

Vývoj umelej inteligencie v počítačových hrách

Boris JELLUŠ, Sandra ONDREKOVÁ

Abstrakt

Tento článok sa zaoberá historickým vývojom umelej inteligencie (AI) v počítačových hrách. Prvá časť je venovaná stručnému opisu umelej inteligencie, jej využitiu vo videohrách a jej historických začiatkoch v implementovaní, ktoré sú vysvetlené na príkladoch konkrétnych hier. V druhej časti je článok zameraný na bližšie priblíženie rôznych pokročilejších prvkov a technológií AI využívaných v súčasnosti, a ich dopad na realistickejšie herné zážitky pre hráčov. V závere sa článok zaoberá možnou budúcnosťou a smerovaním umelej inteligencie vo videohrách a načrtne ďalšie výhody využívania AI v hrách, vďaka ktorým sa herný priemysel bude aj naďalej transformovať.

Kľúčové slová

Umelá inteligencia, AI, počítačové hry, videohry, herný priemysel.

Abstract

This article focuses on the historical development of artificial intelligence (AI) in video games. The first part is dedicated to a brief overview of artificial intelligence, its use in video games, and its historical beginnings in game implementation, illustrated with examples from specific games. The second part of the article explores advanced AI elements and technologies currently used, and their impact on providing more realistic gaming experiences for players. In conclusion, the article discusses the potential future and direction of artificial intelligence in video games and outlining further benefits of AI utilization in gaming that will continue to transform the gaming industry.



Keywords

Artificial Intelligence, AI, computer games, videogames, gaming industry.



Úvod

Doba sa neustále vyvíja a platí to i v hernom priemysle, nároky hráčov sa zvyšujú, preto musia vývojári a dizajnéri zvyšovať kvalitu svojich hier, aby tieto potreby dokázali uspokojiť, či už po grafickej, zvukovej, dejovej alebo hráčskej stránke. Na to, aby bola hra "inteligentná", musí ju naprogramovať človek. V tomto prípade môže ísť napríklad o simulovanie inteligentného správania, rozhodovania, adaptáciu herného príbehu, či vytváranie responzívneho prostredia (Tináková 2019).

Využitie umelej inteligencie v hrách

Umelá inteligencia sa stala neoddeliteľnou súčasťou dnešných hier, a môže byť využiteľná v každom aspekte hry. Môže sa prejavovať priamo v samotnom hraní ako ovládanie non-player characters (NPC), ovládanie nepriateľov, spoluhráčov, predikovaním správania sa hráča a jeho ďalšieho kroku v hre, vďaka čomu dokáže imitovať ľudské vlastnosti. Okrem toho môže AI generovať obsah hry vzhľadom na predchádzajúce hráčove rozhodnutia, a tým adaptovať príbeh, či upravovať obtiažnosť hry na základne hráčovho úspechu, či neúspechu (Big Cloud 2020).

AI sa vo videohrách vyskytuje za účelom vytvárania dojmu uveriteľného sveta a inteligentných postáv. Je veľmi variabilná a neexistuje algoritmus, ktorý by bol vhodný pre všetky typy hier. Na rozdiel od ostatných oblastí umelej inteligencie, v hrách často nie je cieľom vytvoriť najšikovnejšieho protivníka, ale takého, s ktorým bude hra aj zábavou. Tým sa umelá inteligencia v hrách odlišuje od všetkých ostatných odvetví (Ferko 2022).

Začiatky AI v hrách

Umelá inteligencia sa začala implementovať v hrách v 50. a 60. rokoch minulého storočia za jednoduchým účelom - ponúknuť hráčom odlišný herný zážitok. V tej dobe neexistovali prepracované hry ako dnes, preto i AI mala jednoduchú podobu (Suzie 2023).



Piškvorky vznikli v roku 1952 a ich umelá inteligencia spočívala v stavovej reprezentácii herného stavu, to znamená, že pri hernom poli 3x3, počítač vedel posúdiť, ktoré pole je prázdne, ktoré je zabrané hráčom, a ktoré počítačom. Taktiež tu bol použitý algoritmus, vďaka ktorému vedel počítač skúmať a predvídať jednotlivé hráčove ťahy (CHM s.a.).

