

VIRTUÁLNA REALITA A JEJ VYUŽITIE PRI RIEŠENÍ VYBRANÝCH ÚLOH

Ing. Miloš Liba

Technická univerzita v Košiciach
Strojnícka fakulta
Katedra technológií a materiálov
Oddelenie automobilovej výroby
Mäsiarska 74, 040 01 Košice
milos.liba@tuke.sk

Abstract

The article characterized the basic approaches to the application of virtual reality, and described the basic technical equipment and systems used in this field. Article also describes the results of the experimental verification of virtual reality in the laboratory conditions SjF TU Košice.

Key words: virtual reality, digital manufacturing

Úvod

Virtuálna realita (VR) je prostredie modelované prostriedkami počítača simulujúce kváziskutočnosť. Primárne sa ním chápe vytváranie vizuálneho zážitku zobrazovaného na obrazovke počítača, prípadne cez špeciálne zobrazovacie zariadenia. V sofistikovanejších prípadoch sú stimulované aj ďalšie zmysly ako napr. sluch, čuch a hmat. Interakciu s používateľom zabezpečuje buď klasické vybavenie počítača ako klávesnica a myš alebo špeciálne prispôbené zariadenia ako okuliare vytvárajúce dojem trojrozmernosti, oblečenie snímajúce pohyb a stimulujúce hmat, viackanálový zvuk a pod. Takto tvorené prostredie môže vytvárať predstavu skutočného sveta (napr. pri nácviku boja, učení pilotovania), prípadne sa od neho značne líšiť (napr. pri hraní hier). Súčasnými technickými prostriedkami je veľmi ťažké vytvoriť vernú virtuálnu realitu. Predpokladá sa však, že časom budú tieto prekážky prekonané.

Virtuálna realita

Po prvých aplikáciách virtuálnej reality v oblasti tvorby počítačových hier sa začali tieto moderné technológie používať aj v priemysle. V súčasnosti hlavnými oblasťami, kde sa začalo využívať virtuálne projektovanie a virtuálne prototypovanie sú automobilový a letecký priemysel. Je to podporované hlavne skutočnosťou, že v týchto oblastiach sa už niekoľko rokov intenzívne pracuje na vytváraní a spracovávaní konzistentných databáz trojrozmerných počítačových modelov súčiastok.

Systémy virtuálnej reality určené pre praktické použitie v technickej praxi sa vyznačujú radom nedostatkov. Jedným z hlavných problémov je spôsob interakcie človeka - užívateľa s virtuálnym svetom. Zatiaľ nebol definovaný optimálny spôsob, akým by sa malo narábať s virtuálnymi objektmi vo virtuálnom svete. Aplikácie virtuálnej reality sa od seba odlišujú spôsobom ako sa realizuje vstup a výstup údajov z týchto systémov. Najčastejšími zariadeniami, ktoré sa využívajú na vstup údajov sú rukavice so snímačmi a trojrozmerné myši. Ako výstupné zariadenia sa vo väčšine prípadov využívajú špeciálne okuliare, prilby, zvukové reprodukčné zariadenia a projekčné miestnosti, ktoré zmyslom človeka poskytujú ilúziu virtuálneho priestoru.

V súčasnosti sa využívajú štyri základné typy systémov virtuálnej reality:

1. Systémy VR pre osobné počítače (akváriové systémy VR). Na zobrazenie trojrozmerného virtuálneho priestoru využívajú bežný monitor. Trojrozmerný efekt sa dosahuje použitím špeciálnych okuliarov. Tým, že sa pohybuje myšou, mení sa poloha vo virtuálnom priestore, aplikácia virtuálnej reality na tento pohyb ihneď reaguje vytvára zobrazenie v novej perspektíve. Nevýhodou je to, že tento typ VR poskytuje len veľmi hrubý dojem pohybu v priestore.

