

Virtuálna Realita a jej technológie

doc. Ing. Branislav Sobota, PhD.
Katedra počítačov a informatiky
FEI TU Košice

23.02.2017 - seminár Aktuálne trendy





Virtuálna realita

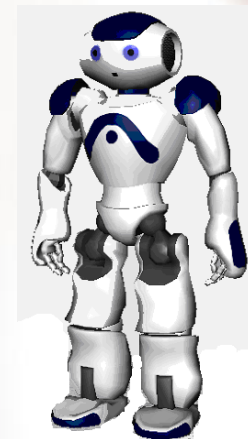
Virtuálno-reálny systém predstavuje interaktívny počítačový systém, vytvárajúci ilúziu v danom čase neexistujúceho len syntetizovaného priestoru alebo ešte presnejšie môžeme hovoriť o tzv. dokonalej simulácii v prostredí tesného spojenia človek-počítač



Používané pojmy

- Virtual reality
- Fuzzy reality
- Mixed reality (augmented, extended)
- cyberspace
- Pozorovateľ, cybernaut
- Avatar (zástupca pozorovateľa vo virtuálnom prostredí)
- HCI – Human Computer Interaction

Interakcia človeka s počítačom sa zaoberá návrhom, vyhodnotením a realizovaním interaktívnych výpočtových systémov pre použitie človekom a štúdiom hlavných javov, ktoré ich obklopujú.



Avatar



z Avatára (sanskrit)

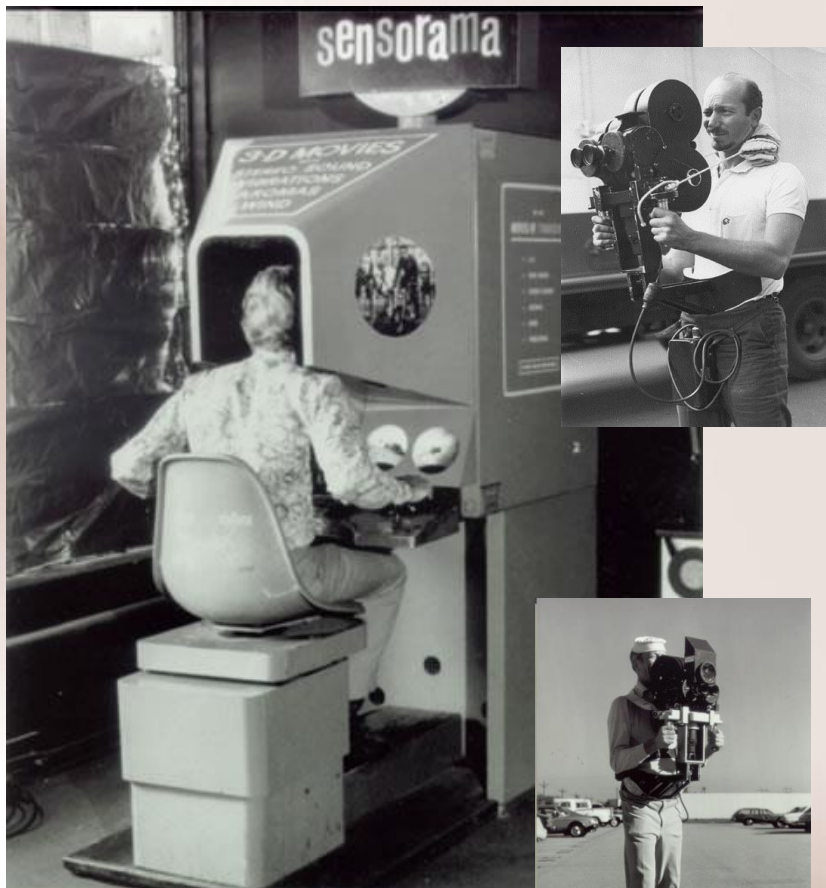
inkarnácia naj/vyššej bytosti
(boha) na Zemi





Historické náväznosti

Sensorama (Morton L. Heilig, 1950s)



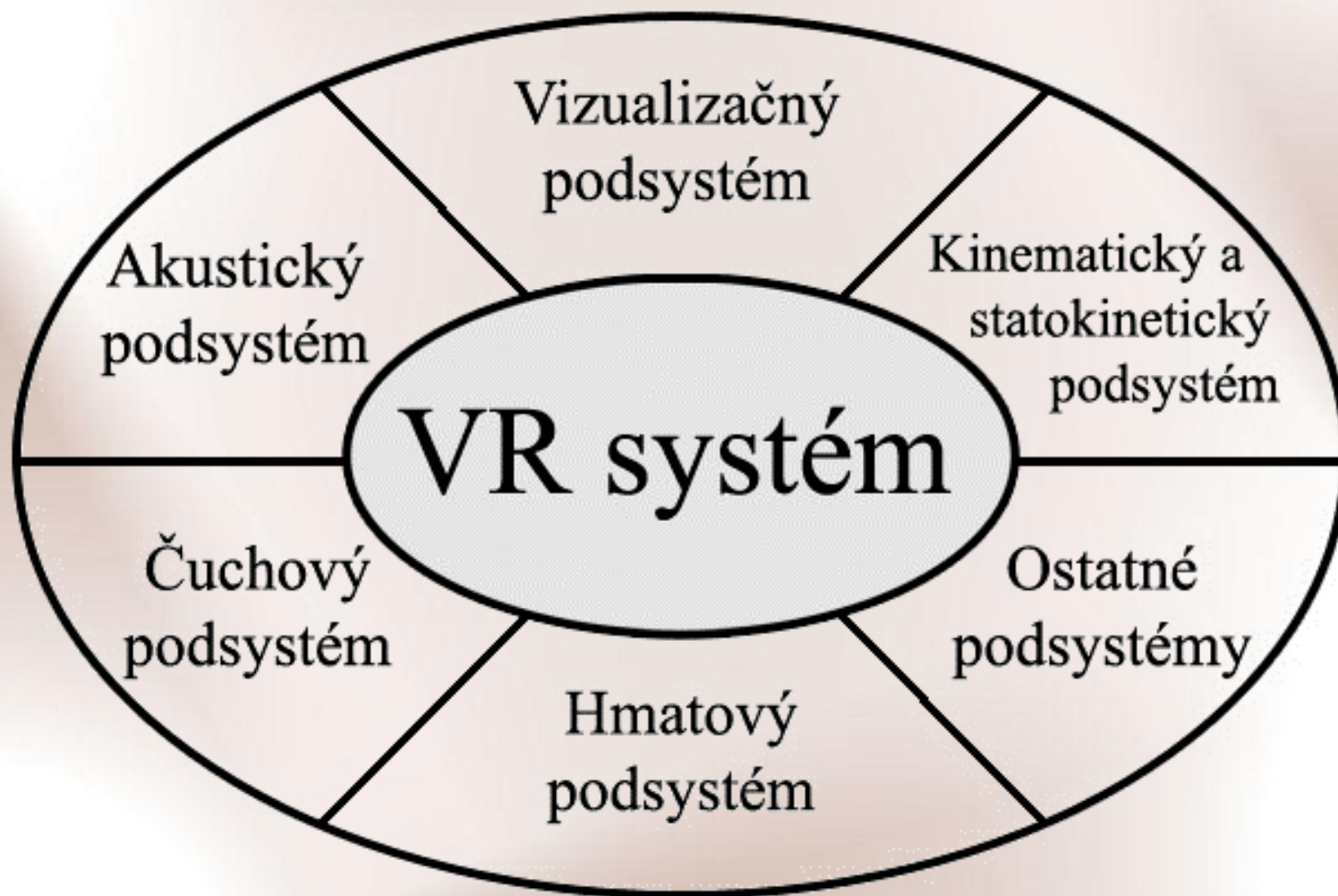
bicyklovanie Brooklynom



Telespheremask (Morton L. Heilig, 1960s)



Podsystemy VR systému





Virtuálna realita

Rozvíjajúce sa oblasti:

- oblasť používateľských rozhraní
- oblasť zmiešanej reality
- oblasť real-time vizualizácií





Ďalšie technológie spadajúce do oblasti VR

- telerobotika
- teleprezencia
- teleriadenie (t.j. účasť na vzdialenom deji, forma virtuálnej výuky alebo forma virtuálnej konštrukčnej kancelárie)



Pracovisko

Unikátne pracovisko na výskum a vývoj nových flexibilných a inteligentných rozhraní systémov na báze počítačovej grafiky a technológií virtuálnej reality



