

Osnove virtualnih okruženja

Igor S. Pandžić

Virtualna i proširena stvarnost

Pregled predavanja

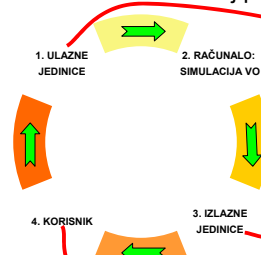
- ♦ Definicija
- ♦ Malo povijesti
- ♦ Uređaji za VR
 - Izlazni uređaji
 - Ulazni uređaji
- ♦ Programiranje virtualne stvarnosti
- ♦ Primjene
- ♦ Definicija i karakteristike proširene stvarnosti
- ♦ Primjene proširene stvarnosti

Što je virtualna stvarnost?

- ♦ Engl. Virtual Reality (VR)
- ♦ Ma, to je...  ...zar ne?
- ♦ Tehnologije koje korisnika "uranjaju" u virtualno okruženje
 - Čula osjećaju samo virtualne podražaje
 - Direktni unos pokreta u računalo
 - Koriste se najrazličitiji uređaji

Princip virtualne stvarnosti

- ♦ Korisnik u zatvorenoj petlji



Gdje je granica virtualne stvarnosti?

- ♦ Je li knjiga virtualna stvarnost?
- ♦ Film?
- ♦ Interaktivna grafika na osobnom računalu?
- ♦ Nema striktna definicije

Malo povijesti

- ♦ Ideja nije sasvim nova!
- ♦ Sensorama, Morton Heilig, 1956
- ♦ Simulator motocikla
 - Slika (video)
 - Zvuk
 - Vibracije
 - Miris
- ♦ Loš prolaz na tržištu

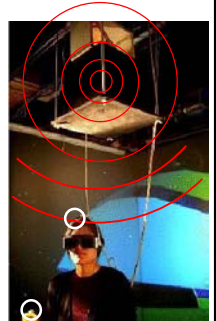


- ♦ Kasnih 80tih XX st. razvijaju se VR kompanije
 - VPL 1985
 - W Industries 1987
 - Sense8 1990
 - Division
 - Superscape
- ♦ VR u filmovima, novinama: velika očekivanja
 - VR će se uskoro koristiti posvuda, u svakodnevnom životu

- ♦ Ipak nećemo uskoro provoditi dane u "cyberspace-u", kao u Gibsonovoj knjizi ☺
- ♦ Postoje praktične primjene u određenim područjima
- ♦ Oprema se može nabaviti po relativno pristupačnim cijenama koje opravdavaju primjenu u raznim profesionalnim granama

- ♦ Ulazni uređaji
 - Senzori pozicije/orijentacije
 - Senzori sile/momenta sile
 - Senzori položaja tijela / ruke
 - Senzori pokreta
 - Ostalo
- ♦ Izlazni uređaji
 - Vizualni izlazni uređaji
 - Zvuk
 - Haptički izlazni uređaji
 - Ostalo

- ♦ Izvor elektromagnetskog polja
- ♦ EM senzori primaju signal; iz njega se računa položaj senzora unutar polja



- ♦ Prekrivanje predmeta
- ♦ Sjene
- ♦ Stereoskopska slika: svako oko gleda iz druge perspektive
- ♦ Dubina: fokus, konvergencija
- ♦ Perspektiva: udaljeni predmeti manji
- ♦ Paralaksa gibanja: prilikom kretanja, bliži predmeti se prividno kreću brže od udaljenih

Simulacija 3D vida na računalu



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Prekrivanje predmeta: Z-spremnik i sl.
- ♦ Sjene: donekle moguće uz trikove
- ♦ Stereo slika: više mogućih rješenja
- ♦ Fokus i konvergencija problematični
 - Računalo ne zna na koju dubinu korisnik fokusira
 - Model kamere je idealan, nema fokusa
 - U stereo slici, nema konvergencije: bliski predmeti se vide dvostruko (ukoliko se prisilimo gledati "u daljinu", predmeti "iskaču" iz ekrana)
- ♦ Perspektiva i paralaksa gibanja dobivaju se virtualnom kamerom s perspektivnom projekcijom

