

PB016 Úvod do umělé inteligence

Semestr: podzim 2012

# Využití umělé inteligence v pokeru

Pavčina Sedlářová

# Pravděpodobnosti výherních kombinací

---

- ▶ High card - 0,9995 : 1
- ▶ One pair - 1,36 : 1
- ▶ Two pairs - 20,03 : 1
- ▶ Three of a kind - 46,3 : 1
- ▶ Straight - 253,8 : 1
- ▶ Flush - 507,8 : 1
- ▶ Full house - 693,2 : 1
- ▶ Four of a kind - 4164 : 1
- ▶ Straight flush - 72 192.33 : 1
- ▶ Royal Flush - 649 739 : 1



# Hry a umělá inteligence

---

- ▶ Deep Blue
  - ▶ Aplikace pro hru Šachy
  - ▶ Autor: IBM
- ▶ Logistello
  - ▶ Aplikace pro hru Othello
  - ▶ Autor: Michael Buro
- ▶ Chinook
  - ▶ Aplikace pro hru Dáma
  - ▶ Autor: University of Alberta



# Poker: existující programy

---

- ▶ Pokerové místnosti
  - ▶ Neumožňují hru proti počítači
  - ▶ PokerStars, PartyPoker, TitanPoker
- ▶ Pokerové automaty
  - ▶ Implementují umělou inteligenci
  - ▶ WinHoldEm, Polaris
- ▶ Podpůrný software
  - ▶ Využití pokerových automatů
  - ▶ Texas Calculatem, Pokerstove
- ▶ Hra proti počítači
  - ▶ Uživatelské rozhraní i využití umělé inteligence
  - ▶ Texas Holdem Poker, Telltale Texas Hold'em



# University of Alberta a poker

---

## ▶ Cíle

- ▶ Vytvořit Artificial Intelligence Agent (klient)
- ▶ Prozkoumat charakteristické taktiky hráčů
- ▶ Porovnat taktiky s vytvořeným klientem
- ▶ Změřit výkon klienta a porovnat ho s lidskými hráči
- ▶ Rozvíjet klienta
- ▶ Implementace schopnosti učení (klienta)



# Problémy

---

- ▶ Imperfect knowledge
  - ▶ Skryté karty soupeřů
- ▶ Multiple competing agents
  - ▶ Mnoho hráčů v jedné hře
- ▶ Risk management
  - ▶ Taktizování protihráčů
- ▶ Agent modelling
  - ▶ Detekování taktik a jejich využití k vlastnímu profitu
- ▶ Deception
  - ▶ Blufování
- ▶ Unreliable informations



# Požadavky

---

- ▶ Implementace řešení ve dvou fázích (první je založena na znalostech expertů, druhá na technikách umělé inteligence).
- ▶ Porovnání klienta v praxi (s desktopovou online pokerovou aplikací).
- ▶ Implementace nástrojů pro hráče (tvorba databáze).
- ▶ Implementace nástrojů pro tvorbu a trénování neuronových sítí.
- ▶ Implementace nástrojů pro algoritmus Hand Evaluation (určení hodnoty karet za různých okolností).
- ▶ Komunikace klienta s databázovým adaptérem (vyhledávání v historii).
- ▶ Game Tree musí povolovat simulaci možných budoucích kombinací (pomoc při rozhodování).
- ▶ Funkcionalita, která identifikuje protihráče na základě sesbíraných dat.
- ▶ Potřeba implementovat obecný offline model a specifický online model ve formě neuronových sítí (aby se agent mohl přizpůsobit na herní strategie).



# Hand Strenght Algorithm

---

- ▶ Algoritmus je použit na výpočet „síly“ kombinace, kterou má hráč v ruce, bez ohledu na zbývající karty ve flopu. Algoritmus v daný moment zváží všechny možnosti, které by mohly být lepší, stejné, nebo horší, iteruje všechna možná řešení (kroky) a jako výsledek vrátí procentuální vyjádření.
- ▶ Příklad:
  - ▶ hráč má v ruce **křížové eso** a **srdcovou královnu**, flop (společné karty) jsou **kárová trojka**, **piková čtyřka** a **srdcový kluk**. Zbývá tedy 47 dalších karet, tzn. 1081 různých dvojic. Lepších dvojic je 444 (kombinace esa a krále, dvě nebo tři karty stejného druhu), stejně silných dvojic je 9 (eso s královnou) a zbývá 628 kombinací, které jsou slabší. Výpočet udá, že **Hand Strenght je 0,585**, tzn. **šance 58,5 %**, že hráčová kombinace je **silnější** než ostatní. Toto však **platí pouze ve vztahu k potu** (bank, balíček zbývajících karet). Pro získání reálného výsledku je nutné výsledek předchozího výpočtu **umocnit na počet protihráčů**, tzn. při 5 soupeřích bude výsledek 6,9 % ( $0,585^5 = 0,69$ ).