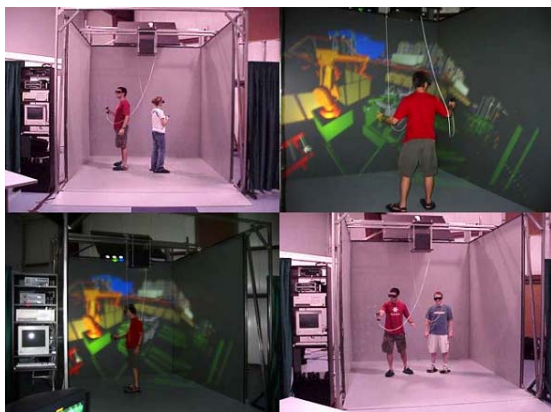
2. Imerzívne systémy VR. Vyznačujú sa tým, že pri ich využití sa zobrazovacie zariadenie umiestňuje priamo na hlave užívateľa (obr.1). Ide hlavne o zobrazovacie okuliare, alebo prilby, ktoré sú schopné zobraziť aj tretí rozmer. Na ukazovanie, pohyb a manipuláciu s objektmi vo virtuálnom priestore sa vo väčšine prípadov používajú rukavice vybavené snímačmi.



Obr. 1 Imerzívny systém VR

3. Systémy VR rozširujúce realitu. V týchto systémoch je viditeľný aj skutočný svet a to buď bezprostredné okolie pozorovateľa (skutočná realita), alebo projekcia vzdialeného miesta (prítomnosť na inom mieste). Do takto vytvoreného reálneho sveta systém VR umiestňuje umelé obrazy, ktoré môžu napr. zobrazovať ľudskému oku bežne neviditeľné objekty.

4. Projekčné systémy (Computer assisted virtual environments - CAVE). Tento systém VR je reprezentovaný miestnosťami, ktoré sú vybavené niekoľkými projekčnými plochami. Použitím špeciálnych okuliarov sa u osôb, ktoré sú vo vnútri miestnosti dosahuje dojem existencie presvedčivého trojrozmerného priestoru. Popri tom účastníci vidia svoje telá, čo im uľahčuje orientáciu a čiastočne eliminuje neprijemné pocity. Na rozdiel od systémov VR pevne umiestnených na hlave však nebránia v stálom kontakte medzi členmi skupiny. CAVE systémy VR tvoria v súčasnosti špičku medzi systémami VR (obr.2).



Obr. 2 CAVE

Zariadenia využívané vo virtuálnej realite

Virtuálna realita využíva na interakciu medzi človekom a virtuálnym prostredím rôzne zariadenia, ako sú:

Dátové rukavice

Dátové rukavice (obr.3) slúžia na prenos pohybu rúk a prstov do virtuálneho prostredia. Sú základným prvkom používaným v aplikácii virtuálnej reality.



Obr. 3 CyberGlove II

Hlavové zobrazovacie displeje (prilby), okuliare

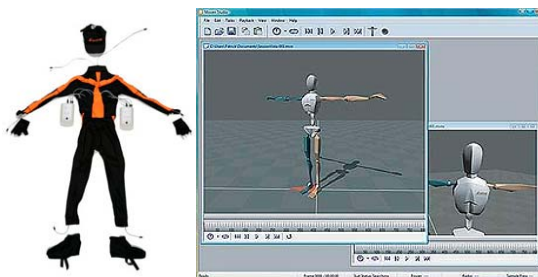
Okuliare a zobrazovacie zariadenia (obr.4) slúžia na reálne zobrazenie prostredia vytváraného virtuálnou realitou, ich úlohou je vytvoriť čo najvernejší obraz virtuálnej reality, tak aby človek ktorý pracuje s týmto zariadením mohol čo najlepšie pracovať s prostredím. Väčšinou sú kombinované s dátovými rukavicami alebo s inými prvkami virtuálnej reality.



Obr. 4 3D okuliare

Obleky so snímačmi (obr.5)

Podobne ako rukavica zachytávajú pohyby, ale celého tela. Pomocou prídavných zariadení sa dá aj na nich vytvoriť spätná väzba.



Obr. 5 Oblek so snímačmi

Miestnosti simulujúce virtuálnu realitu

V 3D miestnostiach sa simuluje priestor a prostredie, ktoré je buď premietané na steny alebo steny sú monitory na báze DLP (trojrozmerné obrazovky- obr.6).



Obr. 6 DLP monitor

Praktické využitie virtuálnej reality v laboratórnych podmienkach SjF

Trendy v projektovaní sa za posledné roky zmenili. Príchodom virtuálnej reality a jej prenikaním do projektovania sa otvorili ďalšie možnosti pre projektantov. Zariadenia a programy využívajúce virtuálnu realitu slúžia na lepšiu interakciu projektanta s výpočtovou technikou, čím je možné dosiahnuť vizuálnu interakciu čo v konečnom dôsledku umožňuje lepšie porozumieť problémom a predchádzať im.

