

Virtuálna realita (VR)
MR,AR,AV, Multiverse, Metaverse

UMIKT, FEI STU, Bratislava

VR

- Virtuálna realita je umelé prostredie vymodelované programovým vybavením počítača simulujúce skutočnosť
- Užívateľovi je virtuálna realita prezentovaná takým spôsobom, aby nadobudol presvedčenie, že je toto umelé prostredie skutočné
- Interaktívny počítačový systém, vytvárajúci ilúziu v danom čase neexistujúceho syntetizovaného priestoru

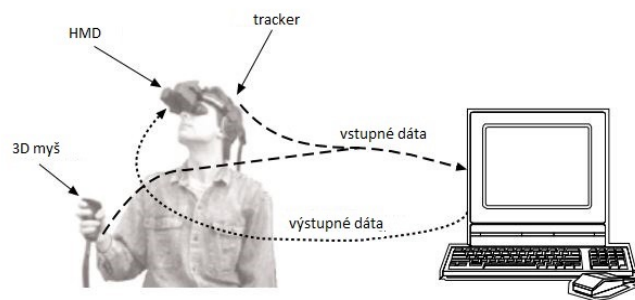
S pokrokom vo vývoji senzorov, pridružených technológií a poznatkov z rôznych oblastí je čoraz reálnejšie spojenie všetkých zmyslov dokopy. Tým sa umožní komunikácia, resp. interakcia ktorá je nerozlíšiteľná od bežnej komunikácie teda tej, ktorá prebieha medzi ľuďmi. Zvládnutie všetkých týchto rozhraní, aby sa čo najvernejšie približovali tým ľudským ďalej umožní aby samotne stroje generovali a pomocou rozhraní potom vierohodne sprostredkovali vnemy ktoré v podstate neexistujú. To vedie ku konceptu virtuálnej reality, teda sprostredkovaniu nereálneho (umelo vytvoreného) okolia. Tato časť sa bude preto venovať virtuálnej realite, jej definícií, jej typom, deleniam, výhodám, nevýhodám, výzvam, atď. Niektoré základné vlastnosti VR sú:

VR

- Najbežnejšie 2 zmysly: 3D videnie- okuliare a stereo zvuk
- Doplnkové: hmat (rukavice, špeciálny oblek), čuch a chuť
- Ultimátny cieľ: užívateľ nerozozná realitu od virtuality
- Okrem toho sa sem radí: tele-robotika, resp. iné typy tele-prezencií a tele-riadenia (t. j. účasť na vzdialenom deji, forma virtuálnej výučby alebo forma virtuálnej konštrukčnej kancelárie)

VR

- Základné časti interakčnej slučky rozhrania človek- stroj- človek



Obrázok 1: Základné komponenty virtuálneho prostredia

Na to aby systém virtuálnej reality mohol existovať je potrebných niekoľko základných častí. Ich prepojenie je uvedene na nasledovnom obrázku:

VR

- Vstupné zariadenia určujú spôsob, akým používateľ komunikuje s počítačom
- Výstupné zariadenia sú zodpovedné za prezentáciu virtuálneho prostredia

História

- Predchodcovia
 - Vidieť niečo čo sa nedá
 - Panoramatické obrázky, 360 st. (1812)



I keď virálna realita naberá na význame len niekoľko posledných rokov, najmä vďaka dostupnejšiemu výpočtovému výkonu a presnejším a použiteľnejším senzorom, prvé pokusy o rôzne druhy zobrazenia "nereálnych" skutočností sa vyskytli už v dávnejšej histórii. V ďalšom sú zoradene a zobrazené významné pokusy z histórie ktoré sa s dnešného pohľadu môžu radiť do oblasti virtuálnej reality, aj keď samotný pojem VR vtedy ešte neexistoval.

História

– Stereoskopické obrázky, 3D, (1839)



História

– Letový simulátor (1929)



História

– Divadlo zážitkov (1956)



Obrázok 5: Sensorama (r. 1956)

“Divadlo zážitkov” sprostredkovalo vo viac či menej prirodzenej forme a vierohodnosti nasledovne zmysly: 3D obraz, pohyb, stereo zvuk, vône, vietor, vibrácie, čo už bohato pokrýva zážitok z väčšiny súčasných n-D kín.