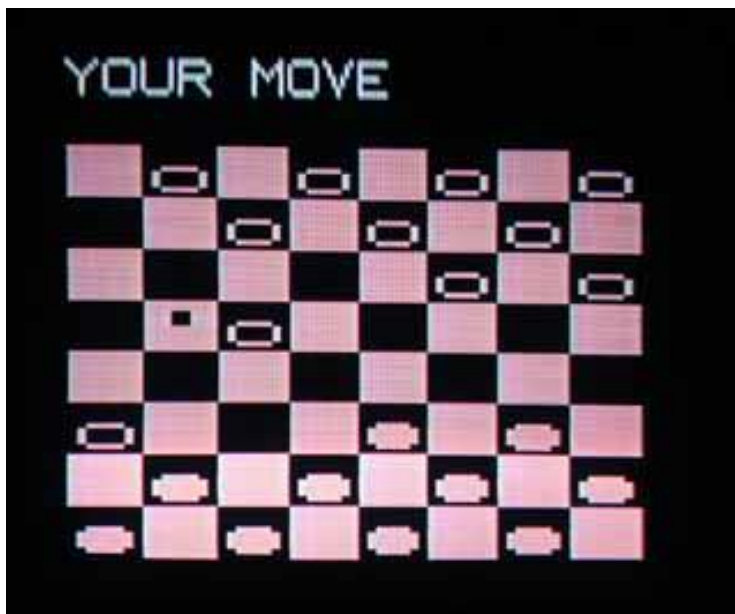


Obrázok 1 hra Piškvorky (CHM © 2024)

Dáma vznikla v roku 1956 a je považovaná za úplne prvú hru, ktorá využívala okrem algoritmu Min-Max aj strojové učenie.

- Min-Max algoritmus funguje na princípe rozvetveného stromu, ktorý má na každej vetve uzly. Každý z týchto uzlov reprezentuje jeden možný stav, pričom cieľom je maximalizovať zisk alebo úspešnosť hráča (v tomto prípade počítača) a minimalizovať úspech súpera (hráča).
- Strojové učenie znamená, že sa program dokázal sám učiť zo svojich predchádzajúcich ťahov alebo hier, hra sa tak dokázala zdokonaľovať pomocou tzv. "learning by playing" techniky (Mascareño 2024).





Obrázok 2 hra Checkers (AtariProtos s.a.)

Pong vznikol v roku 1972 a je považovaný za významný míľnik v histórii vývoja videohier. Cieľom hry bolo pomocou pátky dostať loptičku za súpera (počítač), a tým získať bod. Táto hra využíva najjednoduchší princíp AI, a to sú reaktívne pohyby. Počítač jednoducho iba sledoval pohyb loptičky, ak sa loptička pohybovala smerom nahor, počítač presunul svoju pátku hore, ak sa loptička pohybovala smerom nadol, počítač svoju pátku posunul dole (Berlin 2017).



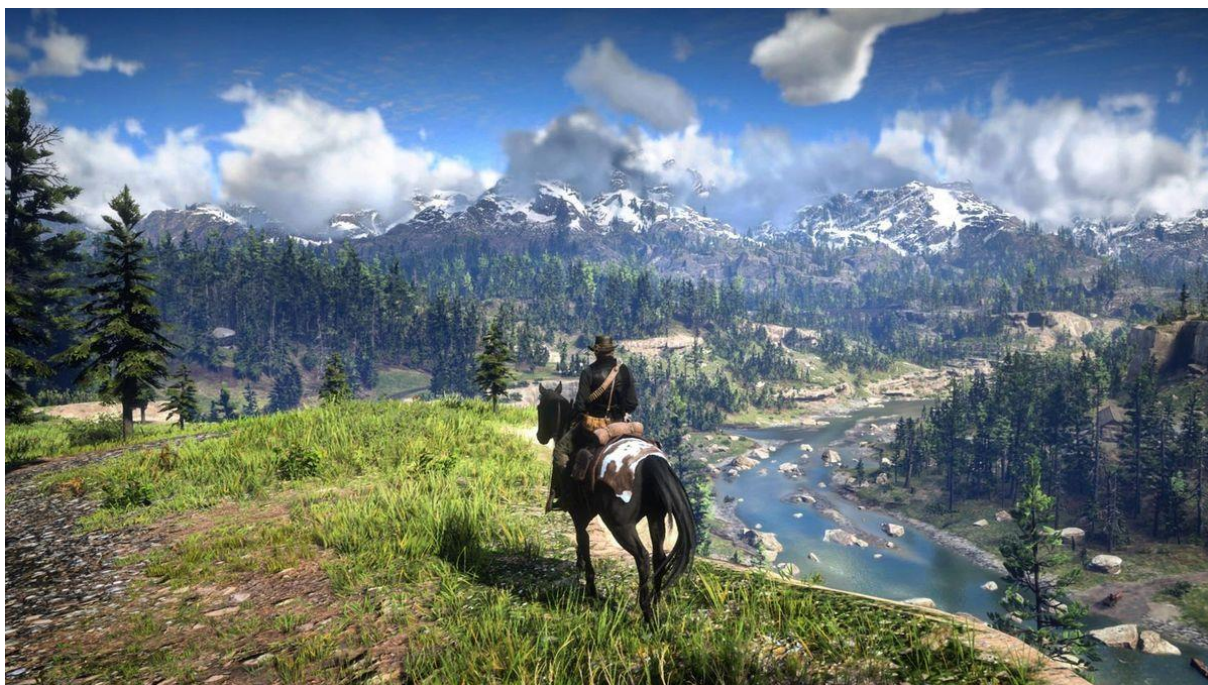
Obrázok 3 hra Pong (O'driscoll 2022)