Technické zariadenia pre VR

CyberGlove II

Bezdrôtová rukavica CyberGlove (obr.7) je vybavená 18. senzormi, ktoré zaznamenávajú pohyb prstov a ruky. Využíva presnú a citlivú technológiu snímania pohybu prstov a ruky v reálnom priestore a prenáša ich do virtuálneho priestoru. Rukavica má uplatnenie v širokej škále reálnych aplikácií ako sú digitálne projektovanie, virtuálna realita v biomechanike, animáciách a hrách.



Obr. 7 CyberGlove II

Ascension Flock

Ascension Flock (obr.8) je zariadenie ktoré zachytáva a prenáša správanie sa pohybového senzora do počítača. Flock sa skladá zo samotného zariadenia, transmittera a pohybového senzora, ktorý sa upevňuje na zápästie. Pripojenie je realizované cez port RS-232C.



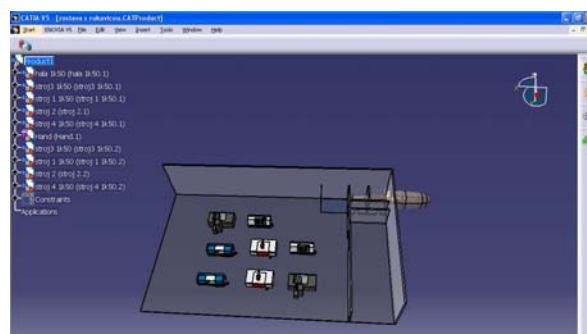
Obr. 8 Ascension Flock

Aplikácia dátovej rukavice pri projektovaní výrobného systému

V oblasti projektovania výrobných systémov, výrob a celého procesu projektovania od prvého nápadu cez výrobu až po samotný predaj, sa vývoj ubera viacerými smermi, ktoré ale využívajú spoločnú technológiu a tou je výpočtová technika.

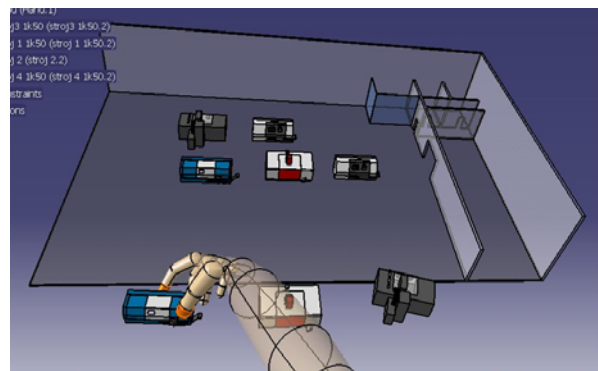
Jedným z týchto smerov je aj digital manufacturing. Cieľom digital manufacturing-u je zníženie nákladov na výrobu tým, že sa urýchli a zjednoduší plánovanie výroby. Jeho veľkou výhodou je odskúšanie rôznych variácií a stupňov automatizácie ešte pred samotnou realizáciou. Jedným z prvkov digital manufacturing je aj virtuálna realita.

Projektovanie výrobných zoskupení pomocou virtuálnej reality má za úlohu urýchliť projektovanie a modifikovanie rozmiestnenia výrobných zariadení (obr.8). Rozmiestňovanie prebieha interakciou rukavice s prostredím softwaru CATIA for VirtualHand.



Obr. 8 Rozmiestňovanie strojov

Projektovanie výrobných systémov pomocou CyberGlove II prebieha na experimentálnej báze. Umožňuje realizovať rozmiestnenie strojov vo virtuálnej hale (obr.9). Práce na tomto projekte pokračujú a skúmanie projektovania prebieha s rozširovaním hardware vybavenia na pracovisku.



Obr. 9 Interakcia ruky v 3D prostredí

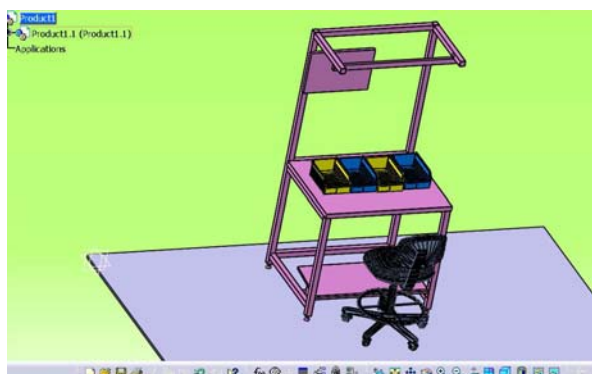
Aplikácia dátovej rukavice pri hodnotení ručného montážneho pracoviska