Laboratórium LIRKIS

Laboratórium Inteligentných Rozhraní Komunikačných a Informačných Systémov



LIRKIS a pedagogický proces





Rozhrania systémov

- Znakové (príkazový riadok (command line), terminál)
- Grafické
- Bio-adaptované, prirodzené a technológie virtuálnej reality

```
Microsoft Windows XP [Verzia 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Bronto>dir
Zväzok v jednotke C nemá žiadnu menovku.
Sériové číslo zväzku je 9853-F716

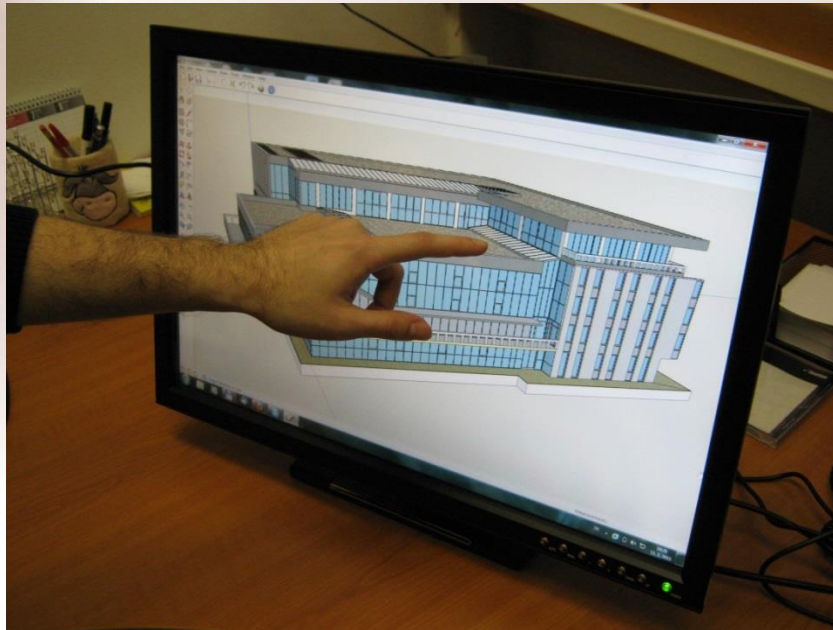
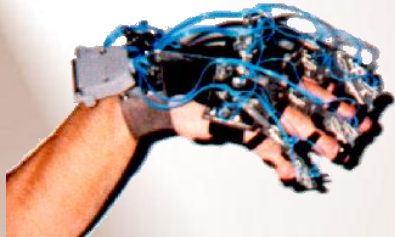
Úypis adresára C:\Documents and Settings\Bronto
21.08.2008 21:03 <DIR> .
21.08.2008 21:03 <DIR> ..
30.06.2008 23:05 <DIR> Bluetooth Software
25.08.2008 20:58 <DIR> Desktop
03.10.2008 07:27 6 370 ErrorLog.txt
15.08.2008 22:24 <DIR> Favorites
16.09.2008 08:24 <DIR> My Documents
28.09.2008 16:05 600 PUTTY.RND
30.06.2008 15:44 <DIR> Start Menu
2 súbory, 6 970 bajtov
7 adresárov, 31 000 132 608 voľných bajtov

C:\Documents and Settings\Bronto>
```





Vstupno/výstupné prostriedky VR systémov



Výstupné prostriedky vizualizačného pod systému

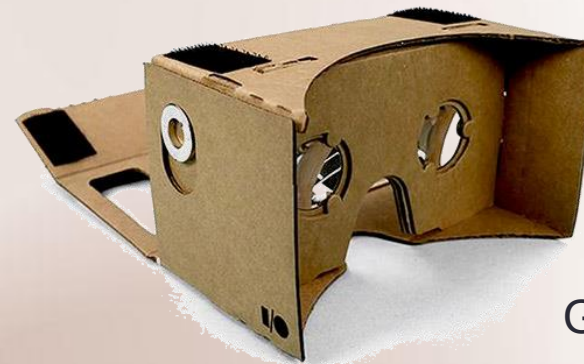


Microsoft HoloLens



Samsung Gear VR

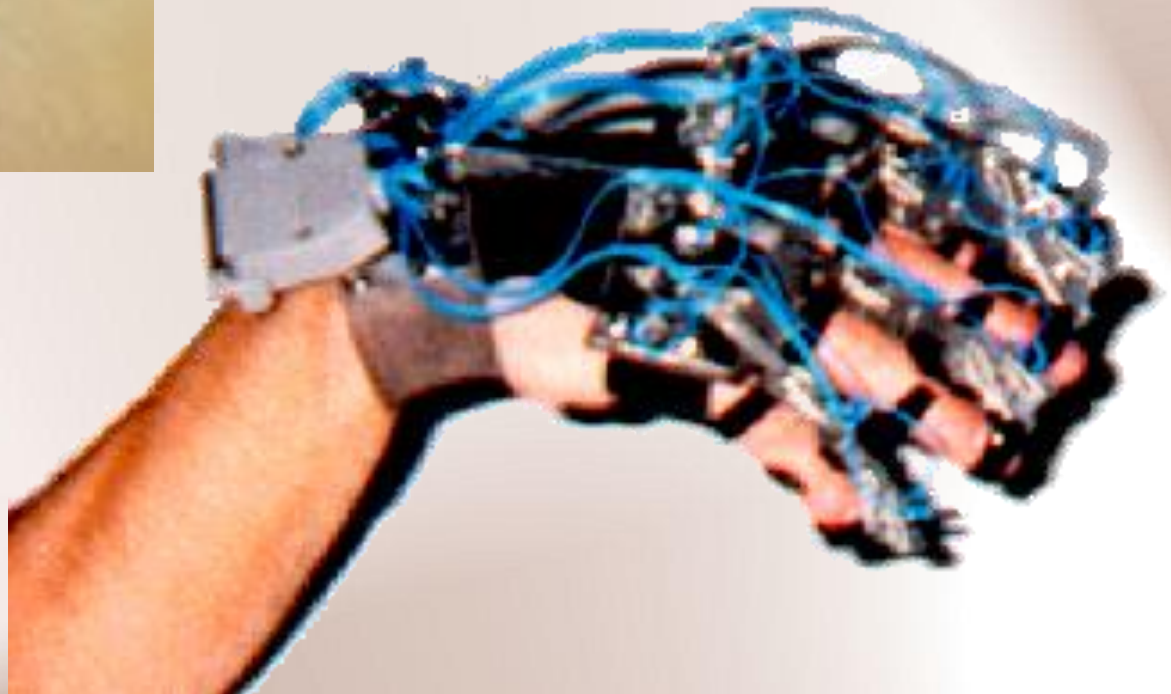
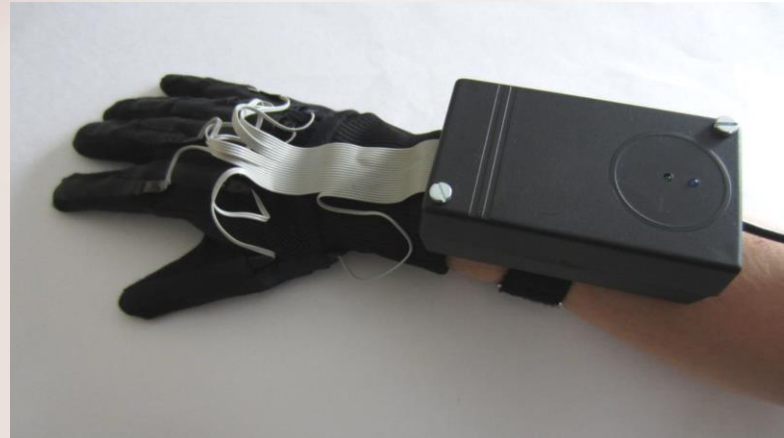
Oculus Rift



Google cardboard



Dátová rukavica



Snímače polohy a pohybu



MS Kinect 1,2



Intersense IS9000 SimTracker



MYO



Fin



Leap Motion



Simulácie polohy a pohybu



CyberWalk



Virtusphere

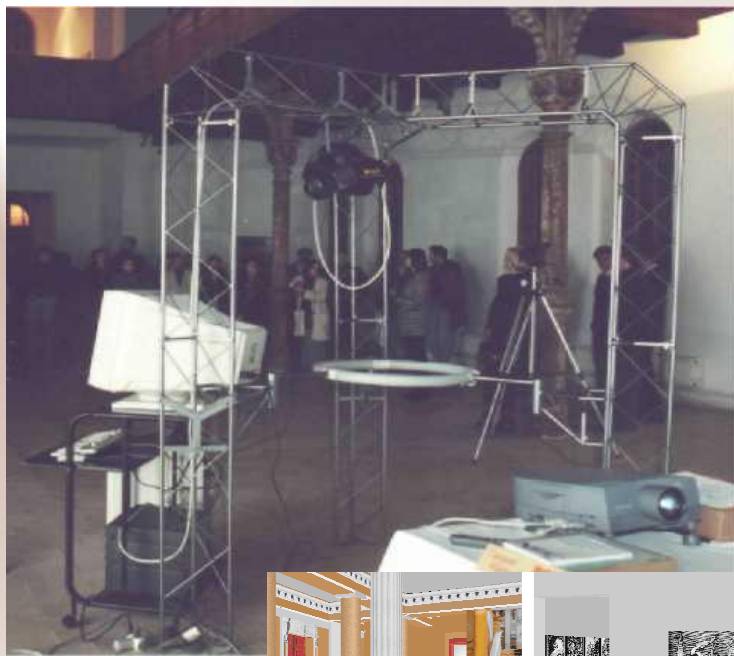




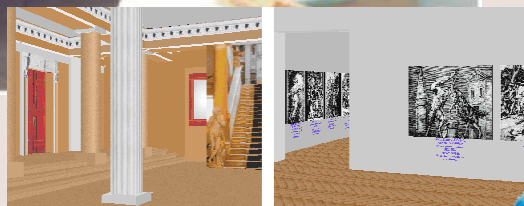
Pracovisko VR systému (1.generácia 1995-97)



