	14, 6	13, 1	11, 9	11, 8	12, 1	12, 2	12, 3	17, 5	15, 6	14, 5	13, 4	12, 1	10, 7
6	13, 8	12, 5	11, 3	10, 4	10, 7	10, 7	11, 4	11, 8	16	15, 1	13, 9	12, 5	11, 3
5	14, 4	12, 1	11	10	9,2 7	9,3 7	10	10, 6	11, 2	14, 9	14, 8	13, 4	12, 2
4	13, 9	11, 8	10, 3	9,4 2	8,7 6	8,2 5	8,6 3	9,2 3	9,8 9	10, 7	13, 8	12, 9	11, 8
3	13, 7	11, 3	10, 1	9,2 3	8,6 6	7,7 8	7,2 9	8	8,5 9	9,4 9	8,8 7	13, 3	11, 5
2	13, 1	10, 9	9,7 3	8,9 6	8,2 7	7,5 4	7,1 5	6,6	7,3 7	8,2 7	7,9 7	7,2 8	12, 8

Tabulka proti sedmi protihráčům vypadá takto:

Tab. 21 Pravděpodobnost výhry proti sedmi protihráčům. [3]

7	A	K	Q	J	T	9	8	7	6	5	4	3	2
A	38	24, 3	22, 5	21, 4	20, 3	18, 1	17, 2	16, 6	16, 3	16, 7	16, 6	16	15, 8
K	20, 6	32	22	20, 7	19, 8	17, 7	16, 1	15, 5	14, 8	14, 6	14, 1	13, 9	13, 8
Q	18, 9	18, 2	27, 1	20, 4	19, 3	17, 17	15, 5	14, 2	13, 7	13, 5	13	12, 9	12, 6
J	17, 5	16, 8	16, 6	23, 5	19, 1	17, 1	15, 4	14, 14	13	12, 6	12, 4	11, 9	11, 8
T	16, 2	16	15, 7	15, 8	20, 5	17, 2	15, 8	14, 2	13, 1	12	11, 7	11, 4	11, 3
9	13, 8	13, 2	13	13, 1	13, 6	18, 2	15, 7	14, 3	13, 2	12, 1	11	10, 7	10, 4

8	12,9	11,7	11,3	11,4	12	11,9	16,4	14,8	13,7	12,6	11,5	10,4	10,2
7	12,2	11,2	9,93	10,1	10,4	10,5	10,9	15,1	14,1	13	11,9	10,9	9,64
6	11,7	10,5	9,49	8,54	9,05	9,17	9,78	10,3	13,9	13,4	12,5	11,5	10,4
5	12,3	10	9,05	8,43	7,89	8,04	8,57	9,18	9,89	12,9	13,1	12,4	11,3
4	12,1	9,81	8,78	8,07	7,54	6,85	7,27	7,99	8,75	9,52	12,4	11,7	10,6
3	11,7	9,69	8,47	7,71	7,27	6,46	6,27	6,55	7,47	8,59	7,69	12,2	10,4
2	11	9,26	8,2	7,49	7,04	6,31	6,05	5,72	6,34	7,24	6,84	6,58	11,6

## 4.2 Rozdělení her podle výše pravděpodobnosti výhry

Toto rozdělení je vytvořeno na základě síly kombinace kterou držíme. Tyto pravděpodobnosti rozdělíme na tři kategorie a to nižší, vyšší a 50:50.

### 4.2.1 Menší šance než 50:50

Tyto šance na výhru má například náběh na postupku, anebo na barvu. V takovýchto situacích hrajeme tak, že si spočítáme koeficient banku, který odpovídá naší pravděpodobnosti. Jakmile vynásobíme bank tímto koeficientem, tak získáme maximální výši naší sázky abychom nebyli dlouhodobě v mínusu. Hodnoty v následující tabulce zobrazují násobky banku, ze kterého vycházíme. Pokud je uvedena například výše sázky 0.11x a zisk 1.11x, tak to znamená, že pokud bude bank 100 chipů tak vsadíme 11 chipů a můžeme vyhrát 144. Tento případ se týká jednoho protihráče. [11]

výhra	sázka	zisk	EV		výhra	sázka	zisk	EV
20%	0,00x	1,00x	0,20x		20%	0,44x	1,44x	0,29x
80%	0,00x	0,00x	0,00x		80%	0,44x	-0,44x	-0,35x
			EV+ =					EV- =
výhra	sázka	zisk	EV		výhra	sázka	zisk	EV
20%	0,11x	1,11x	0,22x		20%	0,66x	1,66x	0,33x
80%	0,11x	-0,11x	-0,09x		80%	0,66x	-0,66x	-0,53x
			EV+ =					EV- =
výhra	sázka	zisk	EV		výhra	sázka	zisk	EV
20%	0,22x	1,22x	0,24x		20%	0,88x	1,88x	0,38x
80%	0,22x	-0,22x	-0,18x		80%	0,88x	-0,88x	-0,70x
			EV =					EV- =
výhra	sázka	zisk	EV		výhra	sázka	zisk	EV
20%	0,33x	1,33x	0,27x		20%	1,00x	2,00x	0,40x
80%	0,33x	-0,33x	-0,26x		80%	1,00x	-1,00x	-0,80x
			EVO =					EV- =

Obr. 19 Vliv sázky na předpokládanou výhru při 20% šanci na výhru. [11]

Z tabulek je možné vyčíst několik důležitých věcí. například to, že při sázce 1/3 banku skutečně neproděláváme, ale zároveň nevyděláváme. Znamená to že naše sázka není výdělečná. Teď se podíváme na situaci, ve které nejvíce vyděláváme. Shodou okolností je to právě v situaci, kdy vůbec nic nevsadíme, ale i přesto bank získáme. Tím pádem neriskujeme žádné chipy a přitom jsme vydělali celý bank. To je nejvýnosnější styl z dlouhodobého hlediska. Třetí část nám ukazuje, jak zbytečně rostoucí sázky převyšují možnosti naší držené kombinace karet a my tím zbytečně proděláváme.

Z těchto tabulek vyplývá, že aby naše hra byla co možná nejvíce zisková, je potřeba hrát tak, abychom do potu přispěli co nejméně, ale ne zas tak málo, abychom na tom nevydělali. Pokud je nutné vůbec nějaké sázky provádět, tak pouze v co možná nejmenší výši za účelem vyhnání soupeře. Čím méně do banku v této situaci pošleme, tím více budeme v plusu. [3] [11]

#### 4.2.2 Vyšší šance než 50:50

Druhá kategorie her je ta, kdy máme vyšší šance na výhru než 50%. To jsou situace, kdy držíme například nejvyšší pár na stole nebo máme sestavenou trojici. V takovém případě je zapotřebí změnit svoji herní strategii. Hlavním důvodem je samozřejmě budování co největšího banku, aby naše výhra bylo co nejvyšší a tím pádem také EV.