História

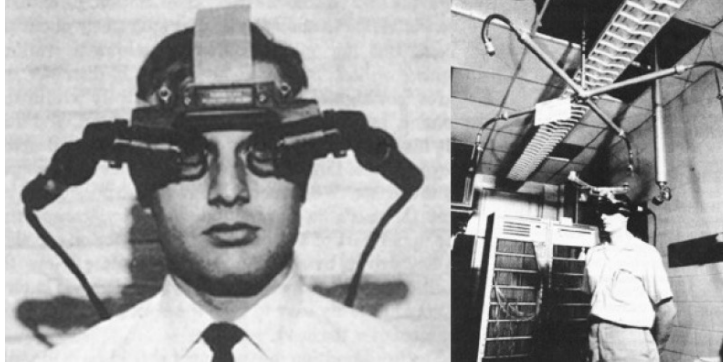
- Prvé HMD (head mounted device) (1960)
- +Stereo zvuk



Prvé nositeľne zariadenie z oblasti VR bolo už pred 60 rokmi a príliš za z vonkajšku nelíši od súčasných...

História

- Damoklov meč (1968)
- Virtuálne miestnosti, zariadenie pripojene k stropu



- Pojem VR až v 1987

Rôzne pokusy a návrhy viedli k ustálenie a zedefinovaniu pojmu virtuálnej reality až (už) v 1987.

Zariadenia

- Zobrazovacie zariadenia („3D“)
 - Anaglyphic glasses



V nasledovnej časti sú v stručnosti spomenuté a ukázane zobrazovacie zariadenie pre 3D vnem. Mnohé ich princípy boli už vysvetlene pri 3D zobrazovacích zariadeniach v stati Vstupno výstupné senzory pre vizuálny vnem. Na nasledovnom obrázku sú rôzne obrázky pre pravé a ľavé oko rozlíšene farbami, teda sú vysielane súčasne.

Zariadenia

– Shutter glasses



– HMD

– 3D monitor

– Volumetrics displays

– Holographic display system

– Stereoscopic projection systems

Pri “Shutter glasses” – zatmievacie okuliare sa obrázky pre pravé a ľavé oko vysielajú postupne pričom vždy je vedľajšie oko zatemnene. Ďalšie časté zariadenia na zobrazenie 3D obrázkov sú uvedené v nasledovnom zozname:

Pričom pri head mounted device (HMD) sa cez okuliare vysielajú obrázky pre každé oko nezávisle (slúžia ako 2 zobrazovacie jednotky).

Zariadenia

- **Dostupné zariadenia pre VR**

- HTC Vive



Obrázok 7: HTC Vive

- Samsung Gear VR (s využitím smart phone)



Obrázok 8: Samsung Gear VR

- Google Cardboard

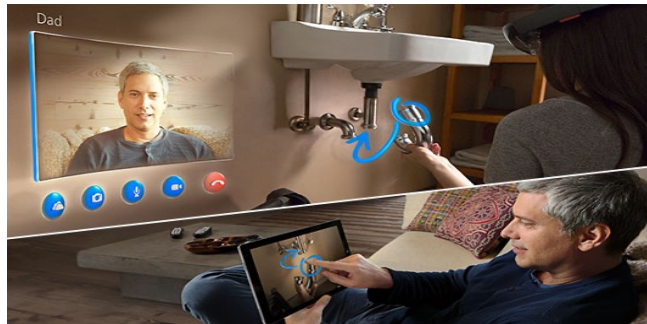


Obrázok 9: Google Cardboard

Príklady HDM pre súčasné VR systémy

Zariadenia

- Oculus Rift
- Avegant Glyph
- Microsoft HoloLens (zobrazenie objektov pred realitu)



Obrázok 11: Microsoft HoloLens

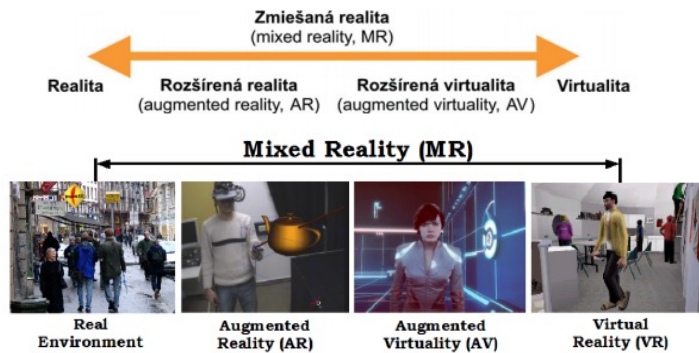
MR zmiešaná realita

- Koncept zmiešanej reality
 - kombinuje reálne a virtuálne prostredie,
 - je interaktívna,
 - existuje v reálnom čase,
 - je registrovaná v troch dimenziách
 - oblasť počítačového výskumu zaoberajúca sa kombináciou reálneho sveta a počítačom generovaných dát
 - počítačom generované grafické objekty sa vmiešavajú do reálneho prostredia a naopak