07/04

OVO • Virtualna i proširena stvarnost • Igor S. Pandžić

13

Primjer: Zaslon na glavi (1/2)



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Dva mala ekrana, po jedan za svako oko
 - Optički sustav ispred očiju, inače ekrani preblizu
- ♦ Važna svojstva
 - Veličina, težina, udobnost
 - Rezolucija
 - Vidni kut
- ♦ Montira se i slijednik, tako da računalo generira sliku iz perspektive korisnika

07/04

OVO • Virtualna i proširena stvarnost • Igor S. Pandžić

14

Zaslon na glavi (2/2)



Zavod za telekomunikacije



07/04

OVO • Virtualna i proširena stvarnost • Igor S. Pandžić

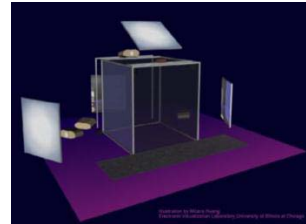
15

Primjer: CAVE



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Simultana projekcija na sve zidove sobe
- ♦ Korisnik potpuno okružen slikom



07/04

OVO • Virtualna i proširena stvarnost • Igor S. Pandžić

16

Zvuk



Zavod za telekomunikacije

- ♦ 3D zvuk – čovjek ima vrlo dobru sposobnost lokalizacije zvuka
 - To nije samo posljedica stereo slušanja!!
 - Zvučni signali iz različitih smjerova različito se prenose u uho, uz složene efekte odbijanja na ramenima, vanjskim djelovima uha, oko glave...
- ♦ Moguće je simulirati lokalizirani 3D zvuk

07/04

OVO • Virtualna i proširena stvarnost • Igor S. Pandžić

17

Haptički izlazni uređaji



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Taktilni izlazni uređaji
- ♦ Uređaji za povrat sile
- ♦ Pomične platforme



07/04

OVO • Virtualna i proširena stvarnost • Igor S. Pandžić

18



- ♦ Miris
- ♦ Vjetar
- ♦ Toplina



- ♦ Medicina
- ♦ Vojne primjene
- ♦ Edukacija / obuka
- ♦ Zabava
- ♦ Dizajn i razvoj
- ♦ Marketing



- ♦ Psihologija: liječenje fobija, PTSP
- ♦ Kirurgija: obuka, planiranje
- ♦ Medicinska vizualizacija
- ♦ Telemedicina



- ♦ Vozila (uključujući vojna, oružje)
- ♦ Situacijska obuka, uvježbavanje zadatka
 - Vatrogasci, anti-terorističke jedinice
- ♦ Održavanje nepristupačnih sustava
- ♦ Povijest – virtualna baština (virtual heritage)



- ♦ Zabavni parkovi
- ♦ Saloni igara
- ♦ Osobne igre



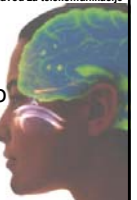
- ♦ Virtualni prototip
- ♦ Arhitektura: prezentacije

- ♦ Atrakcije na sajmovima, javnim prostorima

- ♦ Usprkos napretku, oprema i dalje relativno nepraktična, velika, složena i skupa
- ♦ Može izazvati mučninu

- ♦ John Vince, *Virtual Reality Systems*, Addison-Wesley Pub Co; 1995.
- ♦ <http://vr.isdale.com/>

- ♦ Proširena stvarnost (engl. Augmented Reality, **AR**) dodaje virtualne elemente u stvarni svijet na taj način da izgledaju kao dio stvarnog svijeta
- ♦ Karakteristike AR:
 - Kombinira stvarno i virtualno
 - Interakcija u realnom vremenu
 - Poravnavanje u 3D



- ♦ Pruža informacije koje inače nisu direktno dostupne
- ♦ Informacije prikazane direktno u stvarnom prostoru
- ♦ Brži i kvalitetniji pristup informacijama
- ♦ Moguća područja primjene
 - Medicina
 - Proizvodnja i održavanje
 - Arhitektura
 - Robotika
 - Vojne primjene
 - Komercijalne primjene
 - Zabava