Súčasnosť AI v hrách

- **Realistická grafika a animácie**

AI sa využíva aj na zlepšenie grafických a animačných technológií v hrách. Pomocou techník ako sú generatívne adversariálne siete (GAN) a iné formy strojového učenia môžu vývojári vytvárať realistickejšie postavy, prostredia a animácie. Najnovšie grafické karty v týchto zariadeniach používajú technológiu DLSS, ktorá analyzuje sekvenčné snímky a pohybové dáta. Na základe týchto údajov dokáže DLSS zvýšiť snímkovú frekvenciu, čoho výsledkom sú ostrejšie snímky a plynulejší obraz v hre (PR servis 2023).



Obrázok 4 hra Read Dead Redemption (Bunn 2022)

- **Nepriatelia a NPC**

AI sa bežne používa na ovládanie nepriateľov a nehrateľných postáv (NPC) v hrách. Vďaka AI sa nepriatelia správajú realistickejšie a pútavejšie, pretože sa dokážu prispôsobiť hernému prostrediu a stratégiám hráča. NPC poháňané AI dokážu viesť prirodzenejšie konverzácie, prežívať emócie a interagovať s hráčom a svetom okolo seba komplexnejšími spôsobmi (PR servis 2023).





Obrázok 5 hra Cyberpunk 77 (Der33 s.a.)

- **Strojové učenie a adaptívne systémy**

Strojové učenie umožňuje vytváranie adaptívnych herných systémov, ktoré sa prispôbujú hernému štýlu hráča. Tieto systémy môžu analyzovať spôsob hrania a upravovať obtiažnosť alebo herné výzvy, aby zabezpečili optimálny zážitok. Hra „Alien: Isolation“ využíva AI na riadenie hlavného antagonistu, ktorý sa učí a prispôbuje hráčovým taktikám (Pcgamer 2014).

- **Procedurálne generovanie obsahu**

AI sa často využíva na procedurálne generovanie herného obsahu, čo zahŕňa vytváranie náhodne generovaných herných úrovní, máp alebo celých svetov. Tento prístup môže zaručiť, že každé hranie bude unikátne. Hry ako „Minecraft“ a „No Man's Sky“ sú známe svojimi rozsiahlymi, procedurálne generovanými svetmi, ktoré sú umožnené pomocou AI algoritmov (Nomanssky.fandom 2020).





Obrázok 6 hra No Man's Sky (Hall 2017)

Budúcnosť AI v počítačových hrách

Umelá inteligencia (AI) preniká do herného sveta a prináša so sebou revolučné nástroje na automatizáciu tvorby rôznych herných prvkov. Už teraz umožňuje jednotlivcom s dostatočným odhodlaním a kreativitou vyvíjať hry samostatne. Jedným z kľúčových oblastí vplyvu AI je tvorba NPC postáv, vďaka ktorým sa hráči môžu ocitnúť v centre diania. Ak sa riešenia, na ktorých Inworld pracuje, ako napríklad zjednodušenie vytvárania dialógov alebo návrhy storyboardov zdokonalia do detailov, v najbližších rokoch sa dočkáme novej generácie hier (Chowdhary 2023).

Príkladom je sova z hry Wol pre zmiešanú realitu, ktorá sprevádza hráča lesom a vedie s ním prirodzené dialógy o rastlinách, stromoch a lesných živočíchoch. Táto sova slúži ako rozprávač príbehov a nekonečný zdroj vedomostí. Ďalším príkladom je Droid Maker zo sveta Star Wars, ktorý umožňuje hráčom vytvárať jedinečných droidov s podporou generatívnej AI. Títo droidi dokážu s hráčom komunikovať a posúvať herný zážitok na novú úroveň. V budúcnosti môžeme očakávať integráciu takýchto NPC postáv priamo do herných titulov. Umelá inteligencia má teda potenciál zásadne premeniť svet hier a herného dizajnu. Umožní



tvorbu pohlcujúcich svetov, pútavých príbehov a herných mechaník, ktoré posunú hranice hernej zábavy na nepoznanú úroveň (Hernazona.sk 2024).