# Hand Potential Algorithm

---

- ▶ Algoritmus na rozdíl od předchozího počítá pravděpodobnost výhry s ohledem na zbývající karty. Tento algoritmus je v celém programu velice důležitý.
- ▶ Příklad:
  - ▶ hráč má v ruce **křížovou šestku** a **křížovou sedmičku**, flop tvoří **křížová pětka, pikové eso** a **křížová osmička**. Algoritmus Hand Strength vypočítá, že kombinace v ruce je velmi slabá, ale při pohledu na flop je jasné, že existuje **reálná šance sestavit čistou postupku** (Straight flush), pokud přijdou jako zbývající dvě karty křížová čtyřka a devítka, **nebo postupku** (Flush) v případě, že zbývající dvě karty budou jakákoliv čtyřka a jakákoliv devítka. Ze zbývajících 47 karet tedy může dramaticky ovlivnit hráčovu kombinaci **15 karet**. Po srovnání výsledků obou algoritmů lze vytvořit zajímavé výpočty.



# Využití algoritmů k zjištění Estimated Value

---

- ▶ Zapojení algoritmů do rozhodování: simulace - počítá všechna možná rozhodnutí, zvažuje a předpovídá další postup soupeře
- ▶ Poki: dřívější verze AI klienta, simuluje všechny možné výstupy, aby zjistil nejlepší další postup
- ▶ Příklad:
  - ▶ Poki má károvou šestku a károvou sedmičku, ve flopu je kárová pětka, srdcové eso a kárová osma. Zbývající balíček má EV 14, soupeř má EV 90 stejně jako Poki. Komponenta modelování soupeře (viz dále) předpokládá, že soupeř buď vloží všechno (all-in), nebo karty položí (a to poměrem 50:50). Tyto své předpoklady poté spojí s výsledky výpočtů Hand Evaluation, a určí tak EV vkladu all-in.



# Využití algoritmů k zjištění Estimated Value

---

\$EV when opponent calls = (total pot \* hand potential)

\$EV when opponent calls = ((opponent amount to call + current pot) \* hand potential)

\$EV when opponent calls = ((\$90 + \$14) \* 0.562)

\$EV when opponent calls = **\$58.45**

\$EV when opponent folds = (current pot)

\$EV when opponent folds = **\$14**

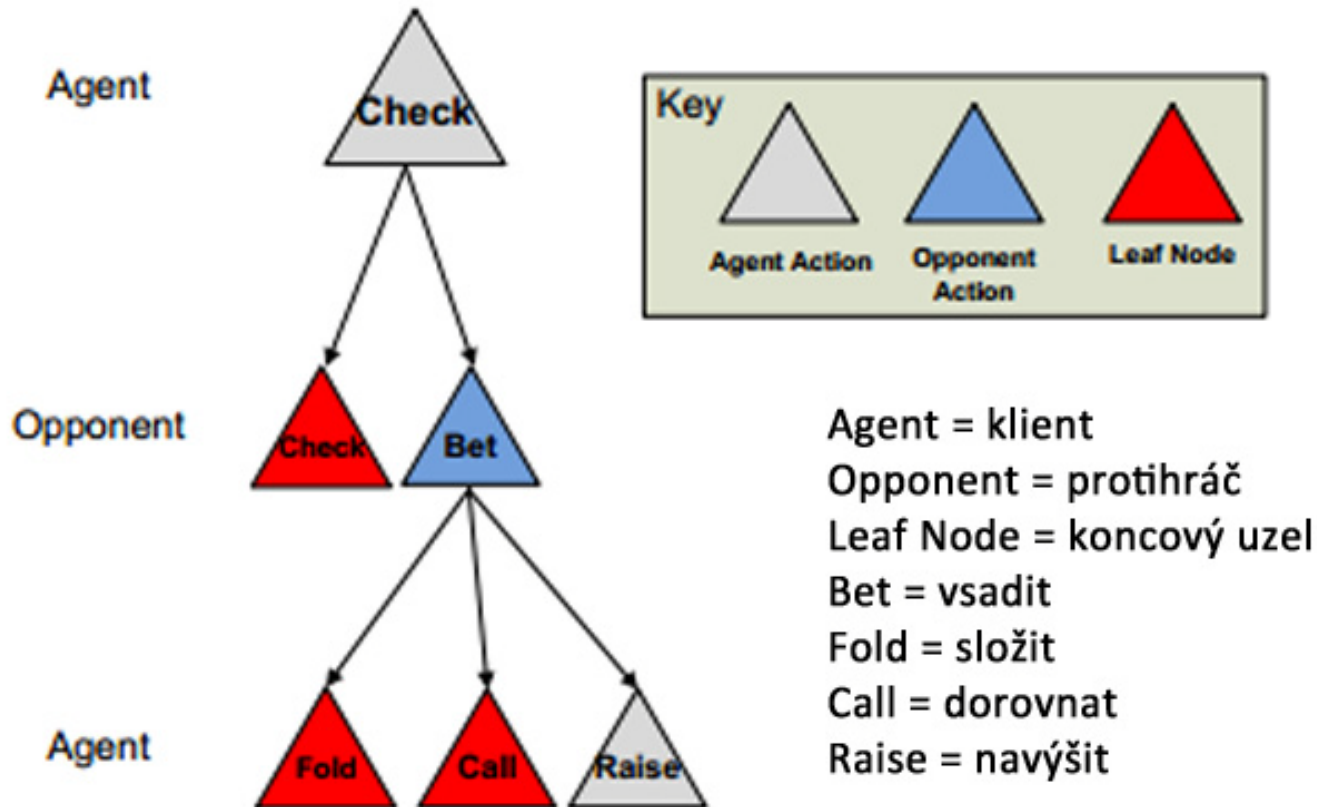
\$EV of all-in = ((\$EV when opponent calls \* likelihood of action) + (\$EV when opponent folds \* likelihood of action))