Projektovanie montážnych pracovísk je najmä v oblasti strojárenského a špeciálne automobilového priemyslu nanajvýš aktuálnou témou. Momentálny trend je jasný. Použitie CAD softwarovej podpory, rozšírenej o prostriedky virtuálnej reality. Výsledkom sú pracoviská (obr.10), ktoré zohľadňujú ergonomické požiadavky a spĺňajú najprísnejšie normy. Takéto pracoviská potom znižujú únavu pracovníkov, resp. choroby z povolania. Znižujú fluktuáciu zamestnancov, tým znižujú náklady na zaškolenie nových pracovníkov a zvyšujú efektívnosť výrobného systému. Zle naprojektované pracovisko po ergonomickej stránke prináša vysoké dodatočné náklady a práve tomu sa pomocou nových prístupov môžeme efektívne vyhnúť.



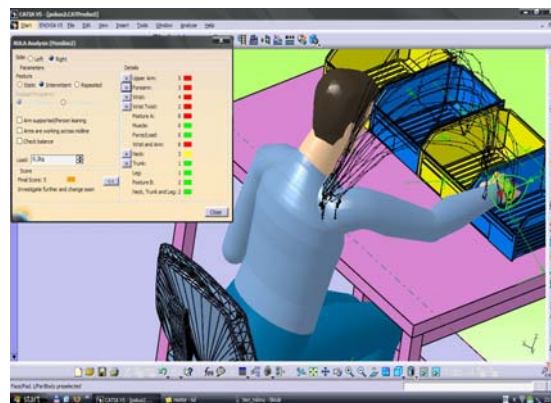
Obr. 10 Reálne pracovisko

Pracovisko je potrebné vymodelovať v niektorých z CAD programov v riešenom prípade to bola CATIA, MPSCalc a MASsoft. S využitím prídavných modulov a generačných nástrojov boli vytvorené jednotlivé diely pracoviska (obr.11).



Obr. 11 3D pracovisko

Pre hodnotenie navrhnutého pracoviska slúži v prostredí CATIA užívateľovi funkcia RULA analýz. Po navolení z možností sa vo výsledkovej časti dialógového okna RULA analýzy zobrazia čiastkové výsledky, resp. hodnotenia zaťaženia jednotlivých častí tela (obr.12).



Obr. 12 Trajektórie pohybu ruky

Jednou z hlavných výhod použitia CAD podpory vo VR je, že sa pracovisko naprojektuje v rôznych modifikáciách a variantoch. Zároveň sa detailne rozpracuje a vo virtuálnom prostredí odskúša celý proces montáže. Výsledkom je ušetrený čas a náklady, ktoré by vznikli pri odstraňovaní problémov po zavedení reálnej výroby.

Záver

Vo virtuálnej realite je veľká budúcnosť. Táto technológia je v našich podmienkach novinkou a celá práca s ňou je na experimentálnej úrovni. Ale pri skúmaní a dôkladnom poznaní technológie a prípadnom rozšírení vybavenia sa určite stane virtuálna realita súčasťou bežného používania a štúdiá na našej škole.

Literatúra

- [1] Jahnátek, L., Božek, P.: Strategické trendy virtuálnych robotizovaných technológií. Strategic trends of virtual robot technologies. In: Strojárstvo – Strojirenství., ISSN 1335-2938. – Roč. 11, č. 9 (2007), 155/10 – 156/10
- [2] Legat, M.: Aplikácia dátovej rukavice a vybraných modulov CAD systému CATIA pri hodnotení ručného montážneho pracoviska. Diplomová práca. SJF TU Košice, 2008.
- [3] Marcinčin, J., N.: Využitie technológií virtuálnej reality pri navrhovaní výrobných systémov. Dostupné na internete: <http://fstroj.utc.sk/journal/sk/>
- [4] Saloky, T.: Some Problems of AI System Desing. In.: Acta mechanica Slovaca 3/2007, pp. 145-152, ISSN 1335-2393
- [5] Wikipedia. Virtuálna realita. Dostupné na internete: http://sk.wikipedia.org/wiki/Virtu%C3%A1lna_realita

Príspevok bol vypracovaný v rámci grantového projektu VEGA 1/0679/08 – Integrovaný systém pre inovované projektovanie, plánovanie, organizovanie a riadenie výroby.