Obrázok 7 Budúcnosť hier (DALL-E 2023)

Viac hier v jednej produkcii

Jednou z najvzrušujúcejších zmien, ktoré AI prinesie do herného sveta, je možnosť nekonečne rôznych scenárov a koncov v jednej hre. Už teraz existujú hry s roz branchingovou zápletkou, no zväčša ide o vopred naprogramované varianty, ktoré sa odohrávajú v obmedzených častiach hry. Vďaka AI môžu algoritmy prispôbovať herné mechaniky a generovať obsah na poskytovanie personalizovaných zážitkov, vďaka čomu sa hry stávajú oveľa dynamickejšími a variabilnejšími. Predstavte si, že prvé hranie akčnej strieľačky sa pri druhom pokuse premení na detektívnu hru s akčnými prvkami. Prostredie, príbeh a úlohy sa budú prispôbovať vašim rozhodnutiam, interakcii s NPC a témam, ktoré vás zaujmú. Váš herný svet bude formovaný v reálnom čase a vy budete priamo ovplyvňovať jeho vývoj (Paramonov 2023).





Obrázok 8 AI v hrách (DALL-E 2023)

AI taktiež urýchli a zjednoduší vývoj hier. Veľké štúdiá budú môcť s jej pomocou vytvárať rozsiahle a komplexné hry, zatiaľ čo malé tímy vývojárov získajú nástroje na tvorbu hier, ktoré boli doteraz dostupné len pre najväčšie štúdiá s obrovskými rozpočtami. Podľa výskumu spoločnosti Microsoft ušetrí AI vývojárom až tretinu času. Generatívna AI v NPC postavách prinesie do hier hlbšie a realistickejšie interakcie. Predstavte si dialógy s NPC, ktoré sa budú meniť a rozvíjať v závislosti od vašich otázok a činov. Svet hry tak ožije a stane sa pútavejším a komplexnejším (Hernazona.sk 2024).



Zoznam použitých zdrojov

ARENA ANIMATION, (2021). *How can i start to learn game development*. Online; obrázok. 2021-05-26. Dostupné na: <https://www.arenaparkstreet.com/blog/how-can-i-start-to-learn-game-development>. [zobrazené 2024-06-01].

ATARI PROTOS, [s.a.]. *Checkers* Online; obrázok. Dostupné na: <http://www.atariprotos.com/othersystems/videobrain/cartridges/checkers/checkers.html>. [zobrazené 2024-06-01].

BERLIN, Leslie, (2017). *Inside story of pong excerpt*. Príspevok na blogu 2017-11-15. Dostupné na: <https://www.wired.com/story/inside-story-of-pong-excerpt>. [zobrazené 2024-06-01].

BUNN, Glenn, (2022). *Red dead redemption 2: mod open world realistic*. Online; obrázok. 2022-07-10. Dostupné na: <https://screenrant.com/red-dead-redemption-2-mod-open-world-realistic>. [zobrazené 2024-06-10].

CHM, [s.a.]. *timeline 1952*. Online; obrázok. Dostupné na: <https://www.computerhistory.org/timeline/1952>. [zobrazené 2024-06-10].

CHM, [s.a.]. *timeline 1952*. Online. Dostupné na: <https://www.computerhistory.org/timeline/1952/>. [zobrazené 2024-06-01].

CHOWDHARY, Krishi, (2023). *Ai backed npcs set to transform video game realism and engagement*. Online. 2023-12-25. Dostupné na: <https://techreport.com/news/ai-backed-npcs-set-to-transform-video-game-realism-and-engagement>. [zobrazené 2024-06-01].

DER33, [s.a.]. *Cyberpunk 2077 mods user interface: e to interact and v to walk*. Online; obrázok. Dostupné na: <https://www.modland.net/cyberpunk-2077-mods/user-interface/e-to-interact-and-v-to-walk.html>. [zobrazené 2024-06-10].



FERKO, Michal, (2022). *Umela inteligencia v hrach je o zazitkoch*. Online. 2022-01-25. Dostupné na: <https://www.quark.sk/umela-inteligencia-v-hrach-je-o-zazitkoch>. [zobrazené 2024-06-01].