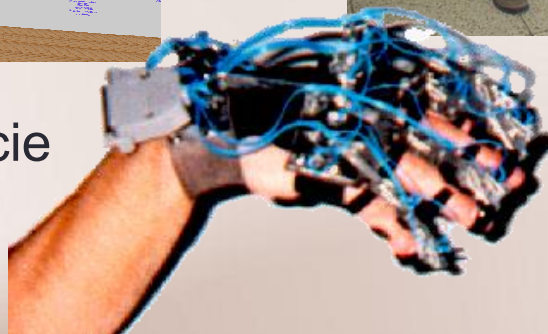
Pracovisko VR systému



Pracovisko VR 2. generácie
s virtuálnou jaskyňou (KPI FEI
TU Košice)



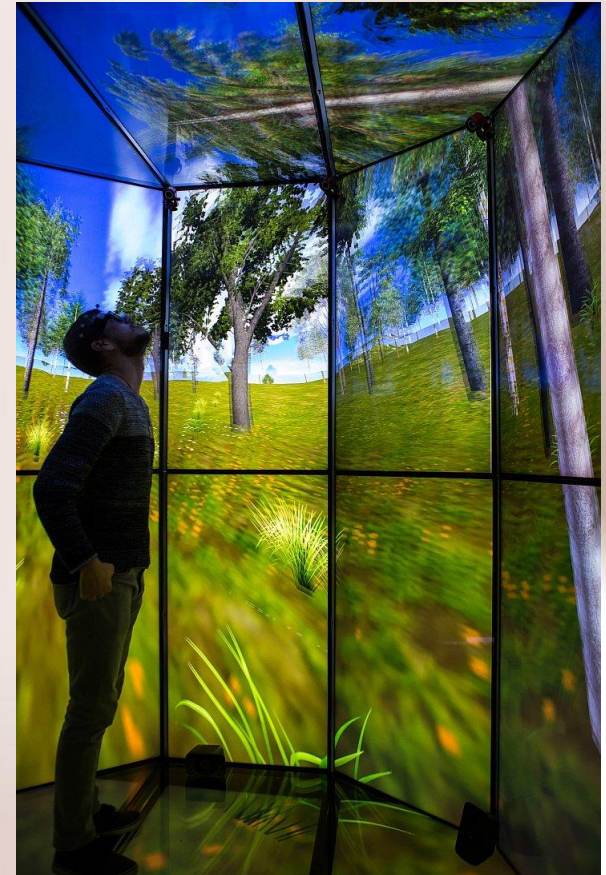
Pracovisko VR 1. generácie
(KPI FEI TU Košice)



1.-generačná datová
rukavica (KPI FEI TU
Košice)

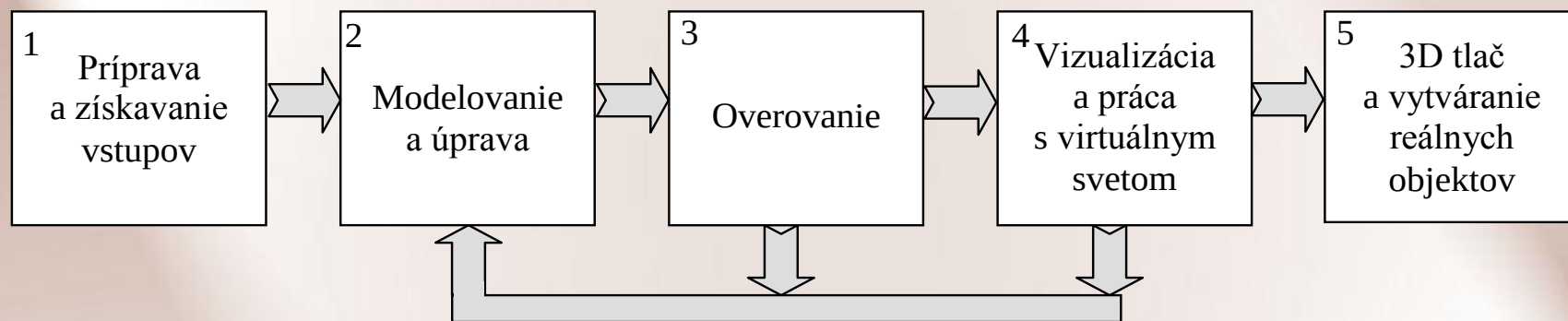


Pracovisko VR systému – Virtuálna jaskyňa





Proces VR systému



3D virtualizačný reťazec



Zmiešaná realita (MR)

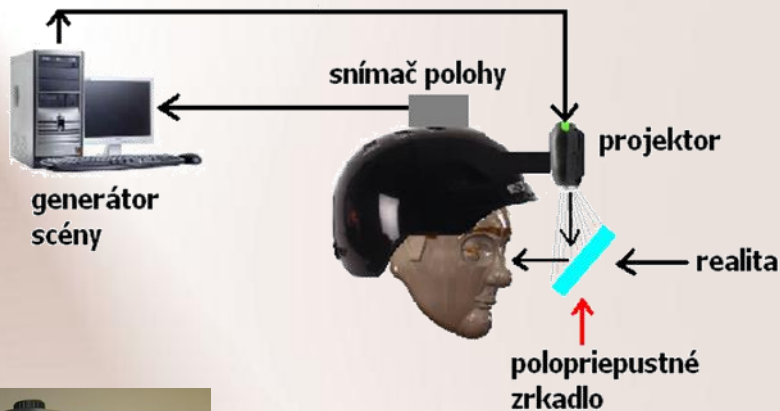
Zmiešaná realita (mixed reality, MR) je oblasť počítačového výskumu zaoberajúca sa kombináciou reálneho sveta a počítačom generovaných dát (virtuálnej reality), kde počítačom generované syntetické objekty sú vmiešavané do reálneho prostredia a naopak, v reálnom čase



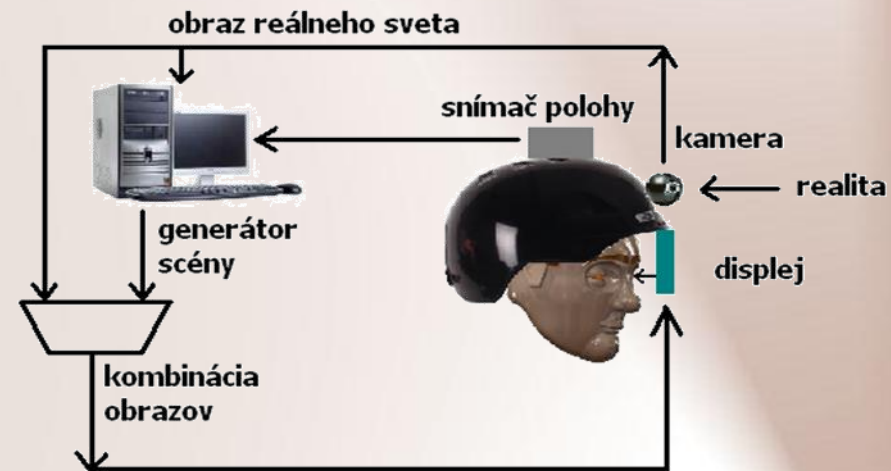


Typy MR systémov

(podľa toho ako pozorovateľ vidí MR)



MR s priamym pohľadom
(optical see-through)
(s polopriepustným displejom)



MR s nepriamym pohľadom
(video see-through)
(s HMD)



Typy MR systémov

(podľa toho ako dochádza k zlad'ovaniu virtuálnych objektov s reálnym svetom)

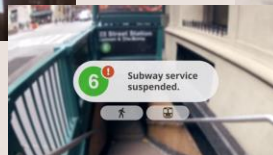
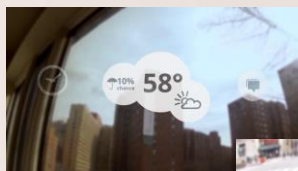
- systémy so značkami (**marker systems**) – do reálnej scény sa umiestnia špeciálne značky, ktoré sú počas behu rozpoznané a nahradené virtuálnymi objektmi
- systémy bez značiek (**semi-markless, markerless systems**) - vyhodnocovanie a vkladanie je bez značiek, avšak sú potrebné iné doplnkové informácie napr. rozpoznanie obrazu – rekonštrukcia 3D scény, tváre príp. GPS