V následujících tabulkách je počítáno s 80% šancí na výhrou a jak je vidět jakákoliv sázka je zisková bez ohledu na to, jaká je výška sázky. Problémem v této situaci je to jak dostat od hráčů co možná nejvíce prostředků do banku. [3] [11]

<b>výhra</b>	<b>sázka</b>	<b>zisk</b>	<b>EV</b>		<b>výhra</b>	<b>sázka</b>	<b>zisk</b>	<b>EV</b>	
80%	0,00x	1,00x	0,80x		80%	0,44x	1,44x	1,15x	
20%	0,00x	0,00x	0,00x		20%	0,44x	-0,44x	-0,09x	
			EV+ =	0,80x				EV+ =	1,06x
<b>výhra</b>	<b>sázka</b>	<b>zisk</b>	<b>EV</b>		<b>výhra</b>	<b>sázka</b>	<b>zisk</b>	<b>EV</b>	
80%	0,11x	1,11x	0,89x		80%	0,66x	1,66x	1,33x	
20%	0,11x	-0,11x	-0,02x		20%	0,66x	-0,66x	-0,13x	
			EV+ =	0,87x				EV+ =	1,20x
<b>výhra</b>	<b>sázka</b>	<b>zisk</b>	<b>EV</b>		<b>výhra</b>	<b>sázka</b>	<b>zisk</b>	<b>EV</b>	
80%	0,22x	1,22x	0,98x		80%	0,88x	1,88x	1,50x	
20%	0,22x	-0,22x	-0,04x		20%	0,88x	-0,88x	-0,18x	
			EV =	0,93x				EV+ =	1,33x
<b>výhra</b>	<b>sázka</b>	<b>zisk</b>	<b>EV</b>		<b>výhra</b>	<b>sázka</b>	<b>zisk</b>	<b>EV</b>	
80%	0,33x	1,33x	1,06x		80%	1,00x	2,00x	1,60x	
20%	0,33x	-0,33x	-0,07x		20%	1,00x	-1,00x	-0,20x	
			EV+ =	1,00x				EV+ =	1,40x

Obr. 20 Vliv sázky na předpokládanou výhru při 80% šanci na výhru. [11]

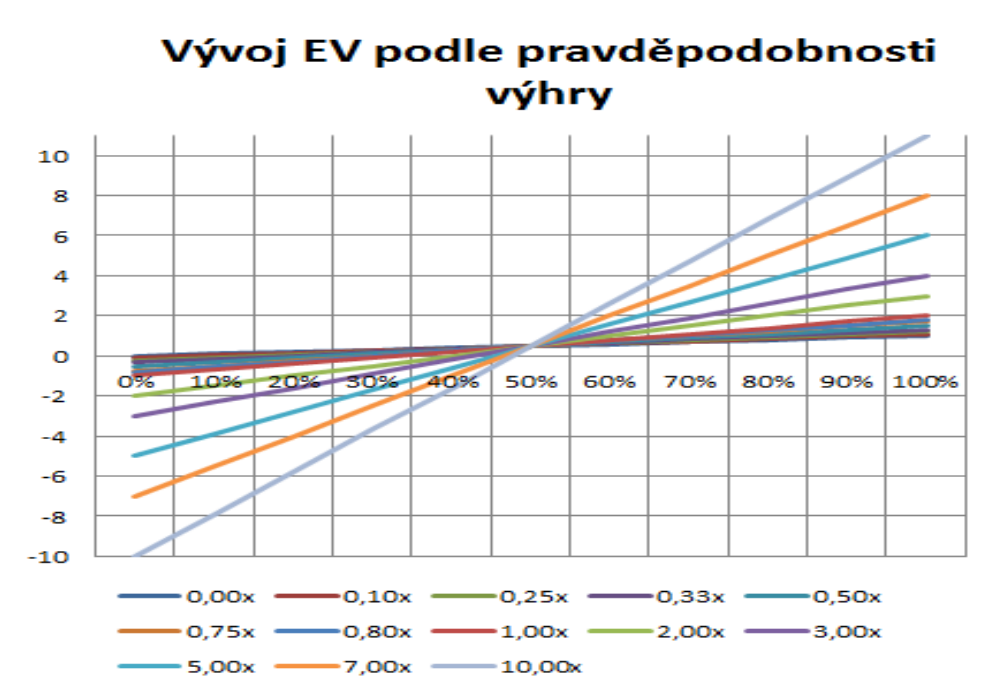
#### 4.2.3 Šance jsou přesně 50:50

Tato situace nenastane v reálné hře velmi často. Tuto situaci není třeba nějak hluboce zkoumat, naopak je na ní jasně vidět jak je potřeba hrát odlišně v případě že máme šance nižší nebo vyšší než 50:50. Pokud je šance na výhru 50:50, pak je jedno, kolik vsadíme, vždy budeme dlouhodobě vydělávat. Důvodem je, že ať vsadíme libovolnou částku, tak ji jednou ze dvou her prohrájeme, a jednou ze dvou her vyhrájeme zpátky. Následující tabulka ukazuje výsledné EV při daných šancích na výhru a výše sázky vyobrazené jako násobek banku. [3] [11]

sázka	Pravděpodobnost výhry											
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
0,00x	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
0,10x	-0,1	0,02	0,14	0,26	0,38	0,5	0,62	0,74	0,86	0,98	1,1	
0,25x	-0,25	-0,1	0,05	0,2	0,35	0,5	0,65	0,8	0,95	1,1	1,25	
0,33x	-0,33	-0,164	0,002	0,168	0,334	0,5	0,666	0,832	0,998	1,164	1,33	
0,50x	-0,5	-0,3	-0,1	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	
0,75x	-0,75	-0,5	-0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	
0,80x	-0,8	-0,54	-0,28	-0,02	0,24	0,5	0,76	1,02	1,28	1,54	1,8	
1,00x	-1	-0,7	-0,4	-0,1	0,2	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	2	
2,00x	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	
3,00x	-3	-2,3	-1,6	-0,9	-0,2	0,5	1,2	1,9	2,6	3,3	4	
5,00x	-5	-3,9	-2,8	-1,7	-0,6	0,5	1,6	2,7	3,8	4,9	6	
7,00x	-7	-5,5	-4	-2,5	-1	0,5	2	3,5	5	6,5	8	
10,00x	-10	-7,9	-5,8	-3,7	-1,6	0,5	2,6	4,7	6,8	8,9	11	

Obr. 21 Vliv sázky na výhru při šanci 50:50. [11]

Tyto hodnoty jsou lépe představitelné v grafu který nám je znázorňuje.



