



Příručka pro kurz využívání VR/AR

Úvod

Tato příručka je jedním z výstupů projektu VReduNet. Účelem této příručky je doporučit harmonogram pro realizaci kurzu VR, tj. pro školitele ve školách a firmách. Dále poskytnout základní přehled o práci s VR. Vznikla jako podpůrný nástroj pro třídení vzdělávací kurz, který byl pilotován za účasti aktérů z české a rakouské strany. Výsledek pilotáže se odrazil v materiálu a jeho zapracování do finální verze kurzu. Na metodické a didaktické přípravě vzdělávacího kurzu i na pilotním ověření se podílely cílové skupiny, vzdělávací instituce, které připravují pedagogické pracovníky pro jejich budoucí praxi, malé a střední podniky, které mají nebo chtějí mít zkušenosti s AR/VR. Cílem kurzu je seznámit účastníky s technologií AR/VR, naučit se pracovat ve stávajících programech a v závěrečné fázi být schopni naprogramovat vlastní výukové prvky pro výuku.

Příručka obsahuje odkazy na nejpoužívanější a didakticky vhodné materiály pro výuku. Je třeba zdůraznit, že vývoj v oblasti VR je velmi dynamický, a proto mohou některé odkazy časem zastarat.

Pilotní třídení kurz lze podle potřeby změnit podle úrovně znalostí účastníků. V praktické části jsou k jednotlivým lekcím psány pouze krátké poznámky, které slouží spíše pro lektora, a účastníkovi je ponechán prostor pro poznámky, které vzniknou v průběhu diskuse.

V následujících bodech shrneme základní myšlenku jednotlivých dnů a tím i principy celého kurzu.

- 1. den: účastníci se seznámí se základní terminologií, dozvědí se něco o historii VR, hygieně a technických specifikacích jednotlivých řešení.
- 2. den: Je zaměřen na vyzkoušení různých aplikací, informace o tom, kde získat obsah pro VR a jak tuto technologii implementovat do vzdělávacího procesu.
- 3. den: Účastníci si sami vyzkouší vytvořit obsah a učit pomocí VR.

V příručce, kterou držíte v ruce, je spousta místa na poznámky z kurzu. Neváhejte si tedy dělat poznámky. Především doporučujeme dělat si poznámky v záležitostech týkajících se přípravy nasazení technologie VR ve vzdělávání a v praktické části.

BAVTE SE

Tabulka stan

Úvod	2
Den 1	4
Základy VR (40 min) 8:50 - 9:30	4
Historie VR (15 min) 9:30 - 9:45	10
Proč používat VR? (15 min) 9:45 - 10:00	13
Studie o VR (15 min) 10:15 - 10:30	15
Co je dobré vědět o VR (15 min) 10:30 - 10:45	16
Pilotní hardware (30 min) 10:45 - 11:15	19
První krok (30 min) 11:15 - 11:45	22
VR učebna (120 min) 12:30 - 14:30 hod.	28
Den 2	29
Rekapitulace (30 min) 8:45 - 9:15	29
VR/AR hardware (30 min) 8:45 - 9:15	30
Software VR (30 min) 9:15 - 9:45	32
Kdy má smysl začít s VR (15 min) 9:45 - 10:00	34
VR ve školních předmětech (105 min) 10:15 - 12:00	35
Jak zodpovědně používat VR (15 min) 12:30 - 12:45	38
Nejčastější otázky o VR (30 min) 12:45 - 13:15	40
Požadavky na používání VR (30 min) 13:15 - 13:45	42
Kde najít aplikace pro VR (15 min) 13:45 - 14:00	44
Jak úspěšně implementovat VR (30 min) 14:15 - 14:45	45
Den 3	47
Rekapitulace (30 min) 8:45 - 9:15	47
Připojení VR k počítači (30 min) 9:00-9:30	48
Jak funguje platforma VR (15 min) 9:30 - 9:45	49
Kde najít 3D obsah (45 min) 10:00-10:45	50
Import 3D obsahu do VR (30 min) 10:45 - 11:15	51
Úprava 3D obsahu ve VR (30min) 11:15 - 11:45	52
Jak připravit obsah pro VR vzdělávání (30 min) 12:30 - 13:00	53
Příprava vlastního vzdělávacího obsahu VR (60 min) 13:00-14:00	54
Moderování vlastní VR třídy + Funtime (30 min) 14:00 - 14:30 hod.	55

Den 1

Základy VR (40 min) 8:50 - 9:30

Co je VR?