\$EV of all-in = (\$58 \* 0.50) + (\$14 \* 0.50)

\$EV of all-in = **\$36.22**



# Vytvoření Game Tree



# Jak Game Tree používat

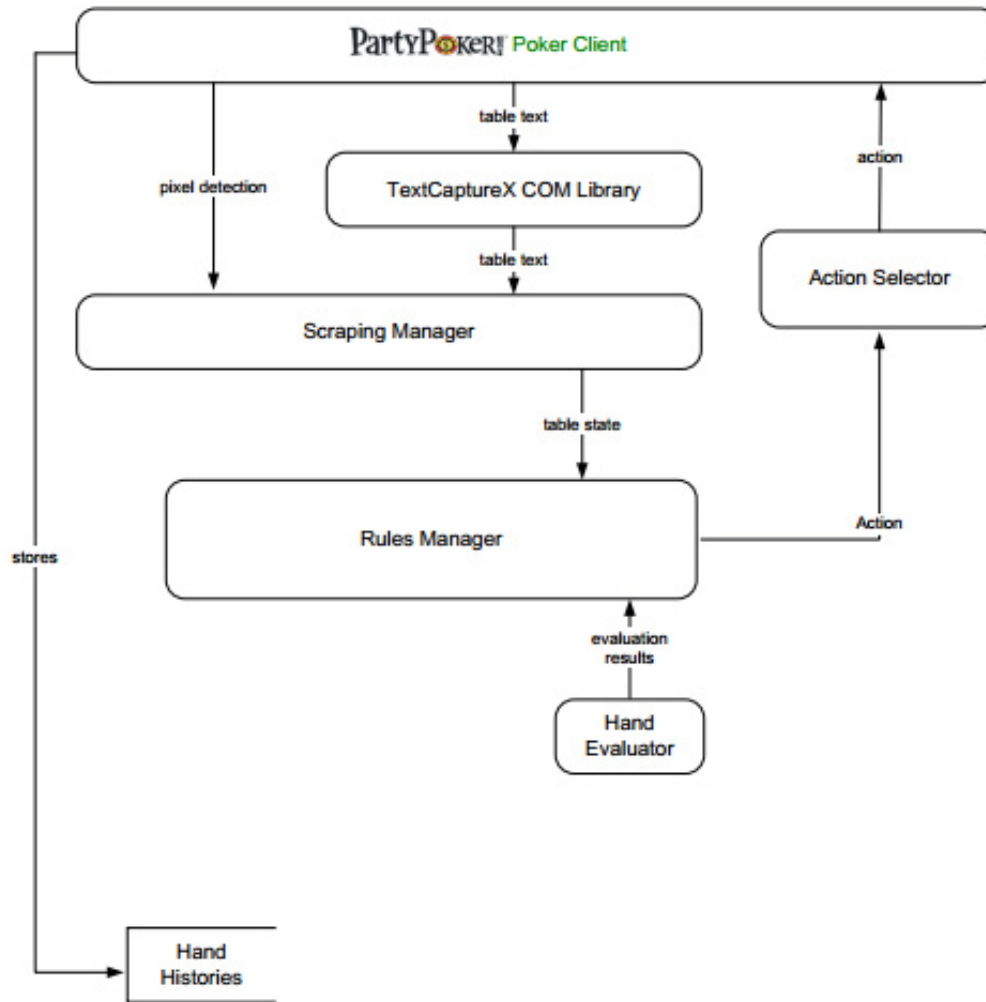
---

```
this.Tree = new GameTree();  
GameTreePopulator populator = new GameTreePopulator();  
populator.Populate(this.Tree, table);  
double[] actionEVs = this.Tree.ActionEVs;
```