Obr. 22 Graf předpokládaných výher v závislosti na šanci na výhru. [11]

Z tabulky i grafu je patrné, že takto nějak to ve skutečnosti vypadá. Čím vyšší máme pravděpodobnost výhry, tím vyšší je i naše EV. V případě, kdy jsou šance na výhru nižší než 50%, je potřeba sázet podle tabulky, aby jsme nepřekročili maximální možnou sázku při které ještě neproděláváme.

Pokud hrajeme proti více hráčům, je naše EV samozřejmě lepší. V následujících tabulkách je zobrazeno EV při hře proti dvěma, třem a pěti soupeřům. Je z nich patrné, že hra je v případě více hráčů více zisková, ale naopak více riziková, protože při více protihráčích je větší šance na to, že nás někdo porazí. Ovšem při hře s nejlepšími kartami nebo velmi silnými kombinacemi je několikanásobně výnosnější hrát s více soupeři. [3] [11]

2	Pravděpodobnost výhry										
sázka	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
0,00x	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,10x	-0,1	0,03	0,16	0,29	0,42	0,55	0,68	0,81	0,94	1,07	1,2
0,25x	-0,25	-0,075	0,1	0,275	0,45	0,625	0,8	0,975	1,15	1,325	1,5
0,33x	-0,33	-0,131	0,068	0,267	0,466	0,665	0,864	1,063	1,262	1,461	1,66
0,50x	-0,5	-0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2
0,75x	-0,75	-0,425	-0,1	0,225	0,55	0,875	1,2	1,525	1,85	2,175	2,5
0,80x	-0,8	-0,46	-0,12	0,22	0,56	0,9	1,24	1,58	1,92	2,26	2,6
1,00x	-1	-0,6	-0,2	0,2	0,6	1	1,4	1,8	2,2	2,6	3
2,00x	-2	-1,3	-0,6	0,1	0,8	1,5	2,2	2,9	3,6	4,3	5
3,00x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
5,00x	-5	-3,4	-1,8	-0,2	1,4	3	4,6	6,2	7,8	9,4	11
7,00x	-7	-4,8	-2,6	-0,4	1,8	4	6,2	8,4	10,6	12,8	15
10,00x	-10	-6,9	-3,8	-0,7	2,4	5,5	8,6	11,7	14,8	17,9	21

Obr. 23 Pravděpodobnost výhry proti dvěma hráčům v závislosti na výši sázky.

[11]

3	Pravděpodobnost výhry										
sázka	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
0,00x	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,10x	-0,1	0,04	0,18	0,32	0,46	0,6	0,74	0,88	1,02	1,16	1,3
0,25x	-0,25	-0,05	0,15	0,35	0,55	0,75	0,95	1,15	1,35	1,55	1,75
0,33x	-0,33	-0,098	0,134	0,366	0,598	0,83	1,062	1,294	1,526	1,758	1,99
0,50x	-0,5	-0,2	0,1	0,4	0,7	1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5
0,75x	-0,75	-0,35	0,05	0,45	0,85	1,25	1,65	2,05	2,45	2,85	3,25
0,80x	-0,8	-0,38	0,04	0,46	0,88	1,3	1,72	2,14	2,56	2,98	3,4
1,00x	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
2,00x	-2	-1,1	-0,2	0,7	1,6	2,5	3,4	4,3	5,2	6,1	7
3,00x	-3	-1,7	-0,4	0,9	2,2	3,5	4,8	6,1	7,4	8,7	10
5,00x	-5	-2,9	-0,8	1,3	3,4	5,5	7,6	9,7	11,8	13,9	16
7,00x	-7	-4,1	-1,2	1,7	4,6	7,5	10,4	13,3	16,2	19,1	22
10,00x	-10	-5,9	-1,8	2,3	6,4	10,5	14,6	18,7	22,8	26,9	31

Obr. 24 Pravděpodobnost výhry proti třem hráčům v závislosti na výši sázky. [11]

5	Pravděpodobnost výhry										
sázka	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
0,00x	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,10x	-0,1	0,06	0,22	0,38	0,54	0,7	0,86	1,02	1,18	1,34	1,5
0,25x	-0,25	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25
0,33x	-0,33	-0,032	0,266	0,564	0,862	1,16	1,458	1,756	2,054	2,352	2,65
0,50x	-0,5	-0,1	0,3	0,7	1,1	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,5
0,75x	-0,75	-0,2	0,35	0,9	1,45	2	2,55	3,1	3,65	4,2	4,75
0,80x	-0,8	-0,22	0,36	0,94	1,52	2,1	2,68	3,26	3,84	4,42	5
1,00x	-1	-0,3	0,4	1,1	1,8	2,5	3,2	3,9	4,6	5,3	6
2,00x	-2	-0,7	0,6	1,9	3,2	4,5	5,8	7,1	8,4	9,7	11
3,00x	-3	-1,1	0,8	2,7	4,6	6,5	8,4	10,3	12,2	14,1	16
5,00x	-5	-1,9	1,2	4,3	7,4	10,5	13,6	16,7	19,8	22,9	26
7,00x	-7	-2,7	1,6	5,9	10,2	14,5	18,8	23,1	27,4	31,7	36
10,00x	-10	-3,9	2,2	8,3	14,4	20,5	26,6	32,7	38,8	44,9	51

Obr. 25 Pravděpodobnost výhry proti pěti hráčům v závislosti na výši sázky. [11]

Z toho také plyne, že pokud držíme v daný okamžik v ruce nejlepší možné karty v dané hře, je o hodně lepší zvolit menší sázky a mít tím pádem více protihráčů, než je zbytečně ze hry vyhánět.

## 5 TESTOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ SYSTÉMU

Hypotézy, které jsem si zvolil na konci teoretické části, jsem vzal v úvahu při vytváření herní logiky. Výpočet pravděpodobností na výhru je funkční, ale i přesto se při testování stalo, že ač bylo rozhodnutí správné a pravděpodobnost velká, stejně měl protihráč silnější kombinaci díky tomu že nehrál standardním způsobem a jeho startovní rozsah kombinací byly snad všechny možnosti(i ty slabé). Jelikož Je tato rozhodovací logika navržena pro hru proti průměrnému hráči musíme počítat s tím, že se ve hře objeví také hráč, který má odlišné chování ač prodělečné. Tyto případy extrémů rozhodovací logika nerozeznává a proto bude potřeba do budoucna na tuto skutečnost myslet a zahrnout ji do návrhu. Jak bude viditelné z výsledků, tak význam pozice při hře má na jednotlivých intervalech různé výsledky, některé i záporné. Je to zčásti dáno tím, že pokud bychom testovali delší dobu, mohly by se statistiky lišit a také tím, že rozhodovací logika hraje dost opatrně a pokud soupeř navýší a my nejsme ve výhodě obvykle se stává že karty položí. Z hlediska pravděpodobnosti je to sice správně, ale v tomto případě bude zřejmě lidský faktor a cit pro hru nenahraditelný.