GUEST, [s.a.]. *The evolution of ai in gaming*. Online. Dostupné na: <https://bigcloud.global/the-evolution-of-ai-in-gaming>. [zobrazené 2024-06-01].

HALL, Charlie, (2017). *No mans sky was flat procedural world generation maths*. Online; obrázok. 2017-03-02. Dostupné na: <https://www.polygon.com/2017/3/2/14790028/no-mans-sky-was-flat-procedural-world-generation-maths>. [zobrazené 2024-06-10].

HERNAZONA.sk, (2024). *Nudné či opakujúce sa nehrateľné postavy v hrách? Umelá inteligencia im pomôže vdýchnuť nový život*. Online. 2024-01-06. Dostupné na: <https://hernazona.aktuality.sk/clanok/z8hbKQl/nudne-ci-opakujuce-sa-nehratelne-postavy-v-hrach-umela-inteligencia-im-pomoze-vdychnut-novy-zivot/>. [zobrazené 2024-06-10].

MASCARENO, Carlos, (2024). *Arthur samuel develops the first self learning checkers program*. Online. 2024-02-29. Dostupné na: <https://aitificial.blog/historic-milestones-ai/1959-arthur-samuel-develops-the-first-self-learning-checkers-program>. [zobrazené 2024-06-01].

MICHAUD, Austin, (2023). *The future of vr gaming trends innovations and predictions* 359f83b44093. Online; obrázok. 2023-12-02. Dostupné na: <https://medium.com/antaeus-ar/the-future-of-vr-gaming-trends-innovations-and-predictions-359f83b44093>. [zobrazené 2024-06-10].

NOMANSSKY.FANDOM, (2020). *Procedural generation*. Online. 2020-06-10. Dostupné na: https://nomanssky.fandom.com/wiki/Procedural_generation. [zobrazené 2024-06-10].

O'DRISCOLL, Julia, (2022). *Pong at 50 the video game that changed the world*. Online; obrázok. 2022-10-29. Dostupné na: <https://theweek.com/news/technology/958675/pong-at-50-the-video-game-that-changed-the-world>. [zobrazené 2024-06-01].



O'DRISCOLL, Julia, (2022). *Pong at 50 the video game that changed the world*. Online. 2022-10-29. Dostupné na: <https://theweek.com/news/technology/958675/pong-at-50-the-video-game-that-changed-the-world>. [zobrazené 2024-06-01].

PARAMONOV, Anton, (2023). *Ai powered procedural content generation*. Online. 2023-03-04. Dostupné na: <https://whimsygames.co/blog/ai-powered-procedural-content-generation>. [zobrazené 2024-06-10].

PCGAMER.COM, (2014). *Alien: Isolation review*. Online. 2014-10-03. Dostupné na: <https://www.pcgamer.com/alien-isolation-review/>. [zobrazené 2024-06-10].

PR SERVIS, (2023). *Ako zmení AI herný svet*. Online. 2023-09-13. Dostupné na: <https://komercnespravy.pravda.sk/technologie/clanok/681305-ako-zmeni-ai-herny-svet/>. [zobrazené 2024-06-10].

SUZIE, (2023). *History of ai video games gaming*. Online. 2023-08-16. Dostupné na: <https://www.teechu.com/history-of-ai-video-games-gaming>. [zobrazené 2024-06-01].

TINÁKOVÁ, Barbora, (2019). *Umela inteligencia v hrach*. Online. 2019-10-25. Dostupné na: <https://umelainteligencia.sk/umela-inteligencia-v-hrach/>. [zobrazené 2024-06-01].

Autori

Bc. Sandra Ondreková

sandra.ondrekova@st.fhv.uniza.sk

Fakulta humanitných vied

Žilinská univerzita v Žiline

Univerzitná 8215/1

010 26 Žilina

SLOVENSKÁ REPUBLIKA



Absolvovala bakalárske štúdium mediálno-komunikačných štúdií na Fakulte humanitných vied UNIZA. Bakalárske štúdium ukončila v roku 2023 a pokračuje magisterským štúdiom s rovnakým zameraním na tej istej fakulte.

Bc. Boris Jelluš

boris.jellus@st.fhv.uniza.sk

Fakulta humanitných vied
Žilinská univerzita v Žiline
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina
SLOVENSKÁ REPUBLIKA

Absolvoval bakalárske štúdium na Fakulte humanitných vied UNIZA so zameraním na mediálno-komunikačné štúdiá. Bakalárske štúdium ukončil v roku 2023 a pokračuje ďalej magisterským štúdiom s rovnakým zameraním na tej istej fakulte.

