



Augmentovaná realita

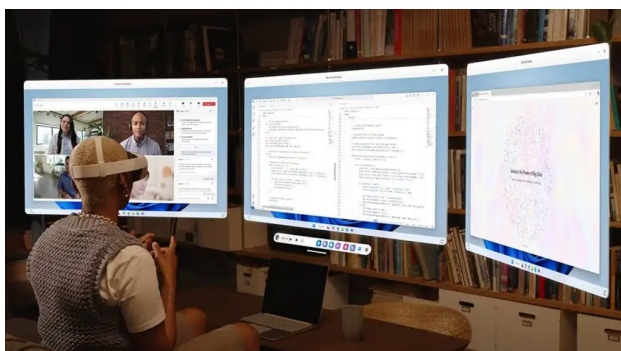
Západočeská Univerzita V Plzni
Katedra Kybernetiky
Semestrální práce - HKUI

Martin ROBB
1. semestr
11. února 2026

1 Úvod

Augmentovaná realita (dále AR) je realita, rozšířená digitálními informacemi s důrazem na rozšiřování lidských vjemů. V současnosti je AR úzce spojena s virtuální realitou (VR). I přes to se mohou významně lišit. Virtuální realita se totiž nijak nesnaží zkombinovat digitální prostředí s realitou a vytváří jen čistě digitální prostředí.

V současnosti se u brýlí VR začíná objevovat kombinace obou technologií. Tato kombinace se používá při ochraně uživatele používajícího brýle VR nebo i u nějakých her. Brýle totiž mají funkci detekovat překážku v dráze pohybu uživatele a pomocí kamer uživatele upozorní. Velice užitečná funkce některých pokročilejších brýlí, která je spojena s AR, je funkce rozšíření obrazu notebooku (viz Obrázek 1).



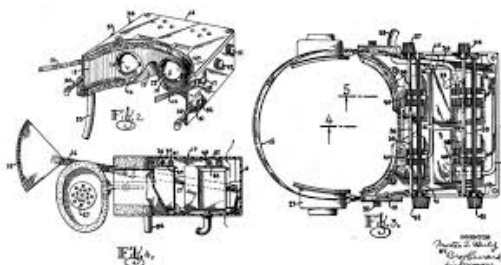
Obrázek 1: Virtuální náhled obrazovek

1.1 Důležité milníky v historii AR

Nejdříve bych chtěl zmínit zařízení které započalo jak technologii AR tak i VR. Sensorama je zařízení, které vytvořil Morton Heilig (podle svého konceptu "Experience theater" z 50. let) v roce 1962. Je to přehrávač filmu, který pomáhá vytvořit imerzi pomocí stimulace smyslů člověka (zrak, sluch, hmat a čich). Zkonstruovaný prototyp (viz obrázek 2) byl schopen stereo zvuku, simulace větru (pro videa letu, nebo motorky), stereoskopický 3D náhled videa pomocí dvou čoček a vůně specificky nastavené pro každé video (až 10 možných vůní pro jedno video). I přesto, že se tento prototyp zařazuje do VR je uváděn jako podstatný krok ke konceptu AR. Morton také patentoval