### 5.1 Poker academy hand history converter

Jelikož potřebujeme pomocí programu poker tracker nějakým způsobem vyhodnocovat statistiky z testování robota v programu pokeracademy, pomůže nám tento jednoduchý konvertor. Samotný poker tracker pracuje pouze s daty z internetových heren a ne s programem poker academy ve kterém jsem se rozhodl testovat vytvořené strategie. Proto je potřeba data zkonvertovat do podoby kterou pokertracker přijme.

Instalace je jednoduchá:

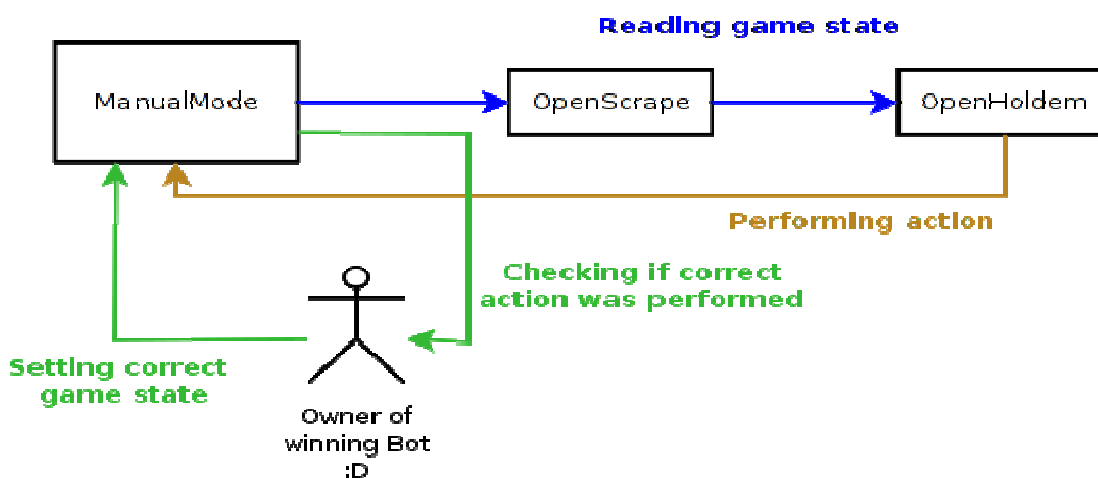
- rozbalíme archiv s konvertorem
- vybereme poker academy log soubor který chceme zkonvertovat kliknutím na tlačítko browse
- vybereme umístění výstupního souboru
- vybereme název sítě partypoker a dáme zkonvertovat

## 5.2 Test Suite

Test suite rozhraní bylo vytvořeno jako jednoduchý script který umožňuje automaticky používat režim manual mode. Z toho vyplývá, že k tomu abychom ho mohli používat, musíme mít spuštěný framework s rozhodovací logikou a připojit se přes mapu stolu k oknu manual mode.

Když máme toto všechno hotovo, musíme pomocí níže uvedených vlastností nadefinovat stavy různých situací u stolu, na které má naše rozhodovací logika reagovat. Kdybychom využívali pouze manual mode, bylo by vytváření jednotlivých herních situací příliš zdlouhavé a z tohoto důvodu jsem pro nadefinování situací použil script test suite.

Podívejme se tedy na blokové schéma toho jak testování v manualmode funguje. Pokud používáme manual mode samotné, bude tato činnost vypadat jako na obrázku níže.



Obr. 26 Blokové schéma testování herní logiky v režimu manualmode. [13]

Z toho lze snadno vyčíst že pokud chceme specifikovat jednu určitou herní situaci je potřeba provést následující kroky:

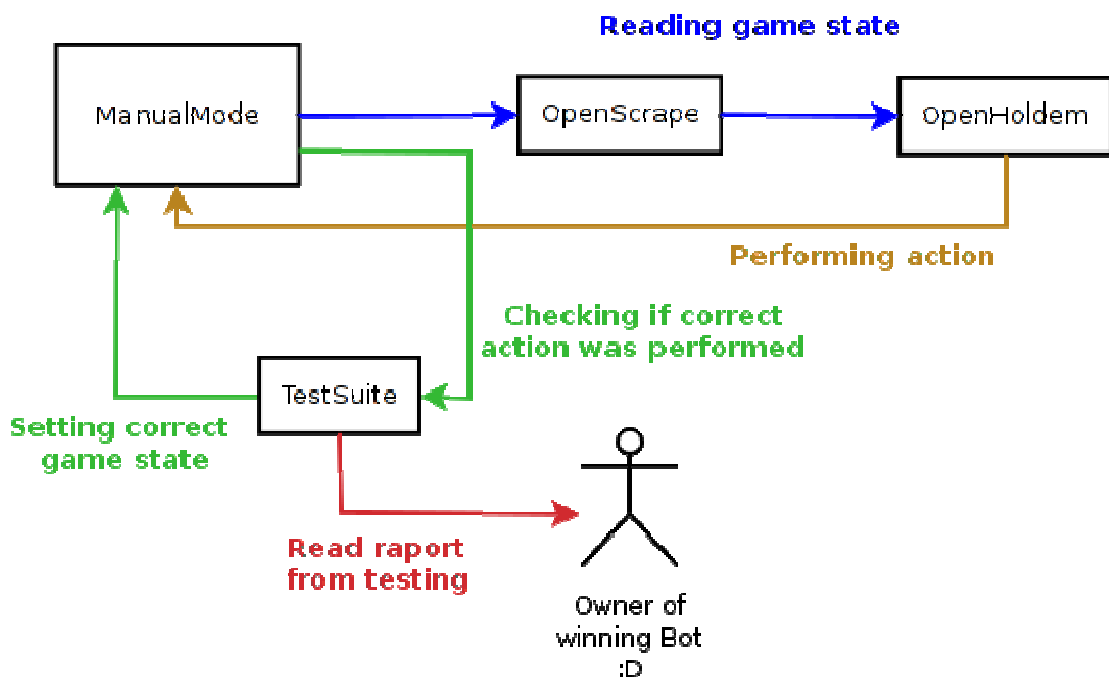
1. zadat hráče.
2. Určit, který hráč je dealer a kteří hráči dávají malou a velkou sázku .