- ♦ Medicinske slike (MRI, CT, ultrazvuk) preklapaju se s pacijentom: **virtualni rendgen**
 - Razne potencijalne primjene, uglavnom u kirurgiji
 - Potrebna izuzetna preciznost (nije u širokoj uporabi)



3D stetoskop s ultrazvukom (UNC Chapel Hill)

Simulacija biopsije tumora dojke (UNC Chapel Hill)

Slika kao pomoć kirurgu (MIT)

- ♦ Vizualne instrukcije direktno na opremi/strojevima



Motor s prikazom imena i funkcija dijelova (ECRC)

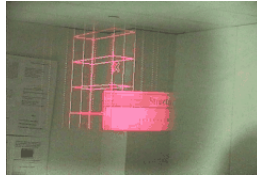
Prototip sustava za održavanje printera (Columbia University)

Slaganje avionskih kablova (Boeing)

- ♦ Dizajn interijera
- ♦ Vizualizacija struktura ili instalacija

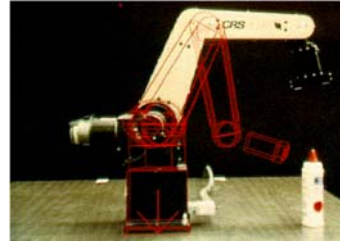


Dizajn interijera sa simuliranim namještajem



Vizualizacija unutarnje strukture zidova (Columbia University)

- ♦ Planiranjem trajektorije izbjegavaju se pokušaji i pogreške



Planiranje trajektorije robota (University of Toronto)

- ♦ Vojni piloti dobivaju dodatne informacije
 - Navođenje
 - Prikaz ciljeva
 - Navođenje projektila
- ♦ Prikaz ugrađen u kacigu ili u vjetrobran

- ♦ U TV slike se dodaju dodatne informacije ili reklame



- ♦ Virtualna pozadina za TV emisije
- ♦ Virtualni likovi kao prezentatori
- ♦ Igre



- ♦ Miješanje slike
 - Istovremeni prikaz stvarne i virtualne slike
- ♦ Poravnavanje (engl. registration)
 - Virtualni predmeti moraju se točno pokalapati sa stvarnima
 - Korisnikova pozicija i svi važni predmeti moraju se *slijediti* (engl. tracking)
- ♦ Prikupljanje podataka (engl. sensing)
 - Potrebno je dobiti korisne informacije koje će se prikazati u AR

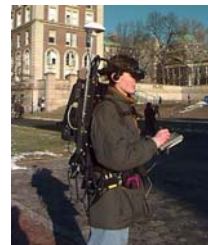
Pokretljivost sustava AR (1/2)

- ♦ AR potencijalno vrlo korisna na velikim, otvorenim prostorima
 - Proizvodni pogoni, hale
 - Turizam
 - Vojska



Pokretljivost sustava AR (2/2)

- ♦ Oprema mora biti pokretljiva
 - Veličina, snaga, potrošnja
- ♦ Slijeđenje u širokom prostoru je veliki problem



Zaključci

- ♦ Vrlo zanimljivo područje za buduće primjene
- ♦ Posebno zanimljivi primjene u otvorenim prostorima
- ♦ Tehnologija još u razvoju
- ♦ Dio primjena moguć već danas
 - Anotacija sportskih događaja na TV, reklame
 - Boeing, primjer slaganja avionskih kablova

Za više detalja

- ♦ „A Survey of Augmented Reality“, Ronald T. Azuma, in Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 (August 1997)
- ♦ „Recent Advances in Augmented Reality“, Azuma, Bailiot, Behringer, Feiner, Julier, MacIntyre, in IEEE Computer Graphics and Applications, November/December 2001
- ♦ „Augmented Reality“, Behringer, Klinker, Mizell; A K Peters Ltd, ISBN 1-56881-098-9