

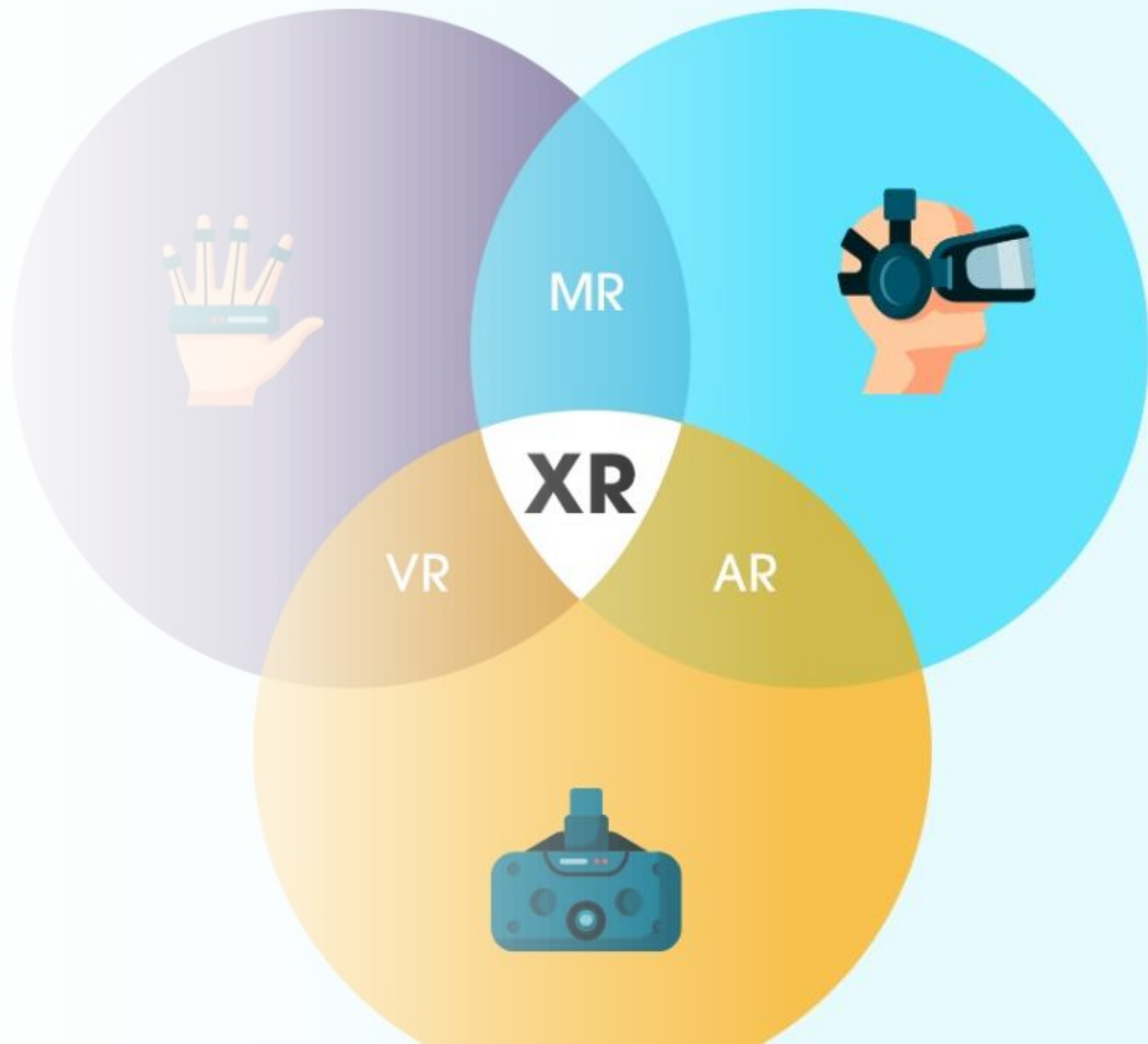


Razširjena resničnost

Borut Batagelj

FRI

2026

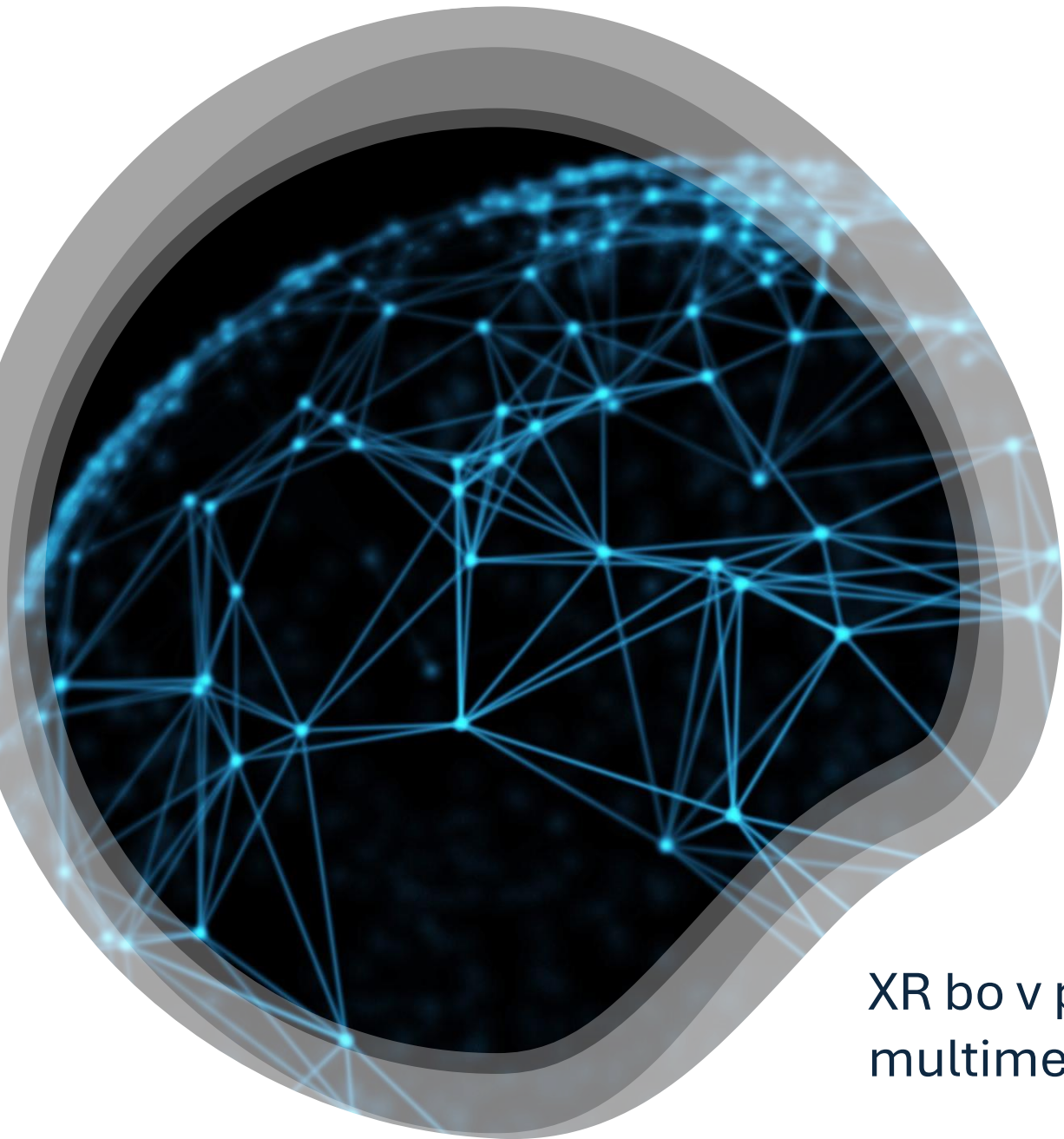


Razširjena resničnost

- Predstavljajte si, kako bi lahko živeli in delali v našem svetu leta 2030 in pozneje. Morda boste lahko zaradi napredka na področju razširjene resničnosti (XR), kar je **krovni izraz za potopitvene tehnologije** (angl. immersive technologies), ki lahko združujejo fizični in virtualni svet, kupovali nov dom kjer koli na svetu, kot da bi bili dejansko na kraju samem, ali se odpravili na kosilo v kakšno oddaljeno deželo.