3. Nastavit karty u každého hráče.
4. Nastavit konkrétní akce u všech oponentů u každého zvlášť.
5. Nastavit jako viditelná tlačítka pro ovládání hry.
6. Zkontrolovat zda rozhodovací logika správně vyhodnotila nastavenou situaci.
7. Nastavit tlačítka na něž není možné kliknout.
8. Nastavit reakce oponentů na náš tah.
9. Zopakovat bod 3 až bod 8 do té doby než všechny stavy neotestujeme.

Jak můžeme vidět, je s tím opravdu hodně práce a klikání než všechny parametry nastavíme znova a znova dokud je neotestujeme. [13]

### 5.3 Testování v manualmode za pomoci test suite

Testovací schéma je trochu složitější, ale na druhou stranu nám ušetří hodně práce a času.



Obr. 27 Blokové schéma testování herní logiky v režimu manualmode s pomocí test suite. [13]

Postup testování:

1. Nastavíme požadovanou situaci pomocí pravidel psaných ve zkratkách.
2. Spustíme blok testování.
3. Analyzujeme výstupní zprávu z celého testovacího bloku.

Samozřejmě je možné testovat pouze jednotlivé situace samostatně. Výhodnější ale je napsat posloupnost instrukcí a vyhodnocovat testy jako ucelené chování rozhodovací logiky v závislosti na dané situaci.

Testovací bloky jsou jednoduché textové dokumenty editovatelné v poznámkovém bloku, které vypadají asi takto:

[preflop]

Hand = 5d, 6h

Actions = Salum S, Rasmus B, Andre F, Gin R, Bot can FCR do C, Cru F, Pogo F, Harry F, Sanja F

[flop]

Cards = 6d, 4s, 5c

Actions = Gin K, Bot can FKR do K

[turn]

Card = 4h

Actions = Gin K, Bot can FKR do R, Gin R, Bot can FCR do C

[river]

Card = 7s

Actions = Gin R, Bot can FCR do C

Jak můžeme vidět jsou zde čtyři oddělení do kterých je možné vkládat akce. V každé akci můžeme nastavit jaké karty máme v ruce.

Máme tyto následující možnosti:

S - malá sázka

B - velká sázka

F - složit

K - stát

C - dorovnat

R - navýšit

Akce jsou odděleny podle hráčů, takže pokud chceme například aby player1 složil a player2 dorovnal na flopu můžeme to udělat asi takto:

Code:

[flop]

Actions = player1 F, player2 C

Naše reakce je definována trochu jinak, protože ještě musíme určit která tlačítka jsou přístupná a která nikoliv.

Code:

Bot can FCR do C

Tato akce znamená že můžeme kliknout na fold, call a na raise tlačítko. Preflop hand nastavuje, jaké dvě karty držíme na začátku hry v ruce. Karty v kategorii flop, turn a river určuje společné karty pro každé kolo sázení. [13]

Pokud potřebujeme ještě určit výše sázek a typ hry, je možno přidat doplňující informace:

[table]

sblind = 1.....malá sázka

bblind = 2.....velká sázka

bbet = 4.....navýšení

ante = 0,5

gtype = L.....typ hry limit nebo no limit(NL)

network = Party..... název sítě

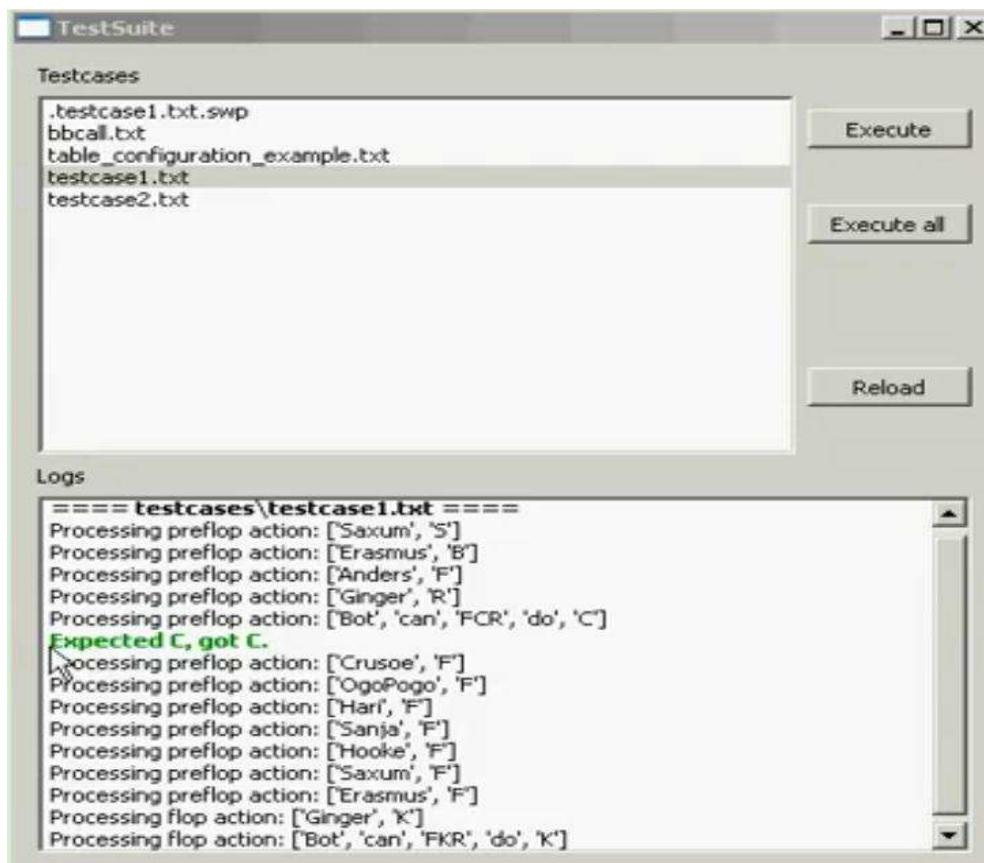
tournament = True.....turnaj ano nebo ne

balances = Gin 1000, Bot 1500.....kolik má každý hráč chipů

V paměti zůstává kolik hráčů hraje podle analýzy sekce preflop a dále na jakém sedadle je dealer podle toho, kdo dává malou sázku. Dále se vyhodnocuje, který z hráčů jsme my podle nadefinované akce jako "can FCKR do K". [13]

#### 5.4 Tvorba Testovacích případů

Samotná tvorba testovacích případů, neboli testcase se odvíjí od vytvořené herní strategie, kterou jsem již popsal v předešlých kapitolách kde jsem dle nastudovaných materiálů vytvořil rozhodovací pravidla a nastínil způsoby a výpočty jednotlivých důležitých aspektů které mají matematicky podpořit rozhodování ve hře. Tyto pravidla jsou zakomponovány do skriptu, na který se obrací framework v každém herním kole s požadavkem na stanovení rozhodnutí. Tato rozhodnutí jsou závislá na hodně proměnných a stavech ve kterých se hra právě nachází.