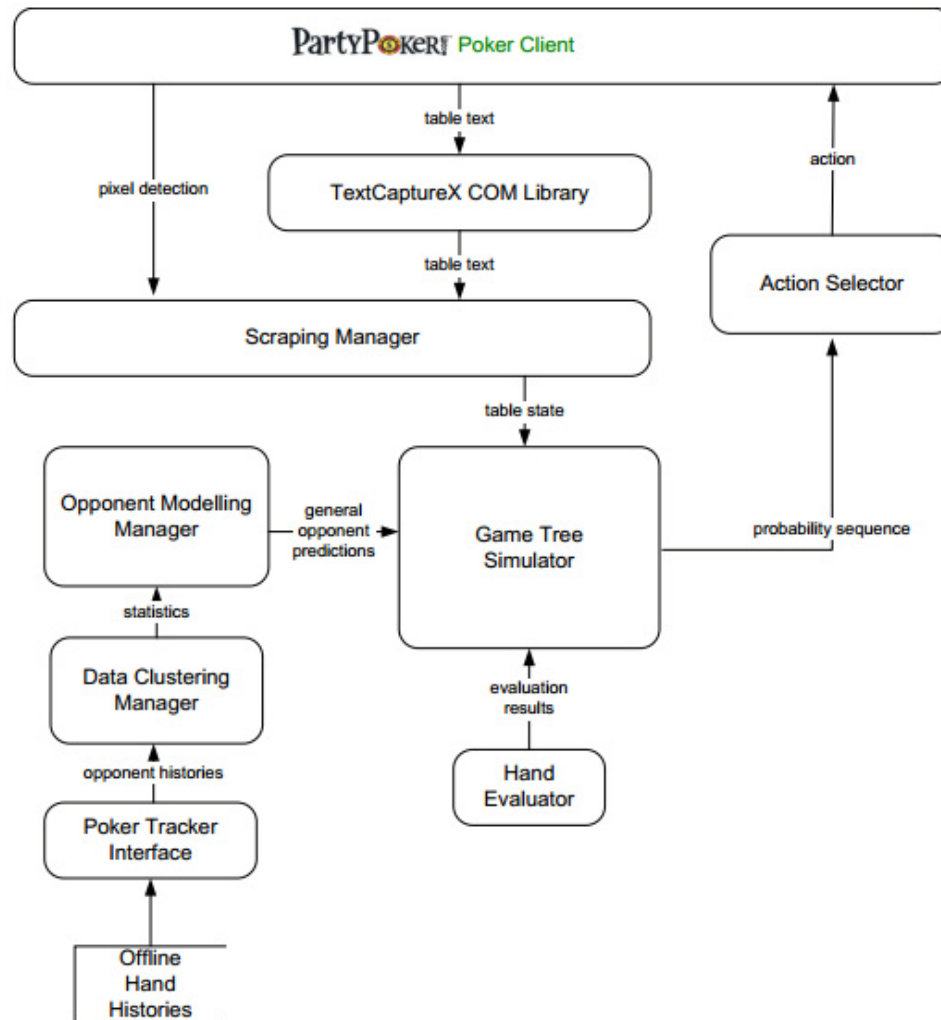
- ▶ Knihovna Game Tree s odkazy může být inicializována vytvořením u a jeho aplikací na Game Tree. Pokerový stůl je pak připraven na procházení stromu a mohou být extrahovány výpočty (odhadované hodnoty) pro každý jednotlivý krok ve hře.



# Návrh: první fáze



# Návrh: druhá fáze







# Zdroje

---

- ▶ pokerai.org/public/aith.pdf
- ▶ [https://dip.felk.cvut.cz/browse/pdfcache/tvarot2\\_2009bach.pdf](https://dip.felk.cvut.cz/browse/pdfcache/tvarot2_2009bach.pdf)
- ▶ <http://www.pokerman.cz/preflop-vs-postflop-hra-1719/>
- ▶ www.wikipedia.org



---

Děkuji za pozornost!