Razširjena resničnost

- izraz za vse potopitvene tehnologije
 - obogatena resničnost (AR)
 - navidezno resničnost (VR)
 - mešano resničnost (MR)
 - in morebitne druge, ki jih je potrebno še ustvariti



Potopitvene tehnologije (angl. immersive technologies)

razširjajo resničnost, ki jo doživljamo

mešanje virtualnega in "resničnega«

ustvarjanje popolnoma nove potopitvene
izkušnje

XR bo v prihodnosti postala glavna platforma
multimedije



Spectacles 3

3D Camera Glasses, Made by Snapchat

Obogatena resničnost

- virtualne informacije in predmeti prekrijejo resnični svet
- očala AR, zasloni, mobilne naprave
- uporabnik ni izoliran od resničnega sveta
- primeri:
 - igra Pokémon GO
 - Snapchat filtri



filtri Snapchat



angl. Augmented Reality, AR

igra Pokémon GO



Navidezna resničnost

• iz slovarja (Slovar novejšega besedja)

posnemanje stvarnega okolja z računalniškimi napravami; virtualna realnost, virtualna resničnost: Precej upov vzbuja združevanje videokonferenčne tehnologije z navidezno resničnostjo, pri čemer se sogovornika ne le poslušata in gledata, temveč sobivata v istem računalniško ustvarjenem navideznem prostoru

Navidezna resničnost

- uporabniki so **popolnoma potopljeni** v simulirano digitalno okolje
- očala VR
 - 360 stopinjski oz. prostorski pogled na umetno ustvarjen svet
 - zavajanje možganov
- Uporabniki
 - igralska, zabaviščna industrija
 - zdravstvo
 - gradbeništvo
 - strojništvo
 - vojska



Očala VR + dodatki



Krmilniki gibanja s haptičnimi povratnimi informacijami

- **stereoskopska grafika**
 - Zaslona, nameščen na glavo
 - dva monitorja (OLED ali LCD) visoke ločljivosti
 - ločeni sliki za vsako oko
- **binauralni (3D) zvočni sistem**
- **sledenje položaju in vrtenju glave v realnem času**
 - šest stopenj gibanja
- **krmilniki**
 - haptične povratne informacije
- **vsesmerna tekalna steza**