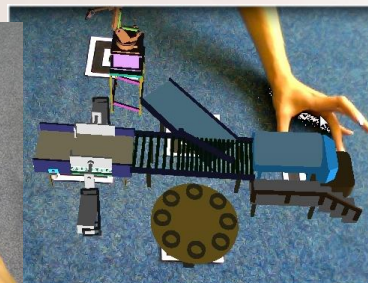
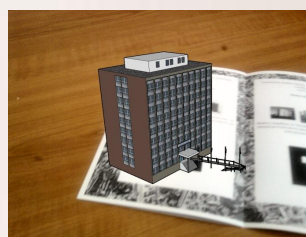
Obohatená a rozšírená realita

(podľa toho v akom priestore dochádza k zlad'ovaniu virtuálnych objektov s reálnym svetom)

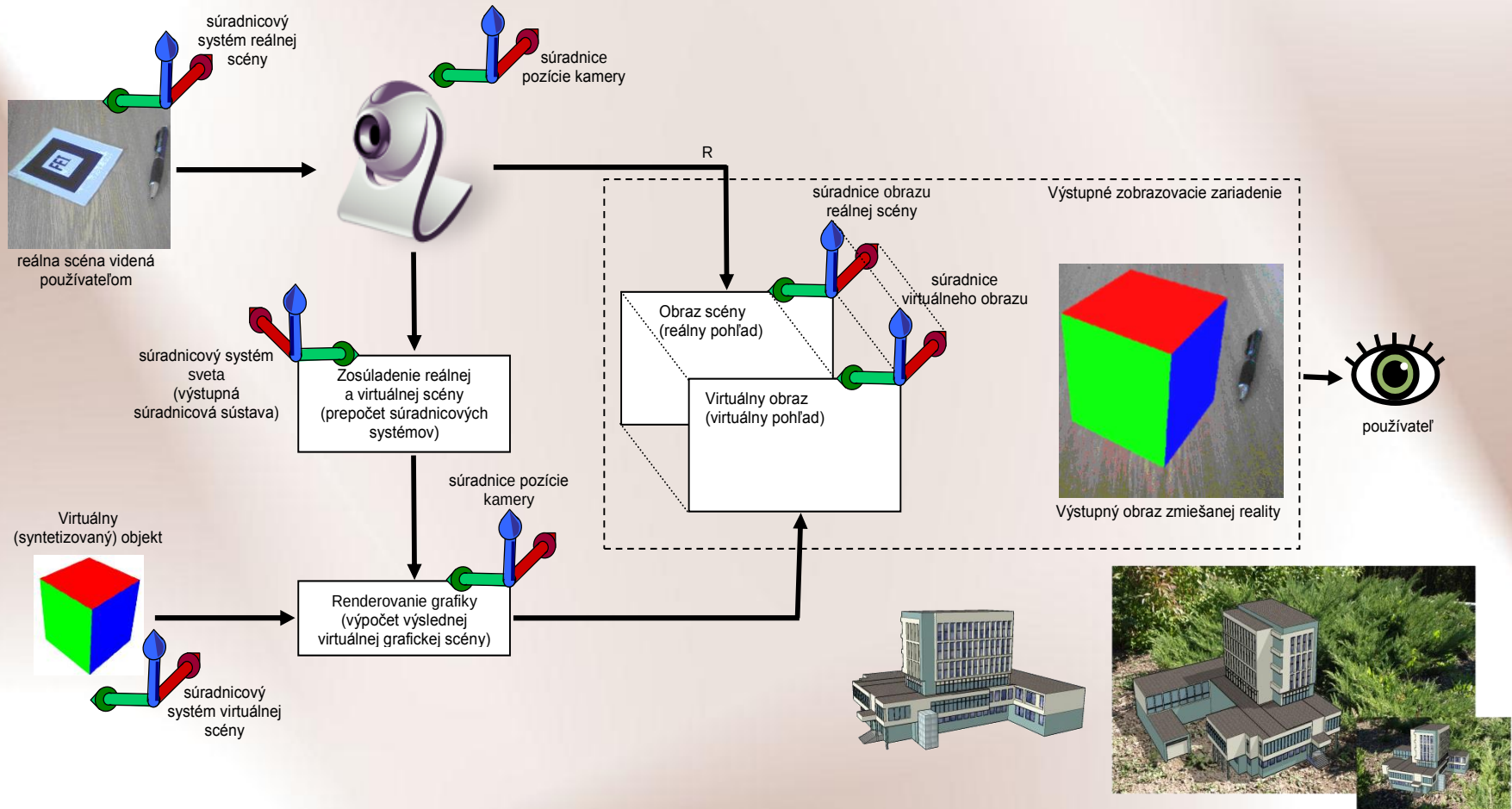
- Obohatená realita – bez priamej geometrickej väzby s reálnym svetom



- Rozšírená realita – s geometrickou väzbou s reálnym svetom

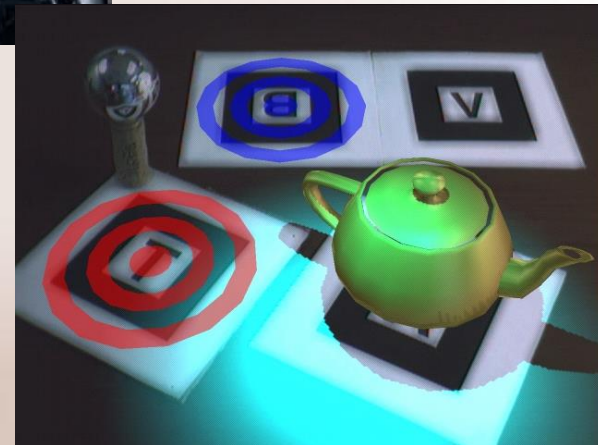
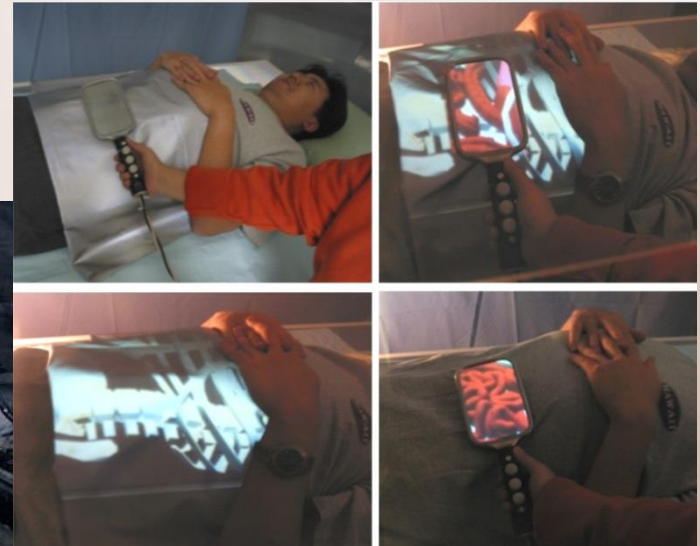


Previazanie zobrazovaných obrazov v systémoch MR

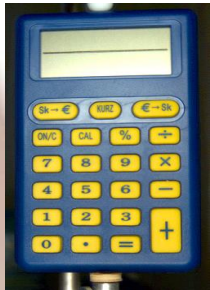




Príklady zmiešanej reality



3D skenovanie



(a)



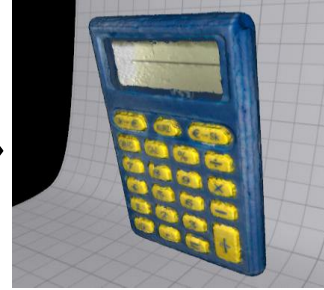
(b)



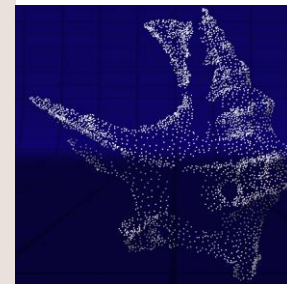
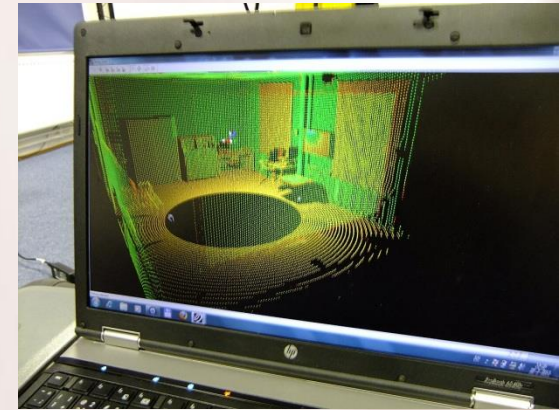
(c)



