

Športové tréningy a ich modelovanie vo virtuálnej realite*

Oliver Ondruš

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

6.11.2021

Abstrakt

V článku sa chcem zaoberať objasnením funkčnosti a metodológie reakčných a motorických tréningových programov vo virtuálnej realite (ďalej už len VR) v 3D simulovanom priestore, ktoré majú napomáhať vrcholovým alebo amatérskym športovcom v rozvoji svojich fyzických, mentálnych a kognitívnych schopností ako sú napríklad rozpoznávanie objektov, zlepšenie reakcií na fyzické podnety, konanie správnych rozhodnutí v správny čas a ich následné porovnanie s výsledkami v reálnom svete. Spresnie architektúry daných systémov od zostavenia programu po skonštruovanie do použiteľnej formy v priestore. Uvediem výsledky z výskumov na dobrovoľníkoch z profesionálnej a amatérskej sféry, dopad na terajší športový systém trénovania profesionálnych a neprofesionálnych atlétov v rôznych odvetviach športu.

Kľúčové slová Virtuálna realita, šport, alternatívne tréningy, VR, šport vo virtuálnej realite, špeciálne tréningy,

*Semestrálny projekt v predmete Metódy inžinierskej práce, ak. rok 2020/21, vedenie: Ing. MLYNAROVIC Vladimír PhD.

1 Obsah



Obr. 1: Objasnenie štruktúry článku a rozdelenie jednotlivých tém do sekcií pre lepšiu orientáciu. Kapitoly a ich časti budú zoradené tak ako sú uvedené v grafe , podsebou.

2 Úvod

Zlepšenie herného výkonu jednotlivca môže byť pre neho samého veľmi náročné , hlavne keď sa jedná o kolektívne športy. Človek nemá vždy prístup k veľkému ihrisku alebo dostatok spoluhráčov pre tréning, aký by potreboval. V individuálnom rozvoji mu bránia rôzne biomechanické, psychologické a fyziologické faktory. Je preto nutné lepšie porozumieť systému akcie a reakcie atlétov v ich

športoch. To vyžaduje izolovanie faktorov ktoré tvoria úlohy pre jeho hernú činnosť na danej pozícii v hre. Prehrávanie videozáznamov kvôli svojim obmedzeniam nedokáže poskytnúť dostatočne hlbokú analýzu činnosti jednotlivca v hre. Interaktívna a pohlcujúca VR môže tieto obmedzenia prekonať a pomôcť tak lepšie pochopiť športový výkon z behaviorálnej a neurovedeckej perspektívy. V nasledujúcich kapitolách si predstavíme pojem VR ,tréningy športovcov a ich adaptáciu na VR, metodológiu, modelovanie VR , potrebný hardware a pomôcky, personál , dnešnú podobu, porovnanie s realitou ,štatistiky zlepšenia, recenzie, zhodnotenie efektivity. [2]

Podstatné informácie v častiach ?? a ??. Záverečné zhodnotenie v časti 7.

3 Virtuálna realita

3.1 História

Virtuálna realita je pojem zaužívaný od roku 1987 , ktorý definoval *Jaron Lanier* [5]. Za prvý prístroj na VR sa však považuje tzv. *Damaklov meč*. Bol to prístroj ktorý bol upevnený k stropu budovy kvôli svojej váhe a bol nasadený na hlavu človeka. Jeho virtuálne prostredie tvorili virtuálne miestnosti ohraničené čiarami.

3.2 Dnešná podoba

Headsety pre virtuálnu realitu v dnešnej dobe dokážeme vytvoriť aj z nášho smartfónu a kartónového modelu , ktorý vieme sami zložiť. Virtuálna realita sa považuje za legitímnu vtedy, ak úplne zamestnáva všetky naše zmysly alebo primárne zmysly na vnímanie informácií (zrak, sluch). Existuje aj AR - argumentovaná či rozšírená realita. Ta predstavuje akýsi virtuálny doplnok do nášho reálneho sveta takým spôsobom ,že sme schopní vnímať svoje okolie v reálnom svete. Virtuálna realita je požívaná vo veľkom v rôznych sférach .Používa sa v odvetviach produktového dizajnu, medicíny, školstva, psychológie, zábavného priemyslu, architektúry a v neposlednom rade športu.