: Binaural Microphone

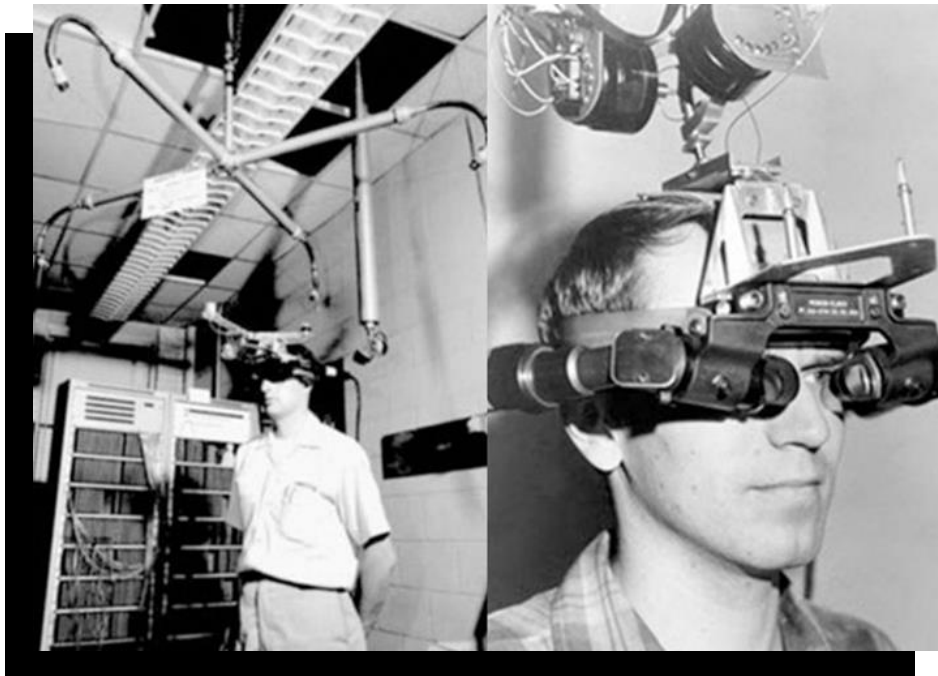


Vsesmerna tekalna steza



Sensorama - mehanska naprava za VR

Prva VR naprava: Damoklejev meč



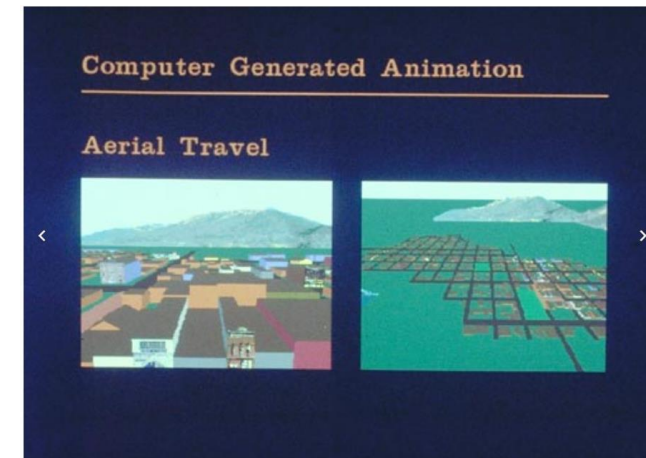
20. stoletje

- Pred digitalnimi računalniki
 - 1962: Sensorama (vid, zvok, vonj in dotik)
 - 1968: Damoklejev meč

1970–1990



Aspen Movie Map (1978) (levo) in Google Street View (desno)



- 1978: **David Em**, Zemljevid Aspen Movie Map - virtualna pot
- 1979: **Eric Howlett**, optični sistem **LEEP**

1985: **Scott Fisher**, VIEW - sistem LEEP preoblikovan za NASO



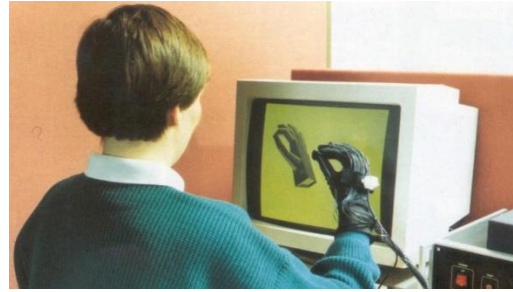
*Eric Howlett in njegov sistem LEEP
(Panoramic Stereo Photography)*

VIEW
Virtual Interactive
Environment
Workstation)



NASA Ames's 1985 VIEW headset

VPL Research



VPL DataGlove (Thomas G. Zimmerman)



Power Glove, American model



VPL DataSuit



Jaron Lanier



VPL EyePhone

1990–2000

napoved časopisa: Computer Gaming World : „**cenovno dostopno navidezno resničnost do leta 1994**“

- **1991: Sega – Virtuality**



Sega sistem Virtuality

komercialni produkt napovedan za leto 1993
Sega VR za domačo konzolo Mega Drive



izdelek odpovedan
uradno : preveč realističen
resnično: bolezen zaradi gibanja
in hude glavobole