Obr. 28 Průběh testovacích případů.

Test case je v podstatě nástroj, který nám umožňuje jednotlivé fáze a stavy hry nasimulovat tak, abychom mohli zkontrolovat chování rozhodující logiky v důležitých situacích, které se pomocí test suite poloautomaticky odsimulují a výstupem z tohoto testování je report, ve kterém je popsáno jak jednotlivé situace dopadly. Při tvorbě těchto situací jsem postupoval od nejsilnějších kombinací až po nejslabší. Při jejich návrhu jsem vycházel z chování rozhodující logiky. Při správné reakci na test case je tato vlastnost potvrzena.



Obr. 29 Prostředí Manual mode.

## 5.5 Vyhodnocení statistik při testování strategie rozhodovací logiky proti náhodným protihráčům

Testování probíhalo v prostředí programu Poker academy, ke kterému byla připojena rozhodovací logika skrze framework Openholdem. Hra byla nastavena na Texas holdem no limit a každý hráč obdržel virtuálních 800\$. Sázky byly zvoleny malá 2\$ a velká sázka 4\$. Celé testování probíhalo 2 dny. Během těchto dvou dní se odehrálo 1010 herních kol. Některé končily hned při rozdání karet, jelikož rozhodovací logika vyhodnotila startovní kombinace jako nevhodné a složila karty. Při lepších kombinacích se pokračovalo v rozhodování v dalších kolech sázek. Herní logika je nastavena podle teorie načtené z odborných publikací zabývajících se strategií ve hře Texas holdem poker. Tato strategie funguje dobře proti průměrnému hráči a zachovává umírněný způsob hry. Pokud však rozhodovací logika vyhodnotí silnou kombinaci, hraje s ní až do konečného ukázání karet a porovnání kombinací všech hráčů, což se ve většině případů jak je vidět na grafu zdá být výhodné. Tato Strategie skýtá také rizika v podobě silnější kombinace, kterou drží protihráč a to se odrazí na celkovém grafu.

Player Actions	Actions	Raise	Bet	Call	Check	Fold	Aggr Factor	Aggr Freq
Preflop:	1,062	12.15		9.98	5.08	72.79	1.22	12.80
Flop:	256	4.30	0.39	5.47	57.03	32.81	0.86	10.91
Turn:	141	9.93	2.84	9.93	46.81	30.50	1.29	24.00
River:	81	13.58	6.17	17.28	53.09	9.88	1.14	42.11
Total:	1,540	10.71	0.65	9.61	20.06	58.96	1.10	20.63

Aggression Factor is calculated as: (Raises + Bets) / Calls

Aggression Frequency is calculated as: (Raises + Bets) / (Calls + Folds + Raises + Bets)

Player Actions:	Bet / Raised / Check-Raised				Just Called			
	W w/o SD	Fold	WTSD	W\$SD	W w/o SD	Fold	WTSD	W\$SD
Preflop:	29.03	41.13	29.84	70.27	6.74	64.04	29.21	21.35
Flop:	44.44	0.00	55.56	100.00	0.00	7.14	92.86	57.14
Turn:	38.46	0.00	61.54	87.50	0.00	14.29	85.71	50.00
River:	38.46	0.00	61.54	87.50	0.00	0.00	100.00	50.00

When Folds Hand:	No Fold %	Preflop %	Flop %	Turn %	River %
	10.10	76.53	32.81	4.26	4.30

Obr. 30 Statistika z programu poker tracker - akce podle kol sázek.

Z tohoto obrázku je patrné, že nejvíce akcí je provedeno před rozdáním karet. Dále bezprostředně po rozdání. Do těchto akcí se započítávají i zahozené karty se kterými neprovádíme žádnou sázku. Jak je vidět na obrázku logika hraje přibližně každou čtvrtou kombinaci což je 25% ze všech.



Obr. 31 Statistika z programu poker tracker - graf úspěšnosti.

Na obrázku výše je vyobrazen graf výher. Strmý vzestup v přibližně první polovině je dán velkým obsahem banku v jedné hře, kdy jsme drželi silnou kombinaci a soupeři stále navyšovali a tím jsme vyhráli velký obnos za jednu hru. Tyto situace se stávají a ne vždy se

šťěstěna obrátí na naši stranu. Kdyby se jednalo o limit texas holdem, měla by křivka úspěšnosti hladší průběh protože výše sázek v tomto druhu hry je omezena tím pádem nemůžeme riskovat všechny své prostředky najednou a to znamená, že hodnota banku je omezena. Jelikož je logika udělána pro no limit verzi hry, žádné takové omezení neplatí a tím pádem je graf víc kolísavý.

Position Statistics								
Position	Hands	VP\$IP	PFR	CCPF	Win %	W\$WSF	Amount Blind	Amount Won
Button	149	34.23	24.83	7.89	15.44	32.35	\$0.00	\$144.00
1	156	29.49	25.64	3.33	12.18	38.24	\$0.00	\$1,318.00
2	130	17.69	10.00	0.00	6.92	18.75	\$0.00	\$26.00
3	95	12.63	6.32	0.00	1.05	0.00	\$0.00	-\$182.00
4	87	21.84	8.05	0.00	11.49	50.00	\$0.00	\$2,750.00
5	63	22.22	9.52	0.00	4.76	20.00	\$0.00	-\$386.00
<b>Totals:</b>	<b>1,010</b>	<b>20.10</b>	<b>12.28</b>	<b>4.26</b>	<b>8.32</b>	<b>26.44</b>	<b>\$916.00</b>	<b>\$3,631.00</b>

Obr. 32 Statistika z programu poker tracker - akce podle pozice u stolu.

Dalším zajímavým obrázkem je, kolik rozhodovací logika vyhrála v jaké pozici. Je na tom vidět, že jednotlivé výhry se značně liší a největší profit je v oblasti povinných sázek a v takzvané pozdní pozici.