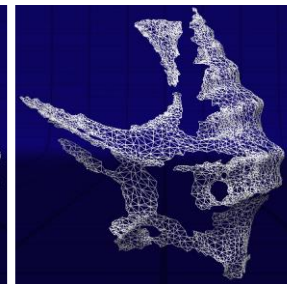
(d)



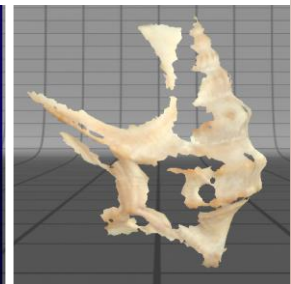
(e)



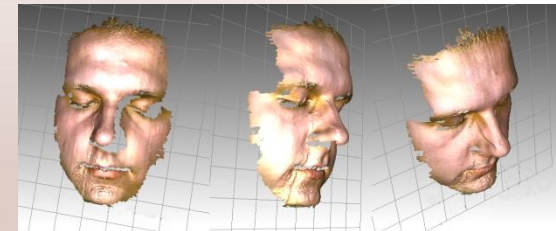
(a)



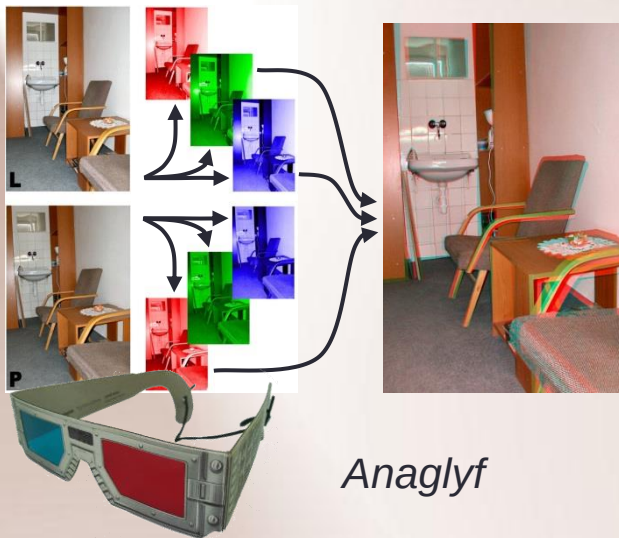
(b)



(c)



3D/stereo zobrazovanie



Stereoskopia a autostereoskopia

SCHÉMA AKTÍVNEJ STEREOSKOPICKEJ PROJEKCIE

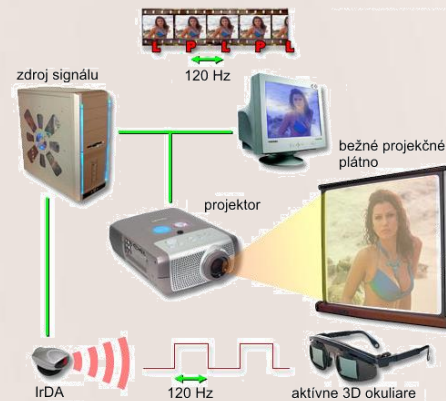
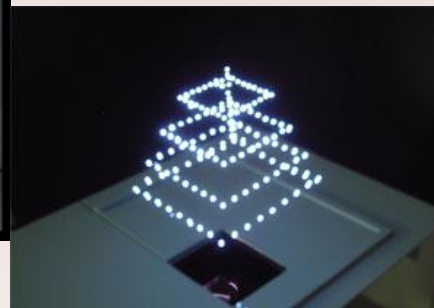
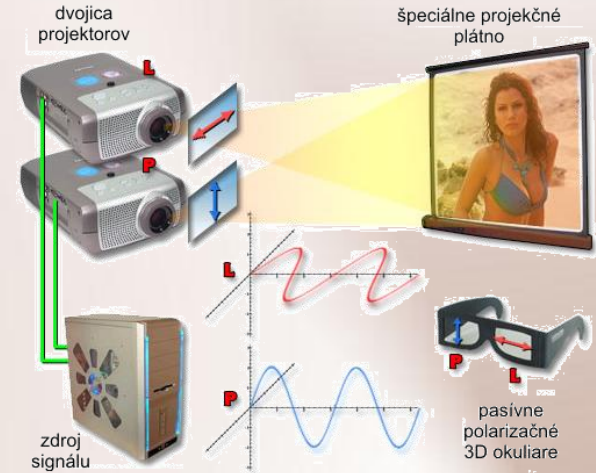