študija: nevarnosti dolgotrajne
uporabe

Mešana resničnost

- tudi hibridna resničnost
- **digitalni predmeti in predmeti iz resničnega sveta** sobivajo in komunicirajo
- očala MR: veliko več procesorske moči kot VR ali AR
- primer:
 - Microsoftova očala HoloLens
 - postavitve digitalnih predmetov v prostor in interakcija
 - Apple Vision Pro in Meta Quest 3
 - resnični svet predstavijo s sliko kamere



angl. Mixed Reality, MR

2 del: **Naprave**

2010 - ZAČETKI

- 2012 - Oculus Rift
- 2014 - Valve SteamSight
- 2014 - Sony - project Morpheus (PlayStation VR)
- 2015 - Google – Cardboard
- 2015 - Razer – OSVR



uspešen kickstart projekt Gloveone



značilnosti:

dinamični binauralni zvok
slabši haptični vmesniki
zaslone nizke ločljivosti in hitrosti slik

Do leta 2016: 230 podjetij razvijalo VR izdelke

Amazon, Apple, Facebook, Google, Microsoft, Sony in Samsung so imeli posebne skupine

2016 – HTC Vive

- April 2016 - HTC Vive
- January 2018 - HTC Vive Pro
- January 2019 - Vive Pro Eye
 - built-in eye tracking



Valve

- april 2019: Valve Index
- februar 2019: Vive Focus Plus
- maj 2021: Vive Focus 3
- oktober 2019: Vive Cosmos
- maj 2021: Vive Pro 2
- oktober 2021: Vive Flow
- januar 2023 - Vive XR Elite



Oculus/META



- 2010-2012: Oculus Rift
- 2019: Oculus Rift S in Oculus Quest
 - sledenje od znotraj navzven
- 2020: Oculus Quest 2



- oktober 2022: Meta Quest Pro
- junij/oktobra 2023: Meta Quest 3



PlayStation

- 2016: PlayStation VR



- 2023: PlayStation VR2



microsoft

- 2016 HoloLens

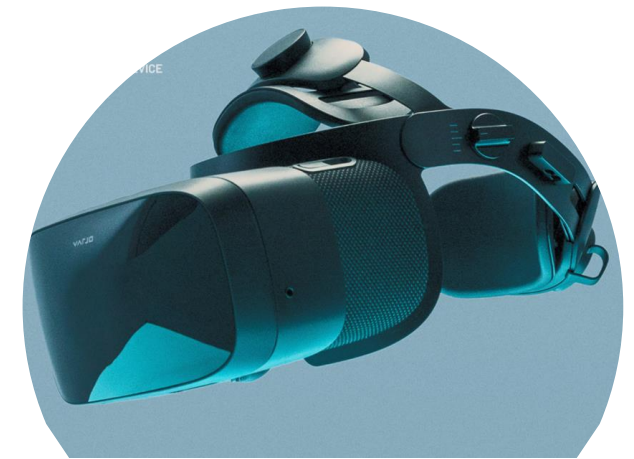


- 2019: HoloLens 2
 - field of view of 52 degrees
 - holographic Processing Unit (HPU)