#### Player Details For Jirka

**Total Hands:** 1,010  
**Amount Won:** \$3,631.00  
 Won Per 100 Hands: \$359.50  
 BB Won Per 100 Hands: 44.94



Vol. Put \$ In Pot:	20.10 (203 out of 1,010)	Folded to Flop Bet:	78.79 (78 out of 99)
Vol. Put \$ In From SB:	11.18 (17 out of 152)	Folded to Flop Raise:	60.00 (6 out of 10)
Raised Preflop:	12.28 (124 out of 1,010)	Folded to Turn Bet:	64.91 (37 out of 57)
Saw Flop All Hands:	20.59 (208 out of 1,010)	Folded to Turn Raise:	60.00 (6 out of 10)
Won \$ When Saw Flop:	26.44 (55 out of 208)	Folded to River Bet:	29.63 (8 out of 27)
Folded SB To Steal:	81.82 (9 out of 11)	Folded to River Raise:	0.00 (0 out of 4)
Folded BB To Steal:	72.73 (16 out of 22)	Went to Showdown:	29.81 (62 out of 208)
Folded BB To Steal HU:	75.00 (6 out of 8)	Won \$ at Showdown:	70.97 (44 out of 62)

Obr. 33 Statistika z programu poker tracker - celková statistika chování ve hře.

Tady je zobrazen celkový přehled a profil hráče. V našem případě za nás hrála námi vytvořená rozhodovací logika, která dostala pracovní jméno podle svého tvůrce čili Jirka.

Jak je vidět strategie je opravdu umírněná a navyšuje pouze ve 12% případů, naopak pokládá karty v 78% případů.

## ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit rozhodovací logiku na odhadování strategie ve hře Texas Holdem poker. V teoretické části jsem se seznámil s pravidly hry a podle vybrané odborné literatury jsem sestavil a popsal důležité aspekty rozhodování. Dále jsem se zabýval pravděpodobnostmi, které přímo nebo nepřímo ovlivňují úspěšnost ve hře.

Dalším úkolem byla vhodná volba nástrojů. Tyto nástroje jsem popsal podle jejich úlohy v celém systému rozhodování. Jako herního klienta jsem zvolil komerční program Poker academy. Pro vyhodnocení jsem použil program Poker tracker, který analyzuje důležitá data z průběhu hry. Testování funkčnosti herní logiky proběhlo v programu Test suite. Bylo také potřeba použít framework, který zajistí snímání hry z okna pokerového klienta. Tento framework rovněž zajišťuje prostředky pro spolupráci s programovacími jazyky pomocí nichž je možné tvořit program rozhodovací logiky. Rozhodovací logika jako taková byla napsána ve skriptovacím jazyku PERL. Tento jazyk byl pro mě ze všech možných nejvíce vhodný a přehledný.

Při testování se vyskytla řada problémů spojená s kompatibilitou operačního systému a frameworku samotného. Navzdory těmto problémům se mi podařilo celý systém zprovoznit a otestovat. Během testování takto logika nahrála přibližně tisíc herních situací, které jsem analyzoval. Navržená herní logika se v tomto relativně krátkodobém horizontu osvědčila a byla zisková. Jsem ovšem přesvědčen, že pokud bychom ji podrobili dlouhodobému testování, pak by úspěšnost o něco klesla.

Pomocí Openholdem frameworku se rozhodovací logika sice vytvořit dá, ale vyžaduje to velké úsilí a trpělivost při odladování těžce odhalitelných chyb snímání symbolů z okna herního klienta. Tyto skutečnosti vedou k drobným nepřesnostem v konečné analýze výsledků. Po praktické zkušenosti však mohu říci, že bych Openholdem framework pro výše popsané problémy nedoporučoval pro aplikaci rozhodovací logiky.

## ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The aim of this thesis was to create a decision logic for the estimation strategy in Texas Holdem poker. In the theoretical part, I became acquainted with the rules of the game and selected according to literature I have compiled and described important aspects of decision making. I mentioned probabilities, directly or indirectly affect the success of the game.

Another task was the selection of appropriate tools. These tools I described according to their role in the whole system decision. Jako game client I chose the commercial program Poker Academy. To evaluate the program I used poker tracker, which analyzes important data from the game. Testing the functionality of the game took place in the logic test suite. Bylo also need to use a framework that ensures shooting games from the poker client window. This framework also provides a means for cooperation with the programming languages with which to form the program decision logic. The decision logic itself was written in PERL scripting language. This language was for me from all the most appropriate and clear.

In testing, there were numerous problems associated with compatibility and operating system framework itself. Despite these problems, I managed the whole system deployment and testing. During the testing of such logic has recorded about a thousand game situations, which I analyzed. Game logic is proposed in this relatively short term and has been proven profitable. But I am convinced that if we would be subjected to long-term testing, then the success rate slightly decreased.

Using the framework Openholdem decision logic can be a while, but it requires great effort and patience in heavily stripped debugging symbols from scanning errors windows game client. These facts lead to minor inaccuracies in the final analysis results. Po practical experience, I can say that I Openholdem framework for the above-described problems not recommend application of decision logic.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] BRUNSON, Doyle, Allan GOLDBERG a Doyle BRUNSON. *Doyle Brunson's super system: a course in power poker*. 3rd ed. New York: Cardoza Pub., c2002, 605 s. ISBN 15-804-2081-8.
- [2] HARRINGTON, Dan a Bill ROBERTIE. *Harrington on hold 'em: expert strategy for no-limit tournaments*. 1st ed. Henderson, Nev.: Two Plus Two Pub., c2004-c2010. ISBN 18806853613.
- [3] SKLANSKY, David a Ed MILLER. *No limit Hold'em theory and practice*. Henderson, Nev.: Two Plus Two Pub., c2006, 317 s. ISBN 18-806-8537-X.
- [4] MOSHMANN. *Sit 'n go strategy: expert advice for beating one-table poker tournaments*. 1st ed. Henderson, NV: Two Plus Two Publishing, 2007. ISBN 978-188-0685-396.
- [5] *Openholdem project 2.0 manual* [online]. 2011 [cit. 2012-02-06]. Dostupné z: <http://code.google.com/p/openholdembot/>
- [6] *Texas Hold'em poker - PODROBNÝ NÁVOD!*. *Poker Tip* [online]. 6.12.2007 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.pokertip.cz/texas-holdem-poker-podrobny-navod.a1.html>
- [7] *Význam pozice při hře*. *Poker.cz* [online]. 2010 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.poker.cz/strategie/zacatecnici/pozice-v-pokeru/>
- [8] *Návod na Poker Tracker 3 - část 7. grafy*. *Poker arena.cz* [online]. 22.04.2012 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: [http://www.online-poker-zdarma.cz/rubriky/strategie/software/poker-tracker-3/navod-na-poker-tracker-3-cast-7-grafy\\_3521.html](http://www.online-poker-zdarma.cz/rubriky/strategie/software/poker-tracker-3/navod-na-poker-tracker-3-cast-7-grafy_3521.html)
- [9] *VÝHERNÍ KOMBINACE V POKERU*. *Poker24.cz* [online]. 2006 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.poker24.cz/prehled-vyhernich-kombinaci/26/vyherni-kombinace-v-pokeru>
- [10] *Jak určit výši raise na protihráče*. *Cesta k Americké firmě* [online]. 2011 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.doameriky.com/2011/12/18/jak-urcit-vysi-raise-na-protihrace/>