SCHÉMA PASÍVNEJ STEREOSKOPICKEJ 3D PROJEKCIE



3D a volumetrické displeje

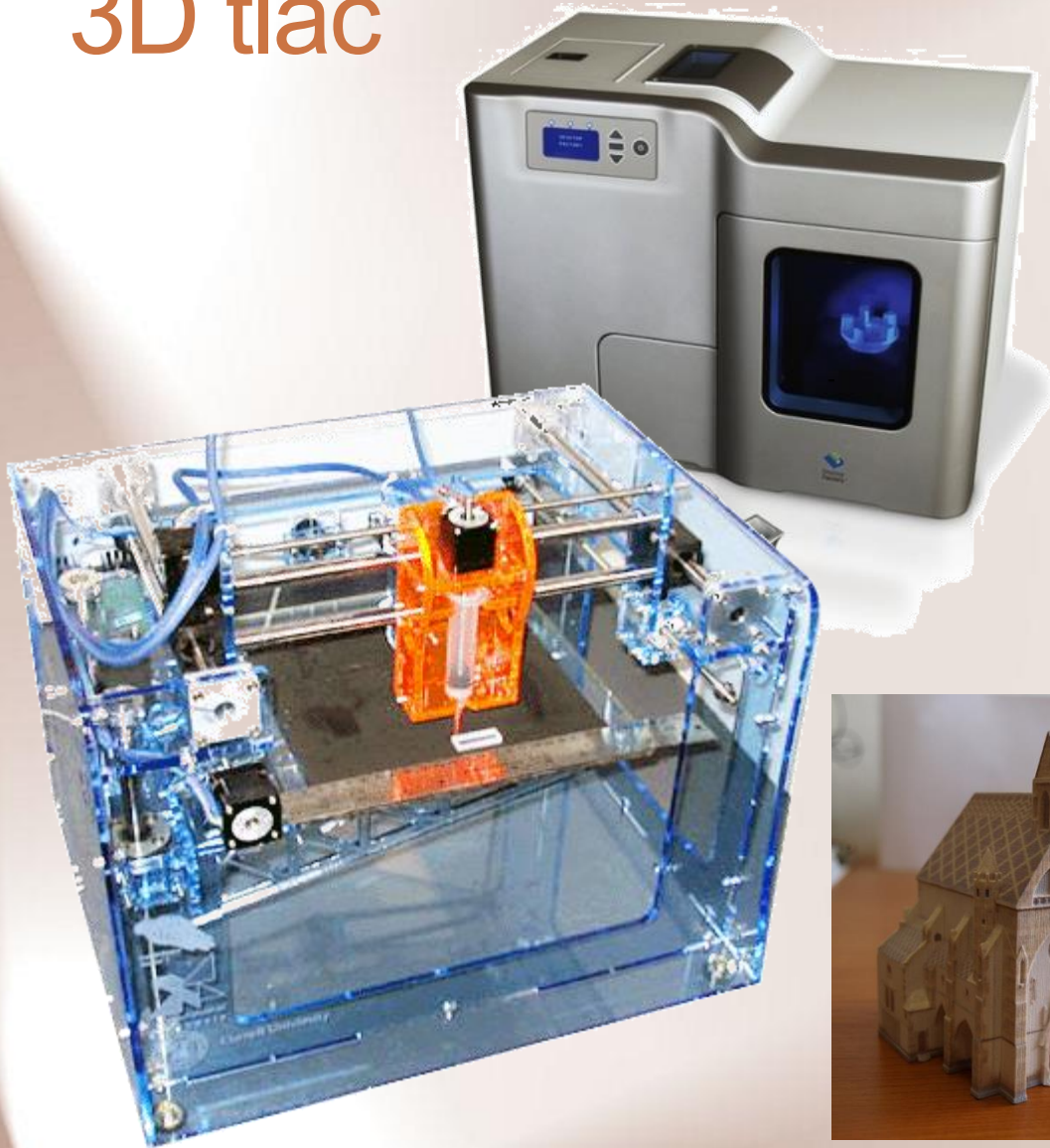


Holografia



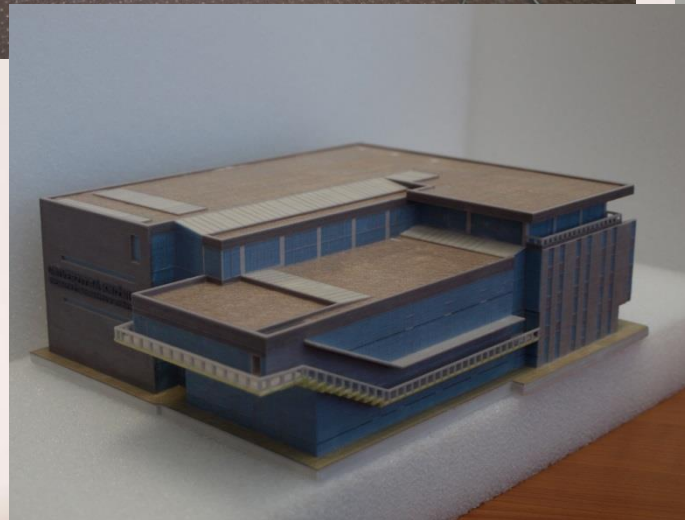
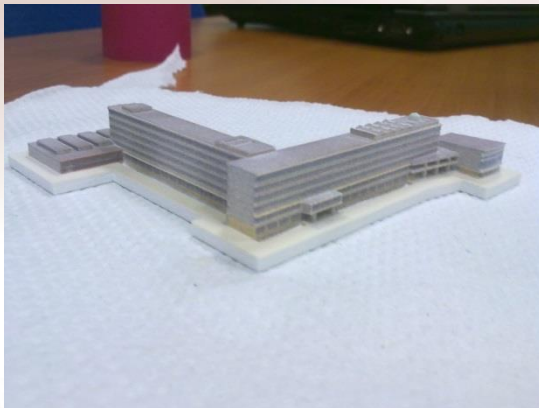


3D tlač





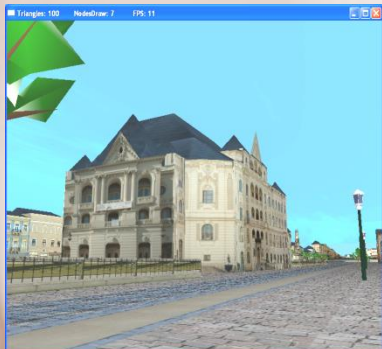
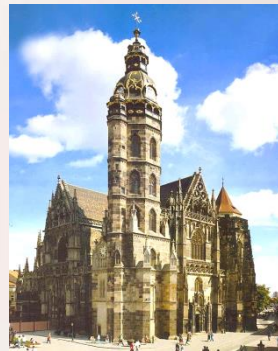
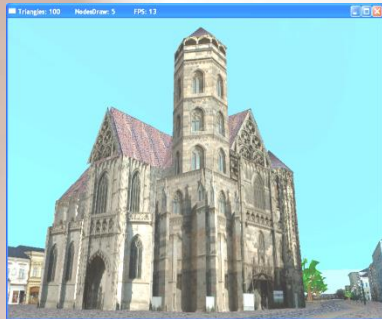
3D tlač





Príklady aplikácií

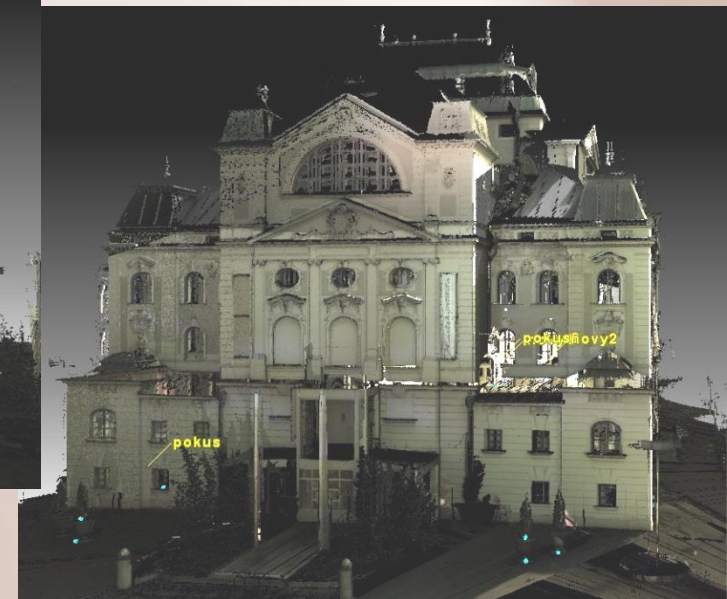
Hlavná ulica v Košiciach





Príklady aplikácií

Hlavná ulica v Košiciach
(štátne divadlo)





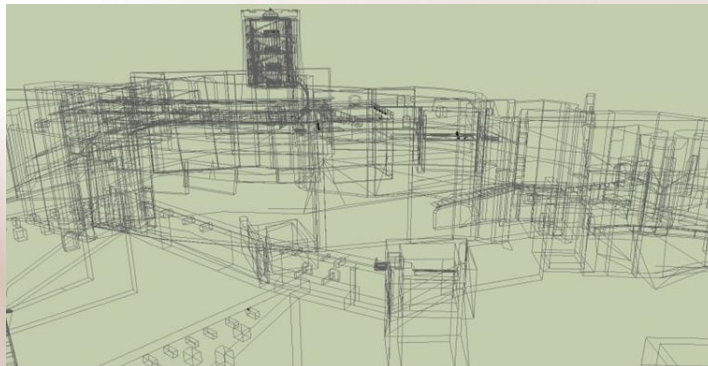
Príklady aplikácií

Areál TU v Košiciach

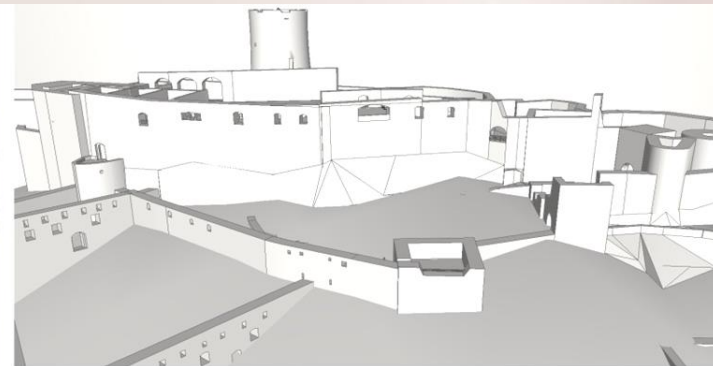


Príklady aplikácií

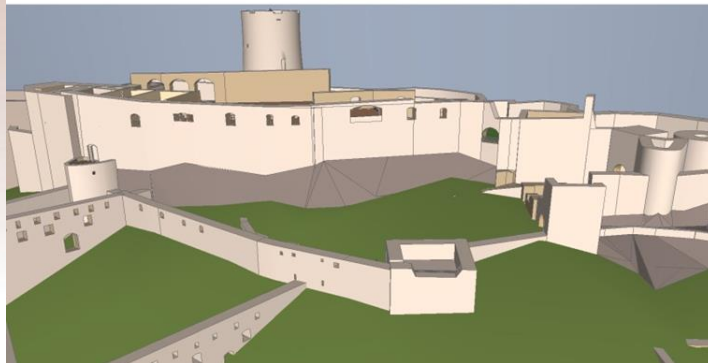
Spišský hrad



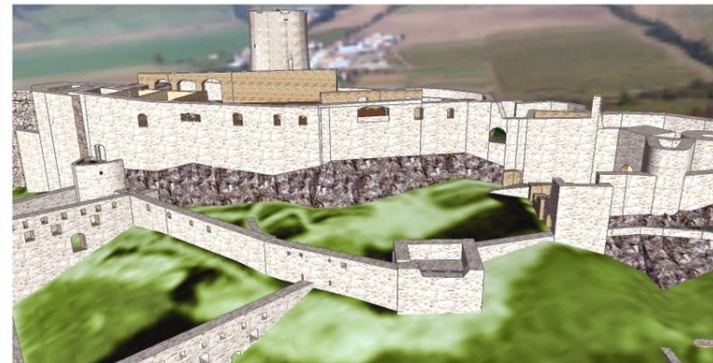
Drôtový model



Polygonálny model bez textúr



Farebný polygonálny model

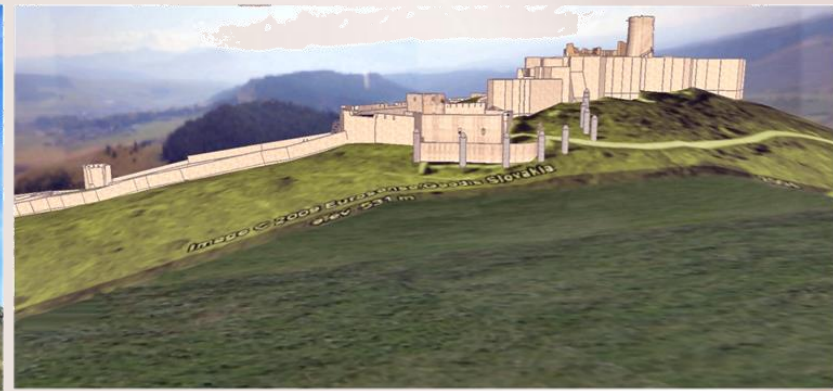


Polygonálny model s textúrami



Príklady aplikácií

Spišský hrad (fotografie a model)