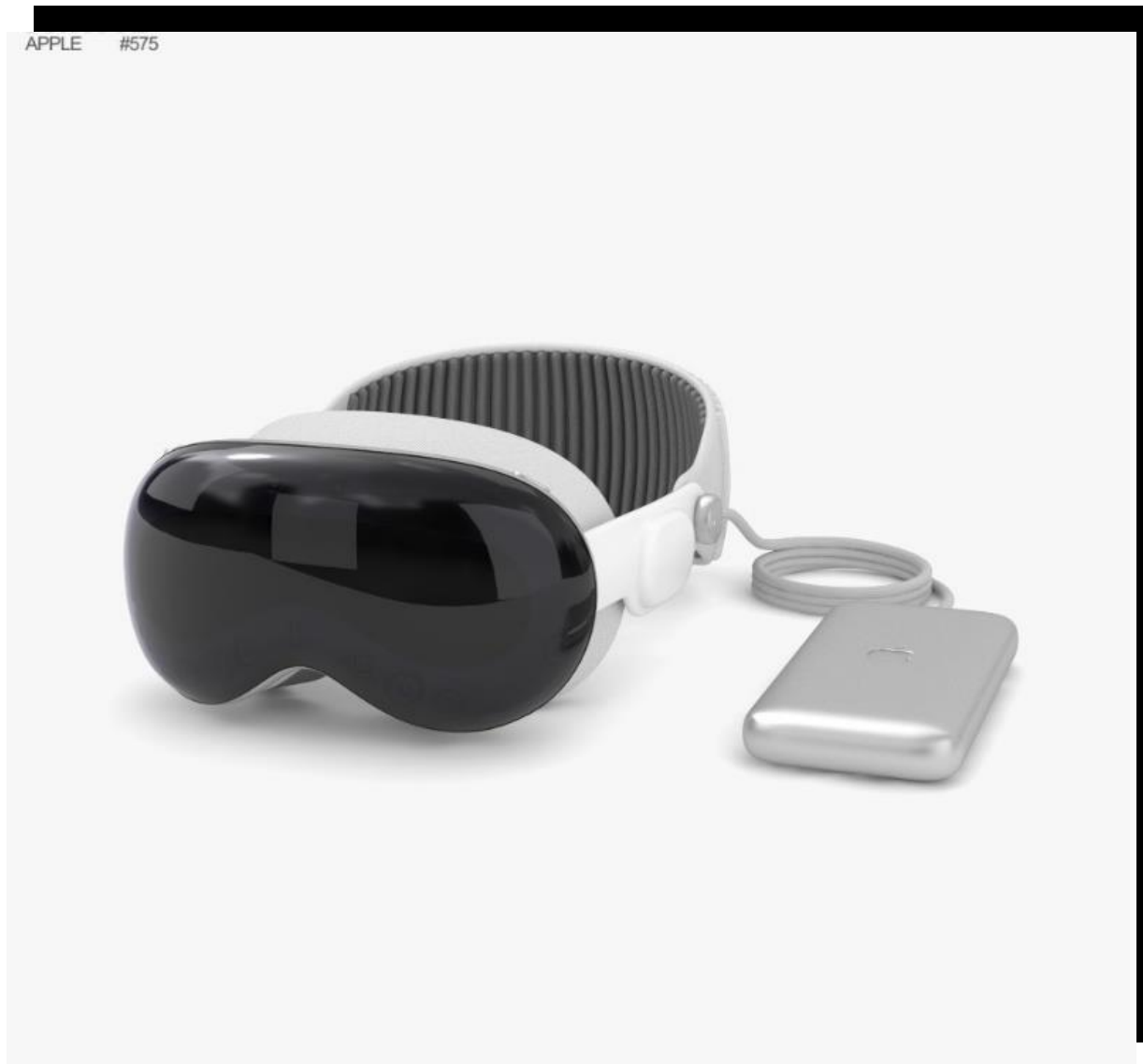
Varjo Technologies

- finski proizvajalec očal za VR, AR, MR in XR
- 2016 iz Nokia in Microsoft
- visoka ločljivost
- 2019: Varjo VR-1 in Varjo VR-2/ VR-2 Pro
- 2020: Varjo XR-3 in VR-3
- 2021: Varjo Aero
- 2023: Varjo XR-4 (NVIDIA)



Apple Vision Pro

- 5. junija 2023 napoved
- 2. februarja: nakup v ZDA
- 12. julij 2024 v EU (Francija, Nemčija, Anglija)





Samsung

- Samsung očala Galaxy Gear VR
- 2025: Samsung Galaxy XR
 - Android XR
 - AI-Google
- Cena: 1.700 eur



3 del: Uporaba

Praktične aplikacije

- Trgovina
- Usposabljanje
- Delo na daljavo
- Trženje
- Nepremičnine
- Zabava



Trgovina

- preizkusimo preden kupimo
 - Rolex : pametna zapestnica
 - IKEA: predmete postavimo v svoj dom



Trženje

- navezava stikov s strankami in potrošniki



VR in stranke

- nove priložnosti za
 - predstavitev
 - sodelovanje
- trženje
 - predstavitev izdelkov in storitev
 - povratne informacije o strankah
 - virtualni razstavni prostor (IKEA)
 - virtualni AI agenti
 - preizkus izdelkov
 - virtualno pomerjanje oblačil