4 Software

4.1 Používané nástroje

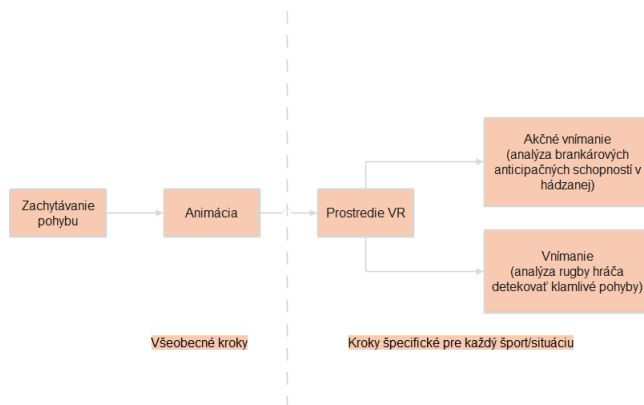
Nakoľko sa VR zaoberá prevažne sférou videohier , najčastejšie používané jazyky pre programovanie softwarov pre VR sú C/C++, C#, Java, JavaScript a Python. Často používané prostredie alebo engine pre VR je herný engine Unity3D , ktoré prevažne funguje pomocou jazykov C# a C++. Prevažná časť týchto programov nepodporuje tzv. multiplayer nakoľko je to zatiaľ príliš komplexné na zostrojenie z dôvody náročných fyzikálnych výpočtov, ktoré by museli prebiehať aj na veľmi výkonnom zariadení. Jedným zo základných problémov pri vytváraní simulácie vo VR je riešenie fyziky .¹ V herných engineoch je však ovládanie fyziky jednotlivých objektov jednoduchšie spracovateľné ako len holé programovanie.

¹prírodná veda o transformáciách energia v časopriestore a o vlastnostiach jej foriem a prejavov

4.2 Modelovanie simulácie

Používanie VR na analýzu športových výkonov zahŕňa 3 kroky. Prvým krokom je zaznamenanie pohybu športovca alebo športovcov v danom športe počas hry. Tieto dáta potom slúžia na animáciu NPC postáv alebo animáciu samotného športovca. Neje to však jediné vyžitie týchto dát, sú veľmi nápomocné hlavne pri porovnaní výkonov v simulovaných situáciách oproti tým v reálnom svete. V druhom kroku sa odohráva animácia samotných humanoidných NPC a užívateľa a ich následná adaptácia do nami požadovanej simulovanej situácie z reálneho sveta na ktorú sa chceme zamerať. Tretím krokom je prezentácia vo VR.

Napriek tomu že pri väčšine športov sú prvé dva kroky k vytvoreniu simulácie rovnaké pre uvedené aplikácie, tretí krok závisí od konkrétnej aplikácie, pretože každý imerzívny zobrazovací systém má vlastné plusy a mínusy. V štúdií o hádzanej napríklad, sa musí snímaný subjekt pohybovať rovnako voľne, ako pri reálnej hre na ihrisku. Je teda použitá veľká valcová obrazovka. Keď sa napríklad pozrieme na rugby, tak sa jedná o rozoznávanie klamlivého pohybu virtuálneho modelu predstavujúceho protihráča. Preto stačí používať headsetové zariadenie teda displej namontovaný na hlave (časť ??). [2]



Obr. 2: Na tomto obrázku môžeme vidieť jednoduchý projektový plán pre zostrojenie špecifickej situácie vo VR

[2]