Príklady aplikácií

Fotorealistická vizualizácia priestorov KPI



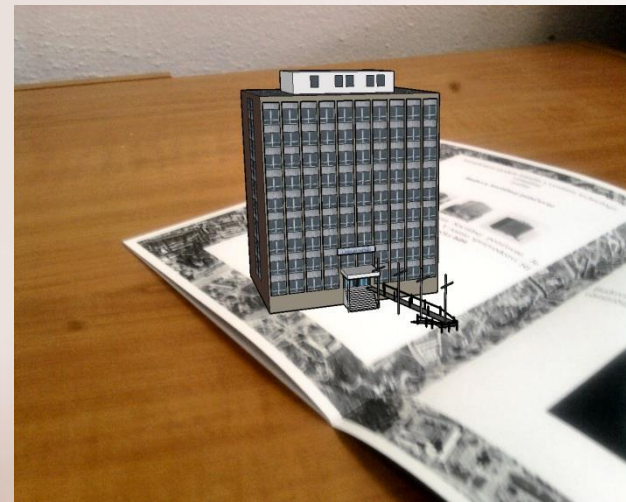
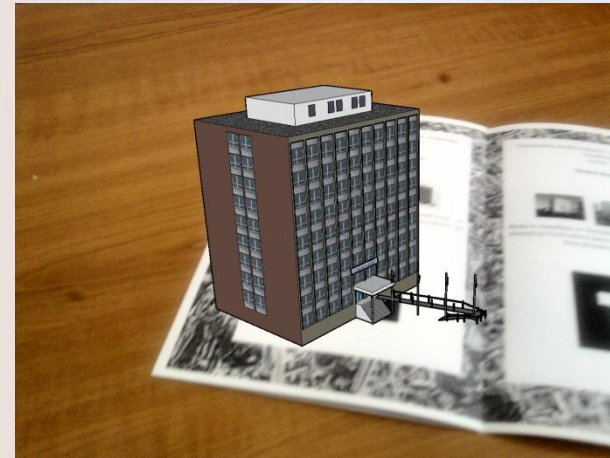
Príklady aplikácií

Fotorealistická vizualizácia priestorov KPI





Príklad aplikácií (AR)





Príklad aplikácií (Interaktívna školská lavica)





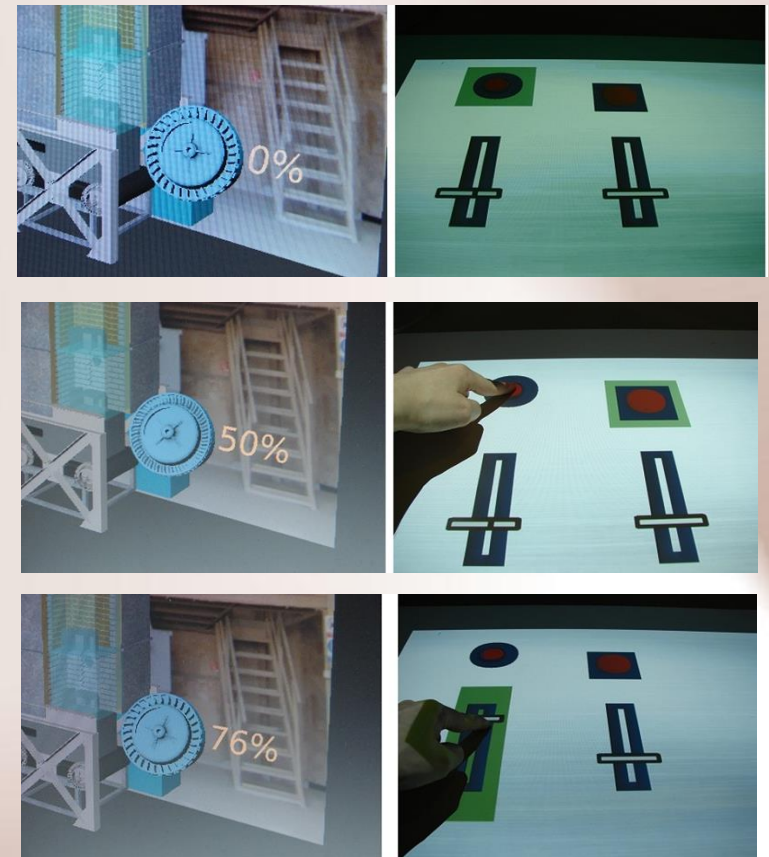
Príklad aplikácií

Práca s VR systémom (LIRKIS – KPI)



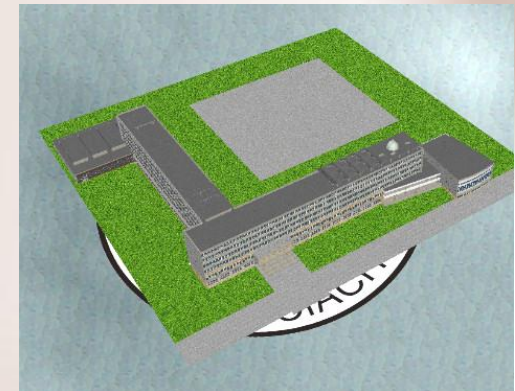
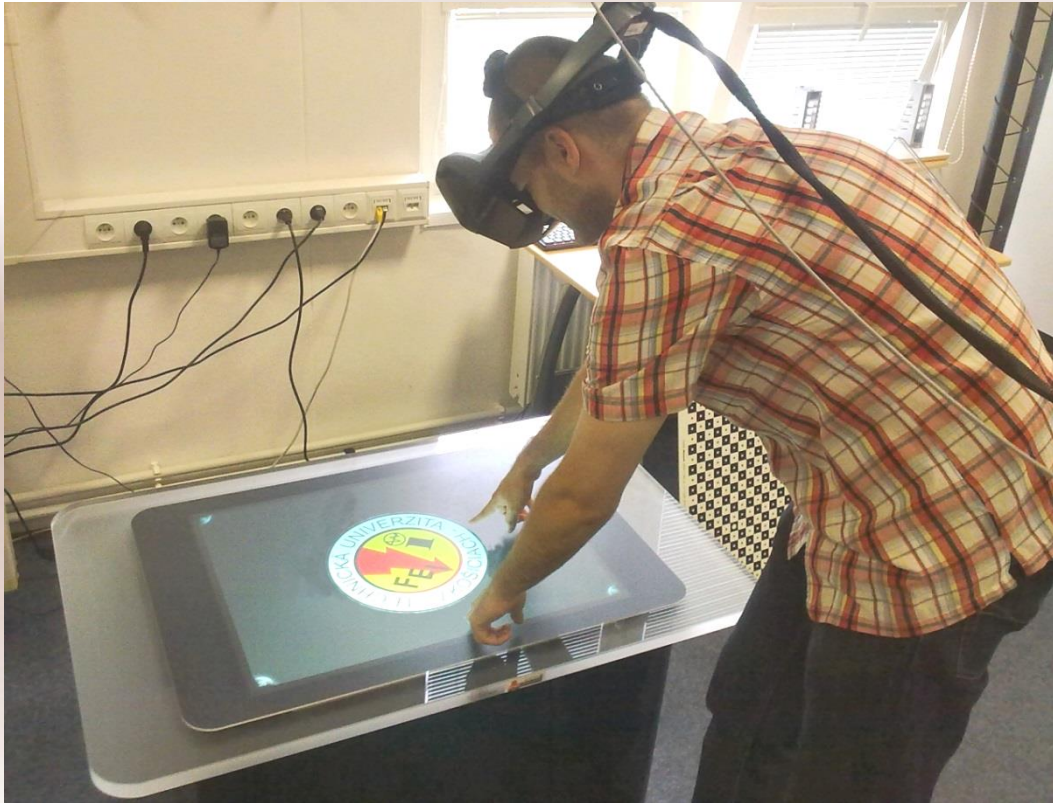
Príklady aplikácií

Virtuálny riadiaci pult





Experimentálne pracovisko MR (AR, KPI FEI)

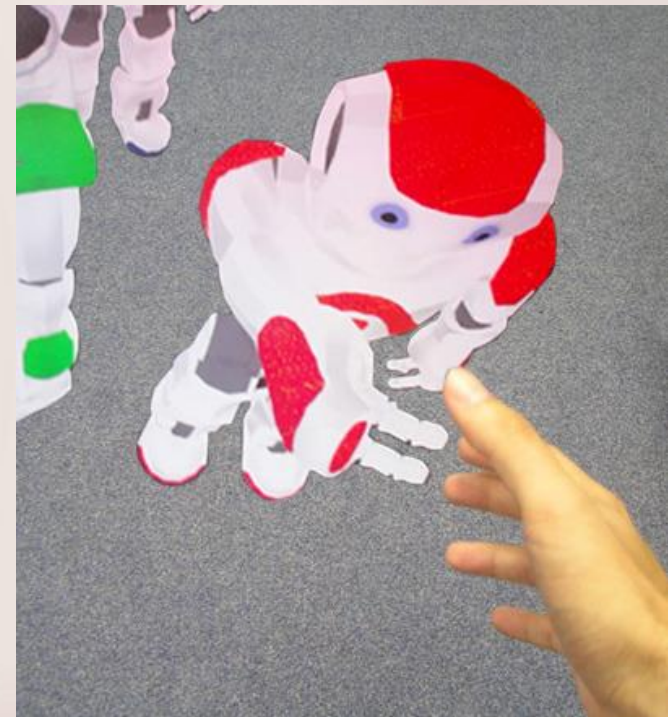




Experimentálne pracovisko MR (AR, KPI FEI)