Obrázek 2: Morton Heilig testující prototyp

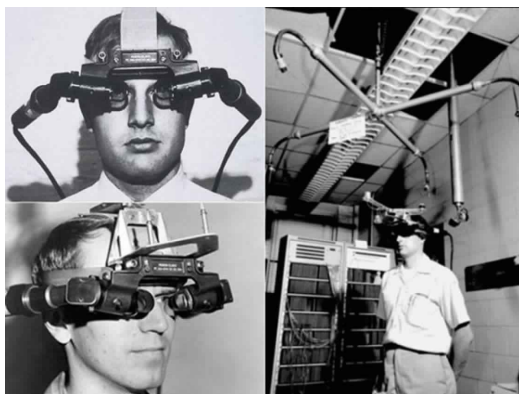


Obrázek 3: Heiligův patent nazvaný "head mounted display" @

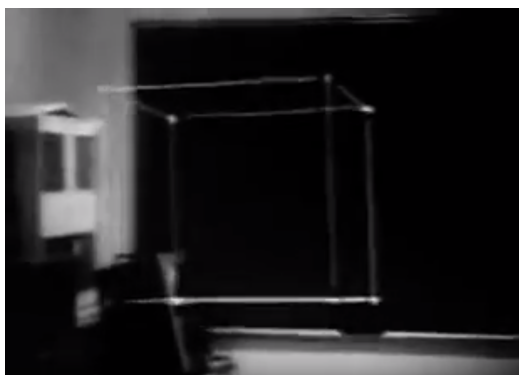
"head-mounted display" tedy displej připevněný na obličeji (viz obrázek 3), který je vizuálně shodný s dnešní moderní technikou VR.

První zařízení, které jednoznačně spadá pod AR, vzniklo v roce 1968 pod projektem s názvem "The head-mounted display", který vedl Ivan Sutherland. Bylo to zařízení připomínající brýle (viz obrázek 4), které dynamicky vykreslovalo 3D objekty podle pohybů uživatele (viz obrázek 5). Tento projekt měl také satirický název "The sword of Damocles" neboli Damoklův meč. Tento název dostal kvůli konstrukci zařízení. To bylo totiž tak těžké a rozměrné, že jeho část musela být pověšena nad uživatelem (viz obrázek 4 vpravo).

Zde se mé zdroje rozcházejí. Některé zdroje uvádí jako prvního autora head-mounted displeje Mortona Heiliga. Jeho prototyp byl ale jen pro statické zobrazování (jen pro přehrávání filmů a videí) a ne pro dynamické vykreslování počítačové grafiky jako je projekt Damoklův meč.



Obrázek 4: Projekt Damoklův meč



Obrázek 5: Pohled "skrze" Damoklův meč

Další významný projekt zvaný "Virtual Fixtures" vytvořil v roce 1992 Luis Rosenberg. Tento projekt umožňoval vytvoření grafických pomocných prvků pro orientaci lidí, které vedou jejich pohyby pomocí haptické odezvy (viz obrázek 6). Tento projekt se považuje za první opravdu imerzivní AR a tedy jako velký milník pro AR.

Po přelomu milénia díky rozšíření mobilů s GPS a gyroskopem se začínala implementovat AR na mobilní zařízení. To umožnilo implementaci této technologie do aplikací a tím pádem to zpřístupnilo AR veřejnosti prostřednictvím



Obrázek 6: Náhled uživatele Virtual fixtures

aplikací jako např.: mapy (překrývání pohledu kamery informacemi o památkách, restauracích apod.) později i hry jako například Pokémon GO (2016).

1.2 Jak funguje AR

Realizace AR lze velice zjednodušeně rozdělit na dvě hlavní metody. První získává záznam okolí pomocí kamer, který pak překryje digitálními informacemi a vykreslí uživateli na displeji. Tato metoda se používá hlavně u brýlí VR, které AR umožňují (např.: Meta Quest 3). U druhé metody je prolnutí s realitou řešeno čistě opticky. Metoda využívá technologie MicroLED pro vytvoření velice malých displejů s vyšším rozlišením. Obraz tohoto displeje je poté upraven čočkami a je odrážen do oka uživatele pomocí speciálních polopropustných zrcadel.

1.3 Použití

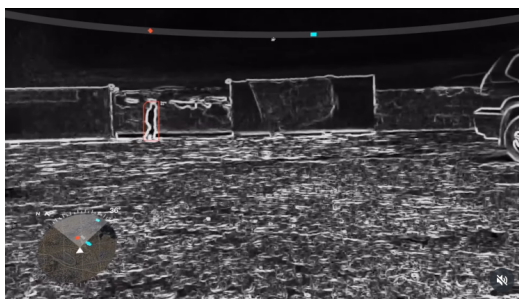
Augmentovaná realita je velice užitečná ve stavebnictví. Na staveništi stačí pomocí mobilního zařízení naskenovat QR kód, který díky kameře zobrazí 3D model hotové stavby (viz obrázek 7), ve kterém se lze pohybovat chozením v realitě.