5 Hardware

Hardware pre podporu VR programov sa líši v závislosti od požadovanej funkcie. Napríklad pri simulácii z hokeja je potrebné mať priestor minimálne 4x4 metre [1], v závislosti od toho či chceme simuláciu pre hráča alebo brankára sa prirodzene odvíja potrebné športové vybavenie ale aj vybavenie pre VR. Ak chceme simuláciu pre brankára je potrebné mať viac senzorov. 2 Na ruky, v ideálnom prípade na brankárske rukavice, 1 na hokejku, ktorý sa ale nevyužíva pri cvičeniach, pri ktorých je potrebné chytať v bráne, nakoľko v tomto prípade sa to príliš odlišuje od reality lebo brankár drží hokejku len v jednej ruke a teda senzor by prevažoval ak by bol na jednej či druhej strane hokejky. Používa sa len pri tréningu rozohrávania. Ďalšie dva senzory sú nepovinné a pripínali by

sa na brankárske betóny pre snímanie nôh. Dnešné programy ale už fungujú tak aby dokázali rozoznať pozíciu osoby aj bez nich (časť ??). A nakoniec jeden headset. Preferovaný je Oculus Quest [4], ale väčšina programov funguje aj na iných. Pre hráča tak isto platí 1 headset ale stačí mu len jeden senzor a to na hokejku. Oproti brankárovi teda potrebuje oveľa menej. Z športových potrieb mu takisto stačí len hokejka. Pre oboch platí že sa dá VR headset využiť aj na ľade poprípade na syntetickom ľade kde sa dá korčuľovať. Samotné zariadenie môže fungovať aj cez herný počítač, ale konkrétnu pri hokejovom programe je potrebné ak teda využívame herný počítač, nainštalovať aj príslušné senzory do miestnosti podľa stanovených kritérií a nimi zachytávaného priestoru.

5.1 Personál

Môj rozhovor s majiteľom firmy Sense Arena Danielom Benešom na tému Hokej vo virtuálnej realite mi odhalil veľa zaujímavosti ohľadom prevádzkovania VR služieb pre športovcov. Hlavným predajným faktorom alebo propagačným nástrojom pre tréning vo VR je jeho veková neobmedzenosť a kompaktnosť v dnešnej podobe. V minulosti bolo jediným riešením mať k systému herný počítač alebo podobne výkonný počítač, no dnes vďaka standalone headsetom ako Oculus Quest je možné používať VR tréning prakticky kdekoľvek, kde má človek dosť miesta. Ďalším faktorom je, napríklad pre hokej, že človek nemusí zbierať puk, pretože fyzicky ani neexistujú a v simulácii sa po skončení "respawnujú". V podobnom duchu sa nesie tak isto faktor, že vaši spoluhráči vo VR sa neunavia. Môžete preto trénovať takmer ľubovoľné cvičenia koľko viete. Odporúčané je však neprekračovať cca 200minut týždenne tréningov vo VR. Firma Sense Arena si získala podporu aj v zámorí kde podpísali zmluvu so štyrmi NHL tímami a momentálne majú 1500 zákazníkov ktorý si platia mesačnú subskripciu ich produktu na doma. Prakticky je možné pre kohokoľvek si zaobstaráť ich produkt aj na komerčné účely za podmienok navýšenej subskripcie.

5.2 Adaptovateľné tréningy mimo VR

- Motorické tréningy
 - Hand-eye koordinácia
 - Celotelová koordinácia
- Decision-making
- Play-tracking
- Speed-drills
 - zrýchlenie
 - laterálna rýchlosť
 - výbušnosť
- Reakčné tréningy
- Tréningy na vyladovanie techniky (pre brankárov v hokeji napr. box control)

Diagnostika hokejového brankára							
Cvičenie	Strely	Zákroky	Pokrytie uhlov	Sledovanie hry	Sledovanie puku	Reakčný čas	Strely / Zákroky
Zahriatie	30	27	98%	99%	100%	0,157	90%
Streľba z prvej	20	20	95%	95%	98%	0,143	100%
Blokovací reflex	10	7	70%	78%	90%	0,153	70%
Hra za bránou	10	8	75%	66%	75%	0,148	80%
Streľba s clonou	8	5	80%	85%	70%	0,190	63%
2 na 0	5	4	72%	78%	84%	0,176	80%
3 na 0	5	3	68%	73%	82%	0,178	60%
Nájazdy	10	8	90%	95%	94%	0,143	80%
Presilovka v tretine	5	4	78%	65%	78%	0,150	80%
Rozohrávka	10	10	xxx%	60%	85%	0,157	100%
Reakčné cvičenie	20	15	xxx%	xxx%	xxx%	0,153	75%
Zhrnutie	133	111	81%	79%	86%	0,159	73%

