

# Postavy a charaktery v hrách poháňané umelou inteligenciou\*

Miroslava Mäsiariková

Slovenská technická univerzita v Bratislave  
Fakulta informatiky a informačných technológií  
`xmasiarikova@stuba.sk`

6. november 2021

## Abstrakt

V súčasnosti je umelá inteligencia jeden z hlavných nástrojov na zlepšenie hráčskeho zážitku v hrách. Umelá inteligencia sa v hrách zameriava predovšetkým na tri základné sekcie: schopnosť pohybovať postavami, schopnosť rozhodovať kde a ako sa pohybovať a schopnosť myslieť strategicky. V mojom článku sa zameriam konkrétne na postavy neovládané hráčom, ale umelou inteligenciou. Úlohou týchto postáv je spraviť hru pre hráča ťažšou a zaujímavejšou. Charakter týchto postáv je v hrách rôzny, niektoré majú za úlohu hru iba oživiť a nerobia žiadne špeciálne úkony, zatiaľ čo iné sa samy rozhodujú, pohybujú a skúmajú prostredie okolo seba. Takéto postavy sú schopné učiť sa od ostatných hráčov v hre. V mojom článku viac priblížim význam týchto postáv v hrách, rozoberiem aké algoritmy umelej inteligencie sú potrebné pri modelovaní, správaní a rozhodovaní týchto postáv, s akými problémami sa môžeme stretnúť a ako sa takéto postavy môžu ďalej v hre vyvíjať.

## 1 Čo je to NPC a načo slúžia

NPC je anglická skratka pre non-player character, slúži na označenie postáv v hrách, ktoré nie sú ovládané hráčom, ale fungujú na základe umelej inteligencie, tzn. ovláda ich sám počítač. Tieto postavy sú nevyhnutnou súčasťou na zatriktívnenie akejkoľvek hry. Ich hlavnou úlohou je spraviť hru pre hráča atraktívnu, zaujímavou a komplikovanejšou, pretože jednoduchá hra pre hráča nie je zaujímavá. Charakter týchto postáv by sa dal rozdeliť na dve skupiny, statické a dynamické. V prvej skupine sa nachádzajú postavy, ktorých úlohou je hru iba oživiť a nerobia žiadne špeciálne úlohy. Takéto postavy iba dopĺňajú prostredie, v ktorom sa väčšinou pohybujú po uliciach. Ich správanie v hre je ľahko predvídateľné inými hráčmi, pretože činnosti, ktoré vykonávajú, opakujú stále dookola. V druhej skupine sa nachádzajú postavy, ktoré sú schopné učiť sa od ostatných hráčov v hre, ďalej sa vyvíjať a zlepšovať. Tieto postavy sú schopné

---

\*Semestrálny projekt v predmete Metódy inžinierskej práce, ak. rok 2021/22, vedenie: Vladimír Mlynarovič

samy sa pohybovať, rozhodovať a strategicky myslieť. Ich úlohou je sťažiť reálnym hráčom hru a nedovoliť im len tak jednoducho vyhrať, správanie takýchto postáv je ťažko predvídateľné a často sa mení. Jedinou nevýhodou týchto postáv je, že nie sú ešte dostatočne inteligentné. Väčšina týchto postáv v hrách vedie iba jednoduché dialógy alebo ovplyvňuje priebeh deja na základe doterajších skúseností s hráčmi. Ako príklad uvediem jednoduchú kartovú hru. V takýchto hrách sa okrem hráčov musí nachádzať aj nejaká neutrálna osoba, resp. rozhodca, ktorá bude dozeráť na pravidlá hry. Práve touto neutrálnou osobou je postava, ktorá nie je ovládaná žiadnym hráčom, ale počítačom. Tento rozhodca vedie jednoduché dejové dialógy s reálnymi hráčmi, kontroluje dodržiavanie pravidiel a dotvára celkovú atmosféru hry. [1,2]

## 2 Typy NPC

V hernom svete sa môže objaviť niekoľko typov týchto nehrateľných postáv. A to funkčné postavy, opačná kocka, spoluhráči a lídri.