Rozšírenie konceptu virtuálnej reality vedie ku zmiešanej realite kde sa v rôznej intenzite mieša virtuálna realita (umele prostredie- objekty) s reálnymi. Jej vlastnosti sú:

MR

- Rôzne druhy - úrovne zmiešania

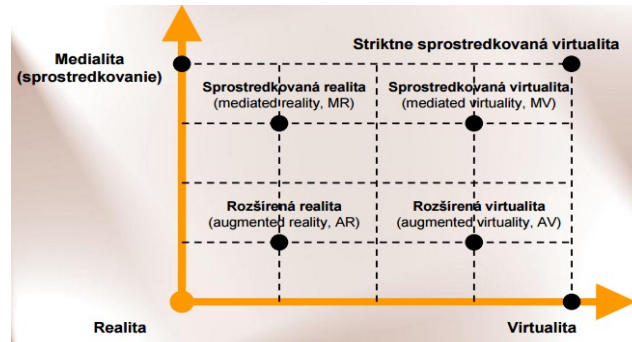


Obrázok 13: Milgramov prechod medzi reálnym a virtuálnym prostredím

Zmiešaná realita sa delí podľa úrovne zmiešania umelého a reálneho prostredia. Na nasledovnom obrázku sú znázornené rôzne úrovne a ich názvy.

MR

- Klasifikácia aj podľa spôsobu sprostredkovania



Mannova klasifikácia zmiešanej reality

Medialita sa chápe ako interakčné rozhranie

Určuje mieru interakcie medzi virtuálnym a reálnym svetom

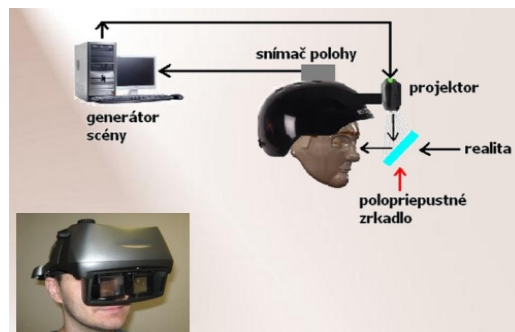
Zložitejšia klasifikácia ešte zahŕňa aj mieru sprostredkovania týchto vnemov užívateľovi, napr. koľko modalít je zahrnutých.

MR

- AR (rozšírená realita) obsahuje prvky reálneho sveta aj prvky virtuálne (syntetizované)
 - Príklad: HDM (Head Mounted Display) cez ktoré vidno reálny svet, ale aj počítačom generované objekty zobrazované akoby na povrchu tohto sveta
- AV (rozšírená virtualita) v AV je väčšina zobrazovanej scény virtuálna a do tejto scény sa potom vkladajú reálne objekty.
 - Je umožnená manipulácia ako s virtuálnymi aj reálnymi objektmi na scéne v reálnom čase

MR

- Delenie systémov MR podľa toho ako ju užívateľ vidí
 - Systémy s priamym pohľadom

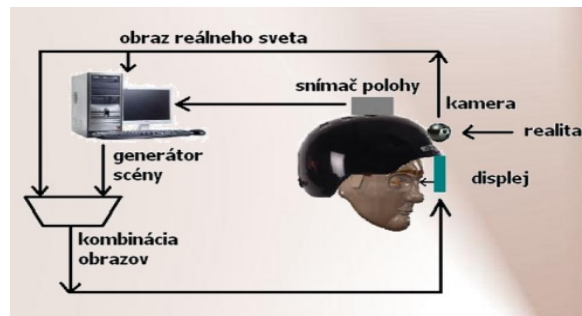


Obrázok 15: MR s priamym pohľadom

Podľa toho ako sa zmiešavajú reálne s virtuálnymi objektami sa tieto systémy delia na systémy s priamym a nepriamym pohľadom. Funkcia a zapojenie oboch je zrozumiteľne zobrazené na nasledujúcich 2 obrázkoch, s ktorých je zrejмый rozdiel medzi nimi.