- [11] Vztah mezi pot-odds, EV a dlouhodobým ziskem. *Cesta k Americké firmě* [online]. 2011 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.doameriky.com/2012/01/27/vztah-mezi-pot-odds-ev-a-dlouhodobym-ziskem/>
- [12] Počítání pravděpodobnosti sestavované kombinace. *Cesta k Americké firmě* [online]. 2011 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://www.doameriky.com/2011/12/12/pocitani-pravdepodobnosti-sestavovane-kombinace/>
- [13] TestSuite - test your bot!. *Maxinmontreal.com* [online]. 2012 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://www.maxinmontreal.com/forums/viewtopic.php?f=174&t=14587>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

BB Velká sázka neboli big blind.

SB Malá sázka neboli small blind..

EV Očekávaná hodnota.

K Check neboli stát.

F Fold nebo také složit.

C Call nebo také dorovnat.

R Raise neboli navýšit.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Kombinace royal flush. [9]</i> .....	15
<i>Obr. 2 Kombinace Straight flush. [9]</i> .....	15
<i>Obr. 3 Kombinace four of kind. [9]</i> .....	15
<i>Obr. 4 Kombinace full house. [9]</i> .....	15
<i>Obr. 5 Kombinace flush. [9]</i> .....	16
<i>Obr. 6 Kombinace straight. [9]</i> .....	16
<i>Obr. 7 Kombinace three of kind. [9]</i> .....	16
<i>Obr. 8 Kombinace two pairs. [9]</i> .....	16
<i>Obr. 9 Kombinace pair. [9]</i> .....	17
<i>Obr. 10 Pozice při hře - popis blindů. [7]</i> .....	30
<i>Obr. 11 Pozice při hře - brzké, střední a pozdní. [7]</i> .....	32
<i>Obr. 12 Pravděpodobnost výhry banku. [10]</i> .....	34
<i>Obr. 13 Pravděpodobnost výhry banku v závislosti na násobku sázky. [10]</i> .....	35
<i>Obr. 14 Stůl v programu Poker academy. ....</i>	38
<i>Obr. 15 Nastavení prostředí Poker academy.....</i>	38
<i>Obr. 16 Nastavení animací Poker academy. ....</i>	39
<i>Obr. 17 Statistiky hráčů v programu Poker tracker. ....</i>	41
<i>Obr. 18 Prostředí frameworku Openholdem. ....</i>	48
<i>Obr. 19 Vliv sázky na předpokládanou výhru při 20% šanci na výhru. [11]</i> .....	58
<i>Obr. 20 Vliv sázky na předpokládanou výhru při 80% šanci na výhru. [11]</i> .....	59
<i>Obr. 21 Vliv sázky na výhru při šanci 50:50. [11]</i> .....	60
<i>Obr. 22 Graf předpokládaných výher v závislosti na šanci na výhru. [11]</i> .....	60
<i>Obr. 23 Pravděpodobnost výhry proti dvěma hráčům v závislosti na výši sázky. [11]</i> .....	61
<i>Obr. 24 Pravděpodobnost výhry proti třem hráčům v závislosti na výši sázky. [11]</i> .....	61
<i>Obr. 25 Pravděpodobnost výhry proti pěti hráčům v závislosti na výši sázky. [11]</i> .....	62
<i>Obr. 26 Blokované schéma testování herní logiky v režimu manualmode. [13]</i> .....	64
<i>Obr. 27 Blokované schéma testování herní logiky v režimu manualmode s pomocí test suite. [13]</i> .....	65
<i>Obr. 28 Průběh testovacích případů.....</i>	69
<i>Obr. 29 Prostředí Manual mode. ....</i>	70
<i>Obr. 30 Statistiky z programu poker tracker - akce podle kol sázek. ....</i>	71

---

<i>Obr. 31</i> Statistky z programu poker tracker - graf úspěšnosti. ....	71
<i>Obr. 32</i> Statistky z programu poker tracker - akce podle pozice u stolu.....	72
<i>Obr. 33</i> Statistky z programu poker tracker - celková statistika chování ve hře.....	72

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1 Vysoké páry.....</i>	18
<i>Tab. 2. Středně silné páry. ....</i>	19
<i>Tab. 3 Eso a obrázek v barvě.....</i>	19
<i>Tab. 4 Eso a obrázek.....</i>	20
<i>Tab. 5 Eso a jiná karta v barvě.....</i>	20
<i>Tab. 6 Dva obrázky různé barvy. ....</i>	21
<i>Tab. 7 Nízké páry. ....</i>	22
<i>Tab. 8 Král a jiká karta v barvě.....</i>	22
<i>Tab. 9 Eso a nízká karta. ....</i>	23
<i>Tab. 10 Konektory v barvě.....</i>	24
<i>Tab. 11 nízké konektory různé barvy. ....</i>	24
<i>Tab. 12 Dvě nízké karty v barvě.....</i>	25
<i>Tab. 13 Kombinace outs turn a river. [12] .....</i>	28
<i>Tab. 14 Šance na out turn a river podle počtu outs. [12].....</i>	28
<i>Tab. 15 Pravděpodobnost výhry proti jednomu protihráči. [3].....</i>	52
<i>Tab. 16 Pravděpodobnost výhry proti dvěma protihráčům. [3] .....</i>	53
<i>Tab. 17 Pravděpodobnost výhry proti třem protihráčům. [3] .....</i>	53
<i>Tab. 18 Pravděpodobnost výhry proti čtyřem protihráčům. [3].....</i>	54
<i>Tab. 19 Pravděpodobnost výhry proti pěti protihráčům. [3].....</i>	55
<i>Tab. 20 Pravděpodobnost výhry proti šesti protihráčům. [3].....</i>	56
<i>Tab. 21 Pravděpodobnost výhry proti sedmi protihráčům. [3] .....</i>	56