### • Funkčné postavy

Tieto postavy sú najjednoduchšie z vyššie vymenovaných, pretože nepotrebujú veľkú autonómiu ani inteligenciu. Avšak pokročilejšie postavy z tejto skupiny môžu medzi sebou aj komunikovať prostredníctvom jazyka alebo zadávať či vykonávať rôzne úlohy, aby dosiahli v hre realistickejší efekt. Vďaka umelej inteligencii, ktorú využívajú sa môžu v hre ďalej učiť napríklad prostredníctvom hlasu. Najjednoduchším príkladom je, že ak povieť tejto postave, že jablká sú zelené a pomaranče sú oranžové, tak si to táto postava zapamätá a v jej vedomostiach budú jablká zelené a pomaranče oranžové. Toto bol avšak iba jednoduchý príklad pre pochopenie danej problematiky. V hre je učenie tejto funkčnej postavy skôr o znalostiach potrebných v tomto hráčskom svete, ako napríklad kde kúpiť zbraň, či sa ju oplatí kúpiť, ktorý úkryt je pre ňu vhodný a podobne. [3]

### • Opačná kocka

V hrách sa veľmi často stretneme s nejakým šéfom, resp. nepriateľom. Tieto postavy sú vždy riadené práve počítačom. Týchto šéfov môžeme rozdeliť na mini šéfa, super šéfa a finálneho šéfa. Mini šéf nevyužíva veľmi zložitú technológiu umelej inteligencie. Ide iba o obyčajného nepriateľa na základnej úrovni, ktorý sa musí dostať k reálnemu hráčovi dostatočne blízko, v istom časovom intervale a spôsobiť mu nejakú ujmu, aby mu hru skomplikoval. Super šéf je voliteľný nepriateľ pre sťaženie hry a finálny šéf je nepriateľ na konci hry. Super šéf aj finálny šéf sú pre hráča ťažkí nepriatelia, ktorí sa objavia v momente, keď sa môže zdať, že hráč hru vyhrá. Pre tieto postavy je už potrebná pokročilejšia úroveň umelej inteligencie. Pri modelovaní, resp. vývoji, sa hra musí často testovať. Vtedy sa zavolá skupina dobrovoľníkov, ktorých úlohou je objaviť prípadné chyby v hre a predovšetkým vyškoliť nepriateľov, resp. šéfov v hre. Pretože tento nepriateľ sa učí predovšetkým na vlastných chybách a slabínach druhej strany, teda na strane hráča. Vďaka takémuto testovaniu a príprave sa nepriateľ v hre dokáže vyvinúť do takej fázy, aby sa stal čo najmenej poraziteľným. [3]

- **Spoluhráči**

Postava spoluhráča, ktorú ovláda umelá inteligencia je veľmi ťažko kontrolovateľná, pretože tieto postavy dbajú na spoluprácu medzi sebou. Ak sa nachádza v hre veľa chýb alebo nezrovnalostí, tak tieto postavy nefungujú správne a hra môže dokonca zlyhať. Preto je ťažké nechať umelú inteligenciu vykonávať postavu spoluhráča. V súčasnosti sa tieto postavy ani veľmi v hráčskom prostredí nevyužívajú. Keďže umelá inteligencia funguje aj na hĺbkovom učení je vysoko pravdepodobné, že v budúcnosti budú tieto postavy zlepšovať svoju silu a spoluprácu medzi sebou vďaka ich autonómnemu tréningu. Kedy sa budú postavy učiť bez dozoru a na sebe samých. [3]