Velice nedávno společnost Anduril vydala na trh vojenské využití AR. Brýle od této společnosti umožňují jednodušší komunikaci s týmem, promítnout pohled z dronu nebo sdílet informace mezi uživateli (pokud jeden člen týmu



Obrázek 7: 3D náhled stavby

vidí protivníka, jeho poloha je sdílena všem). Pohled velice blízce připomíná počítačovou hru (obrázek 8). Samotné brýle také vypadají velice futuristicky (obrázek 9). Ve vojenském odvětví AR používají také piloti stíhacích letadel a helikoptér.



Obrázek 8: Pohled uživatele eagle eye



Obrázek 9: Eagle eye brýle

Podle definice lze do AR zařadit i různé filtry na sociálních sítích. Filtr detekuje obličej a může na něj zobrazit digitální masku jako jsou sluneční brýle apod. Aplikace Snapchat je pro tyto filtry populární.

2 AR a kybernetika

Stejně jako pro kybernetiku je i pro AR velice důležitá zpětná vazba. Bez této zpětné vazby by nešlo překrýt realitu digitálními prvky. Aby byla AR nějak užitečná používají se neuronové sítě pro rozpoznávání objektů díky kamerám, zjišťování hloubky scény nebo třeba k rozpoznání gest pro ovládání viditelných informací. K zajištění plynulosti digitálních prvků se v augmentované realitě často používají prediktivní modely, které odhadují kam se uživatel bude dívat v blízké budoucnosti aby minimalizovaly odezvu.

Odkazy

1. AUTOLEXICON. *Chytré brýle (AR Glasses)* [online]. 2024. [cit. 2026-02-01]. Dostupné z: <https://www.autolexicon.net/cs/articles/chytre-bryle-ar-glasses/>.
2. CRIDER, Michael. *Windows will support Meta Quest VR headsets as native displays* [online]. 2024. [cit. 2026-02-01]. Dostupné z: <https://www.pcworld.com/article/2526816/windows-will-support-meta-quest-vr-headsets-as-native-displays.html>.
3. VREDUCATION. *Virtuální realita – historie a současnost* [online]. 2023. [cit. 2026-02-01]. Dostupné z: <https://vreducation.cz/virtualni-realita-historie-a-soucasnost/>.
4. ROSENBERG, Luis. *Virtual Fixtures: The First Immersive AR* [online]. 1992. [cit. 2026-02-01]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Sensorama-simulator-device-15_fig5_321183923.
5. INDUSTRIES, Anduril. *Lattice for the Warfighter* [online]. 2023. [cit. 2026-02-01]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=cwIotG51XXA>.
6. NORMAN, Jeremy M. *Ivan Sutherland Invents the First Head-Mounted Display* [online]. 2022. [cit. 2026-02-01]. Dostupné z: <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=2785>.

7. WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. *Rozšířená realita* [online]. 2024. [cit. 2026-02-01]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Roz%C5%A1%C3%AD%C5%99en%C3%A1_realita.
8. STUDIOS, Pebble. *When Was Virtual Reality Invented?* [online]. 2017. [cit. 2026-02-01]. Dostupné z: <https://pebblestudios.co.uk/2017/08/when-was-virtual-reality-invented/>.
9. Niantic. *Pokémon GO and the Rise of Mobile AR* [online]. 2016. [cit. 2026-02-01]. Dostupné z: <https://shorturl.at/huS1E>.
10. WIKISOFIA. *Město, architektura a nová média: virtuální a augmentované světy* [online]. [cit. 2026-02-01]. Dostupné z: https://wikisofia.cz/wiki/M%C4%9Bsto,_architektura_a_nov%C3%A1_m%C3%A9dia:_virtu%C3%A1ln%C3%AD_a_augmentovan%C3%A9_sv%C4%9Bty/old.
11. INDUSTRIES, Anduril. *Connected Warfare* [online]. 2024. [cit. 2026-02-01]. Dostupné z: <https://www.anduril.com/connected-warfare>.