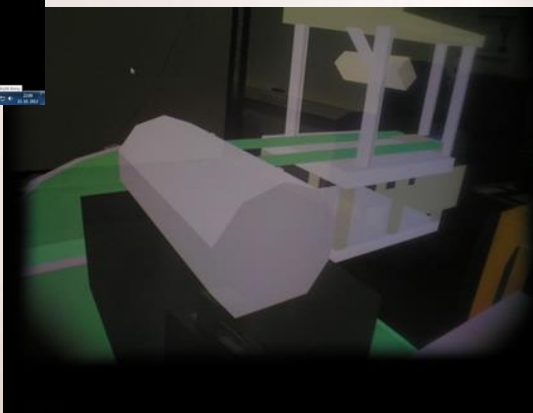
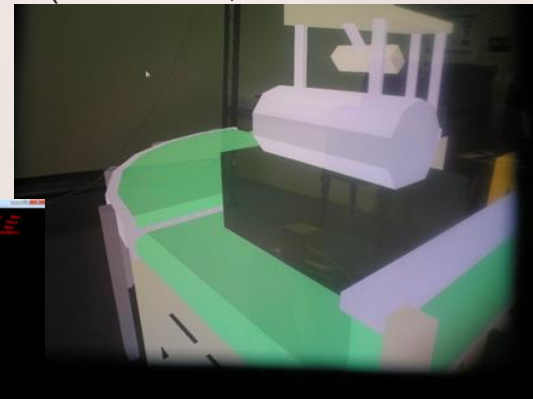
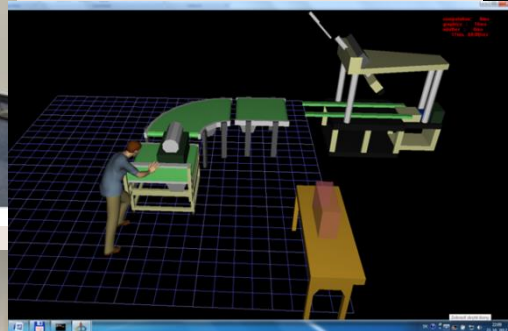
reálny stav



vnem (pohľad) pozorovateľa

Experimentálne pracovisko MR (AR, KPI FEI)

Virtuálne pracovisko v modelovacom prostredí Tecnomatix JACK 7.1 (SIEMENS, vizual KPI FEI TU Košice)



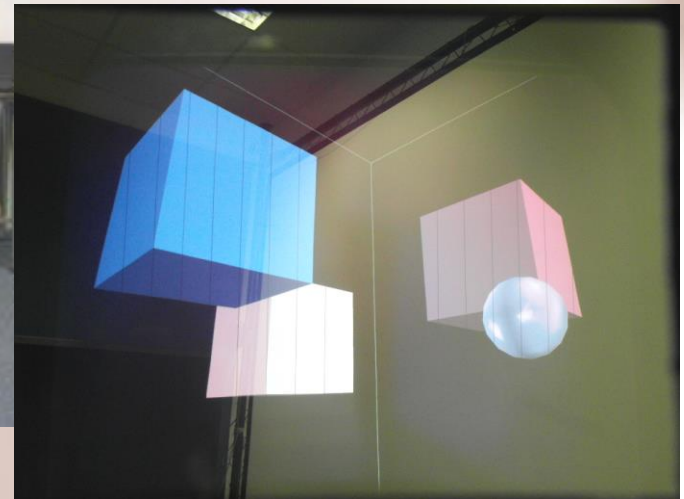
Znázornenie tréningového procesu pomocou dátovej prilby a snímača v parciálnej úlohe uchopenie telesa (hore) a pri posúvaní vozíka s motorom (dolu)

vnem (pohľad) pozorovateľa

Experimentálne pracovisko MR (AR, KPI FEI)

Plný distribuovaný systém zmiešanej reality (LIRKIS KPI FEI TU Košice)

Ukážka práce a pohľad pozorovateľa v distribuovanom systéme zmiešanej reality

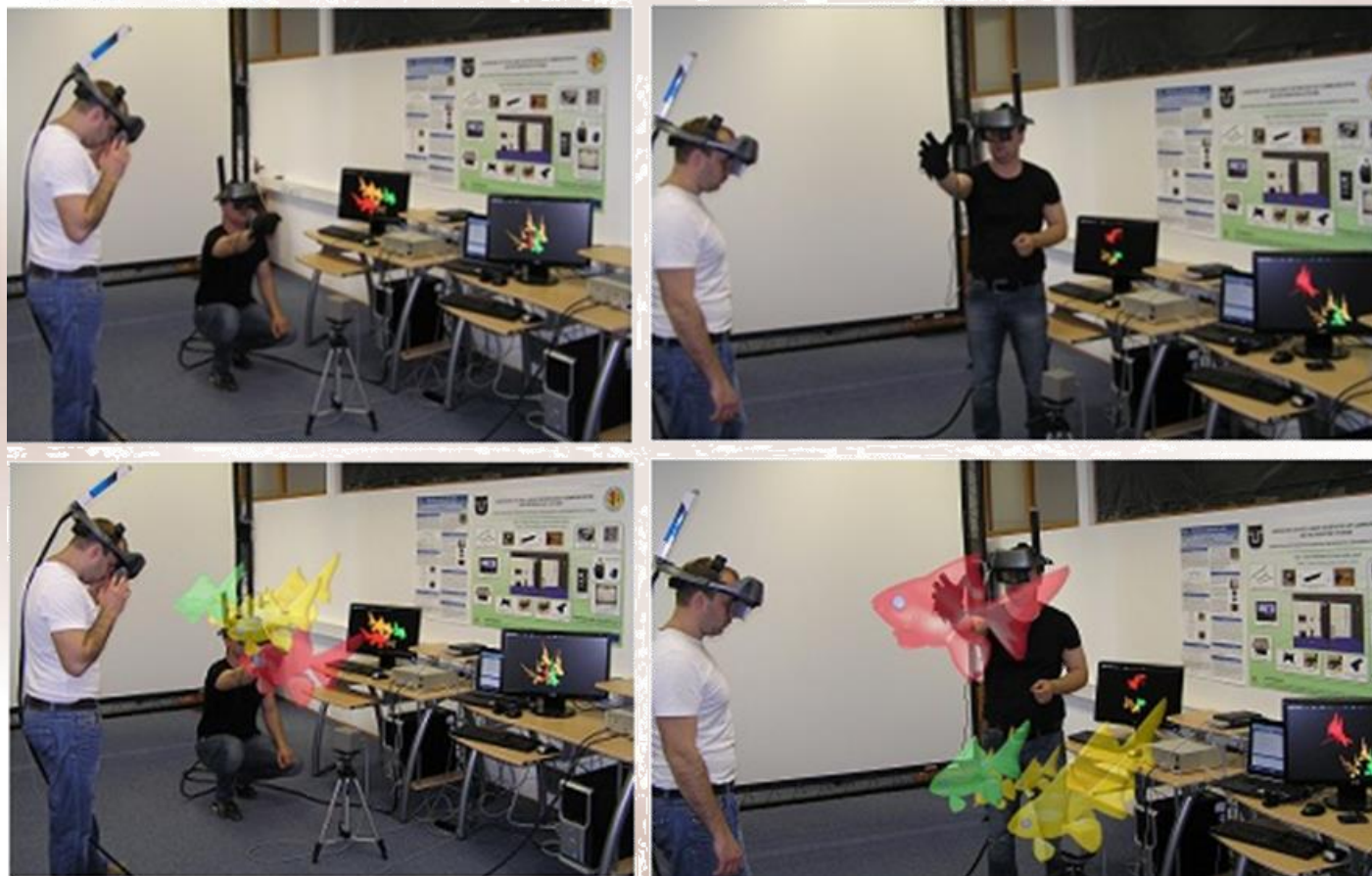




Experimentálne pracovisko MR (AR, KPI FEI)

Plný distribuovaný systém zmiešanej reality (LIRKIS KPI FEI TU Košice)

Ukážka práce dvoch účastníkov v distribuovanom systéme zmiešanej reality





Ďakujem za pozornosť