- **Lídri**

Posledným typom neovládateľných postáv sú lídri. Tieto postavy by sa dali prirovnať k súčasnému programu inteligentného robota. Majú totiž svoje samostatné myslenie a učenie. Lídri sa pozerajú na celkovú situáciu v hre, analyzujú zmeny a robia rôzne úsudky. Napríklad v hre s názvom Civilizácia, súťažia hráči práve s takouto postavou a bojujú o územie. Líder sa tu sám rozhoduje na základe aktuálnej situácie, napríklad nadväzuje diplomatické vzťahy, vedie vojny, posielajú vojakov do boja, ochraňuje domovy a podobne. Táto časť umelej inteligencie avšak nie je ešte dokonalá a na konci hry sa môže stať, že postava sa bude rozhodovať už iba náhodným výberom. [3]

### 3 Algoritmy umelej inteligencie na modelovanie NPC

NPC vznikajú vďaka algoritmom umelej inteligencie, ktorá je v súčasnosti dôležitou súčasťou tvorby zaujímavých hier. V umelej inteligencii existujú tri typy algoritmov, ktoré sa podieľajú na modelovaní NPC. A to Finite State Machine, Behaviour Tree a Goal-Oriented Action Planning.

- **Finite State Machine (FSM)**

FSM je bežný algoritmus, ktorý sa využíva pri modelovaní NPC. Tento algoritmus pozostáva zo stavov, ktoré obsahujú navzájom súvisiace akcie. Tieto akcie predstavujú činnosti, ktoré bude postava v hre vykonávať. Výhodou FSM pri tomto modelovaní je, že sa stavy ľahko vytvárajú a kontrolujú. Naopak nevýhodou tohto algoritmu je, že zvolená činnosť, ktorú má postava vykonať, bude vždy rovnaká, takže ju môže hráč neskôr veľmi ľahko v hre predvídať. [1]

- **Behaviour Tree**

Behaviour Tree je algoritmus umelej inteligencie, ktorý môže riadiť alebo kontrolovať každú akciu NPC na základe hierarchie. V tejto hierarchii sa hlavná zadaná akcia pre NPC zjednoduší na niekoľko menších akcií, čím sa zníži zložitosť týchto zadaných akcií. Behaviour Tree má niekoľko výhod, ktoré môžu zjednodušiť pridelené akcie pre NPC a zároveň sťažiť predvídanie týchto akcií hráčom, čím bude pre nich hra zaujímavejšia. [1]

- **Goal-Oriented Action Planning (GOAP)**

GOAP je algoritmus, v ktorom je NPC voľná pri príprave každej akcie na splnenie stanovených cieľov, tzn. rozhoduje sa sama. Vďaka tomuto algoritmu je NPC v hre dynamickejšia, čo znamená, že jej akcie sa dajú len ťažko predpovedať, a tým je hra pre hráča zaujímavejšia. GOAP pozostáva zo štyroch komponentov, a to z cieľa, akcie, plánu a formulácie plánu. Cieľ predstavuje hlavnú úlohu NPC, ktorú musí táto postava dosiahnuť, akcia predstavuje správanie NPC pri dosahovaní cieľa, plán predstavuje usporiadanie akcií zameraných na vyriešenie cieľa a formulácia plánu predstavuje proces prípravy plánu, ktorý je vhodný pre daný cieľ. Výhodou používania GOAP pri modelovaní týchto postáv je, že nevytvára zložité grafy na plánovanie. Ďalšou z výhod použitia GOAP pre vývojárov je, že vytvára uzly získané z akcií so vstupom a výstupom, ktoré je možné vyhodnocovať v reálnom čase. [1]

## Literatúra

- [1] Abas Setiawan Dimas Adi Suyikno. Feasible npc hiding behaviour using goal oriented action planning in case of hide-and-seek 3d game simulation. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8985962/>.
- [2] Cundong Tang Zhiping Wang Xiuxiu Sima Lingxiao Zhang. Research on artificial intelligence algorithm and its application in games. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9425971/>.
- [3] Mengze Zhao. Analysis on the connection between nonplayer character and artificial intelligence. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9424859/>.