Obr. 3: Táto tabuľka znázorňuje výsledky
[2]

6 Reakcie na prednášky

Etika a udržateľnosť Etické spôsoby a udržateľný prístup musia ovládať podľa mňa všetci, nielen inžinieri. Udržateľnosť má čestné miesto pri veľa situáciách s ktorými sa musíme ako programátori denne stretávať. Je nutné konštruovať programy tak, aby sa do nich dalo kedykoľvek zasiahnuť takým spôsobom, ktorým sa nezničia. Rovnako etika musí stále byť dodržaná pri vypracovávaní zadanií, kde je plagiatstvo prísne trestané a brané za nemorálne voči kolegom a univerzite. V neposlednom rade je dôležité aj udržiavanie mentálneho a fyzického zdravia. Ako inžinieri budeme častokrát dlhé hodiny sedieť na jednom mieste, častokrát tento spôsob pracovania môže pretrvať niekoľko rokov takže je kľúčové aby sme sa vedeli o seba starať správne. Táto prednáška nás celkom dobre oboznámila s týmito problémami.

Historické súvislosti. Táto prednáška bola vysoko informačného charakteru v súvislosti s históriou veľkánov informatiky za posledné storočie, ktorí nás bohužiaľ opustili behom posledných dvoch rokov. Hlavne som si rozšíril obzory v tom, ako jednoduché a pre nás bežné pomôcky v každodennom živote informatika boli stvorené. To čo v dnešnej dobe považujeme za úplnú samozrejmosť a vec ktorú dokáže používať úplne každý kedysi musel niekto krvopotne vymyslieť a sfunkčniť. Ohromila ma hra Johna Conwaya „Game of life“, ktorá dokáže fungovať na minimálnych podmienkach pre hráča, čo sa týka nároku na hardware ale aj pochopenie, a popri tom dokáže vytvoriť úžasné veci, ktoré už dokážu kľásť veľký tlak jak na hráča tak na hardware. Celkovo to bola veľmi zaujímavá prednáška s náhľadom do nie tak ďalekej minulosti, ktorá vyzerala úplne inak, ako tieto veci poznáme dnes. [6]

Spoločenské súvislosti. Prednáška s dekanom fakulty bola jedna z najlepších podľa môjho úsudenia. Prejsť si všetky faktory, ktoré práca v IT zahŕňa priamo s človekom, ktorý sa v tejto sfére pohybuje dlhé roky nám určite všetkým pomohlo si trochu upratať hodnoty a myšlienky v tom, čo od nášho štúdia na FIIT očakávame. Zbral som si z prednášky veľa informácií o fungovaní v IT, ktoré mi určite budú nápomocné pri výbere môjho smerovania nielen, ako študenta, ale aj, ako pracovníka v IT sfére, ktorá ponúka nespočítateľne veľa možností uplatnenia. [3]

7 Záver

Gud game, gud for helth , recomend Život nema zmysel , jako moje úsilie

Literatúra

- [1] Sense Arena. Sense arena vr equipment case user guide. <https://youtu.be/YfgRTIuTcIY/>, 7 Marec 2019.
- [2] Benoit Bideau, Richard Kulpa, Nicolas Vignais, Sébastien Brault, Franck Multon, and Cathy Craig. Using virtual reality to analyze sports performance. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5339124/>, 20 November 2009.
- [3] Ivan Kotuliak. Načo budem inžinierom? <http://www2.fiiit.stuba.sk/~lang/mip/prednasky/Profesie.pdf>.
- [4] Oculus. Oculus quest 2. <https://www.oculus.com/quest-2/>, 6 November 2021.
- [5] Wikipedia. Brief biography of jaron lanierl. https://en.wikipedia.org/wiki/Jaron_Lanier/, 3 November 2021.
- [6] Michal Winczer. Informatici, ktorí nás opustili 2019 - 2020, a výsledky práce ktorých používame denne. http://www2.fiiit.stuba.sk/~lang/mip/prednasky/p05_informatici19-20.pdf.