MR

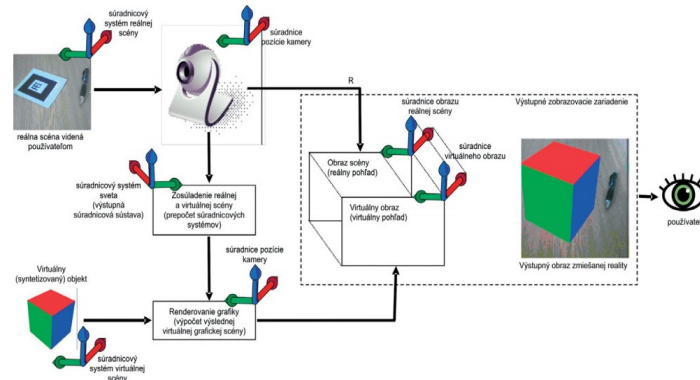
– Systémy s nepriamym pohľadom



Obrázok 16: MR s nepriamym pohľadom

MR

– previazanie zobrazovaných plôch, ktoré sa musí vykonať v systémoch zmiešanej reality



Obrázok 17: Previazanie zobrazovaných obrazov v systémoch MR

Na prvý pohľad jednoduché generovanie a zmečanie virtuálnej reality ku reálnym objektom sveta si vyžaduje hlbšie znalosti z geometrie a množstvo výpočtov pre každý bod scény. Na nasledovnom obrázku je v stručnosti znázornený postup miešania oboch svetov

Využitie

- Možnosť pozrieť si výslednú technológiu ešte pred samotnou realizáciou
- Ľahké odhalenie chýb pri projekcii – chybného umiestnenia, prípadne chýbajúceho konštrukčného prvku.
- Pohľady na projekt, ktoré v reáli nie sú možné.
- Možnosť pripraviť si a natrénovať postup dopravy a montáže s ohľadom na rozmer zariadenia a dostupného priestoru.
- Tréning obsluhy technológie bez potreby pobytu priamo v prevádzke.

Možnosti využitia zmiešanej reality sú široké a stále sa zväčšujú, niektoré z nich sú:

Využitie

- V kombinácii s GPS orientácia v priestore s informačným rozhraním kde môžu byť zobrazované doplnkové informácie o objektoch prostredia
- Rozšírené možnosti riadenia procesu montáže a kontrola kvality
- Tréning rôznych profesií v konkrétnych podmienkach (zvolených) : požiarnici, vojaci, atď.
- Zábavný priemysel.

Multiverse

– Viac vesmírov, v domene videohier to označuje:

- možnosť prístupu k podhrám bez opustenia hry multivesmír. Medzi voliteľné funkcie patrí virtuálna „lobby“, ktorá slúži ako východiskový bod alebo centrum pre prístup k podhrám, možnosť hráčov vybrať si a prispôbiť si avatara, ktorý sa používa v podhrách, schopnosť hráčov komunikovať s ostatnými hráčmi multivesmíru, aj keď nie sú v rovnakom zdieľanom virtuálnom svete a schopnosť hráčov prispievať do multivesmíru obsahom vytvoreným používateľmi, napr. virtuálne objekty, avatary alebo virtuálne svety

Blízko pojmu a technológie VR sa v súčasnosti vyskytujú pojmy ako Multiverse a Metaverse, najmä v oblasti hier (sieťových) a rôznych sociálnych platforiem. Preto sú v ďalšom tieto koncepty stručne naznačené a vysvetlene. Tu je treba poznamenať, že presne definície nie sú resp. existuje viacero vágnych výkladov od rôznych tvorcov.

Multiverse

- virtuálne svety generované používateľmi, ktoré nie sú trvalými svetmi a chýba im bezproblémové cestovanie na veľké vzdialenosti
- namiesto poskytovania jedného virtuálneho sveta zdieľaného všetkými hráčmi poskytujete viacero inštancií virtuálnych svetov, ktoré zdieľa obmedzený počet hráčov

Metaverze

- Termín metaverza bol vytvorený v sci-fi románe Neala Stephensona z roku 1992 (Snow Crash),
- Ľudia - programovateľní avatari interagujú medzi sebou a softvérovými agentmi v trojrozmernom virtuálnom priestore



Metaverze

- virtuálny priestor- využíva metaforu skutočného sveta
- Výraz sa použil na označenie nástupcu internetu založeného na virtuálnej realite.
- Používatelia prístupujú k metavers-u prostredníctvom osobných terminálov: VR, AM, MR prostriedkov

Budúcnosť

- Filmy: Nahradníci, Avatar,... Oddelenie mysle od sveta, myseľ ovláda objekty...
- Priama stimulácia nervového systému človeka počítačom
-