Usposabljanje

- nevarna okolja
- nadrealistična orodja
- nevarne okoliščine
 - zdravstveni delavci
 - piloti / astronauti
 - kemiki
 - učitelji
 - vojaki
 - policisti



zdravniki

- sprejemanje odločitev med izvajanjem zapletenih operacij na otrocih
- podobe resničnih medicinskih sester v simulacijskem okolju
- zdravniki in kirurgi preizkušajo nova orodja
 - povratne informacije





piloti

- simulatorji

prej: simulacijski kompleti v velikosti sob

sedaj: prenosne VR rešitve

policisti

- različni scenariji
 - ustavljanje na cesti
 - streljanje
- povratna informacija
 - nevarna napaka
 - simulacija strahu
 - elektrošok



učitelji

- virtualna učilnica
- disciplina
- preizkus svojih metod
- opazovanje motečega vedenja
 - telefoni med poukom





Oculus VirtualSpeech

- treniranje mehkih veščin:
javno nastopanje in reševanje
konfliktov



Meta Horizon Workrooms

Delo na daljavo

- povezava s sodelavci, strokovnjaki
- občutek, kot da so v istem prostoru

Nepremičnine

- arhitekti

- predstavitev

- stanovanja / hiše
 - konceptov



- iskanje kupcev ali najemnikov

- virtualni sprehod po prostoru



Izdelava prototipov in oblikovanje

- proizvodnja: simulacija in preizkušanje vseh značilnosti dela, procesa ali mehanizma
- raziskovanje idej v navidezni resničnosti (načrtovanje letal)



Zabava

- vse se je začelo v zabavni industriji
- novi načini uporabe



VR kot storitev

- stroški so lahko precejšni
 - edinstveno simulacijsko okolje
 - okolje ustvarjeno od začetka
- najem VR kompletov
- orodja za oblikovanje sveta

- agencije
 - ustvarjanje virtualnih in interaktivnih izkušenj
 - prihodnost trženja v bližnji prihodnosti
 - prosti čas, zabava, agencije za zmenke, terapevtske skupine, ...



Izzivi XR

- **Zasebnost** - potrebna zaščita
 - obdelava in zbiranje zelo podrobnih osebnih podatkov
 - kaj počnete, kaj gledate, vaša čustva
- **Tehnična in tehnološka vprašanja**
 - znižanja stroškov
 - nove naprave: modne, udobne , povezane, inteligentne in omogočajo popolno potopitev
- tehnični izzivi
 - zaslon, električna (baterija) in toplotna energija
 - slednje gibanju
 - povezljivost
 - osvetlitev virtualnih predmetov (zlitje z resničnim svetom)
- več aplikacij



Prihodnost

- sledenja očesnim zrkлом
 - aktivacija zgoj s pogledom
- povezovanje z **možgani**
 - spreminjanje okolja zgoj z razmišljanjem
- druge naprave/oblačila
 - rokavice
 - haptična obleka
 - vsesmerna tekalna steza
- drugi čuti
 - vonj
 - okus



Kickstarter: **Feelreal**

The World's First Multisensory
VR Mask





Umetna inteligenca

- Ustvarjanje virtualnega sveta
- virtualni pomočniki v VR okolju
- pametna navodila v AR okolju

Primer uporabe:

s pomočjo govornih ukazov in
gestami narekujemo akcije

virtualnim agentom





Povzetek

- Razširjena resničnost vključuje tehnologije AR, VR in MR ter združuje fizični in virtualni svet.
- XR se uporablja na številnih področjih, saj izboljšuje uporabniško izkušnjo in omogoča nove načine interakcije.
- Prihodnost razširjene resničnosti obljublja, da bo spremenila panoge in revolucionarno spremenila način, kako sodelujemo z digitalnim svetom
- Zavedati se moramo tehničnih izzivov in zaščititi zasebnost