Toto imerzivní médium vytváří trojrozměrné, virtuální, imaginární a interaktivní mediální prostředí, které je vnímáno a mentálně zpracováváno podobně jako prostředí reálné. Zjednodušeně řečeno, uživatelé obvykle nosí určitý typ brýlí, které co nejrealističtěji představují fiktivní svět. Na rozdíl od AR jsou tedy uživatelé ve VR do značné míry zcela odříznuti od reality. Dudenův slovník dnes definuje virtuální realitu jako počítačem generovanou realitu. Simulovaná realita, umělý svět, do kterého se uživatel může umístit pomocí příslušného technického vybavení.

Virtuální realita - krátká a kompaktní

- Virtuální realita je realita simulovaná počítačem. Jedná se o 360stupňové virtuální prostředí, ve kterém se lze volně pohybovat a interagovat s virtuálním obsahem.
- Ponoření je pocit, že jste ponořeni do virtuálního světa. Když je uživatel VR plně zapojen do virtuální interakce, působí zážitky z VR blízce, bezprostředně a realisticky.
- Sledování VR zachycuje skutečné pohyby a přenáší je do virtuálního světa. K tomu slouží kamery a senzory zabudované do brýlí VR, ovladačů a příslušenství. Obvykle se sleduje hlava a ruce, ale možné je i sledování očí nebo dokonce celého těla.
- K interakci ve VR se obvykle používají ovladače VR. Některé brýle VR podporují také sledování rukou, existují rukavice VR a dokonce se provádí výzkum ovládání mysli a rozhraní mozek-počítač.
- Haptická zpětná vazba pro simulaci pocitů ve VR. K simulaci fyzického kontaktu se používají vibrace a impulzy. Pomocí vhodného příslušenství lze do zážitku ve VR integrovat také teplo, chlad nebo čich.
- Brýle VR se dělí na soběstačné a nesamostatné. Samostatné brýle VR mají veškerou technologii v brýlích a obvykle mají integrovanou baterii. Nesamostatné brýle VR musí být pro provoz připojeny kabelem k externímu počítači (PC, notebook, konzole, smartphone).
- Zážitek z VR může ovlivnit pohybová nevolnost. K nevolnosti při VR dochází, když oko vidí něco jiného, než co vnímá vnitřní ucho. Existují metody, jak se nepříjemným pocitům vyhnout nebo je zmírnit. Zásadní je výběr správných brýlí VR a aplikací.
- VR se používá ve firmách, výzkumu, medicíně a vzdělávání. Firmy školí zaměstnance ve VR aplikacích, studenti medicíny si ve VR procvičují choulostivé postupy a ve VR se provádějí speciální terapie.

Zdroj: <https://mixed.de/virtual-reality-starter-guide/>

Virtuální realita (VR), využití počítačového modelování a simulace, které člověku umožňuje interakci s umělým trojrozměrným (3-D) vizuálním nebo jiným smyslovým prostředím. Aplikace VR vtahují uživatele do počítačem vytvořeného prostředí, které simuluje realitu pomocí interaktivních zařízení, jež vysílají a přijímají informace a nosí se jako brýle, náhlavní soupravy, rukavice nebo obleky na tělo. V typickém formátu VR si uživatel v helmě se stereoskopickou obrazovkou prohlíží animované obrazy simulovaného prostředí. Iluzi "přítomnosti" (telepřítomnosti) ovlivňují snímače pohybu, které zachycují pohyby uživatele a podle toho upravují zobrazení na obrazovce, obvykle v reálném čase (v okamžiku, kdy se uživatel pohybuje). Uživatel tak může procházet simulovanou sadou místností a zažívat měnící se úhly pohledu a perspektivy, které přesvědčivě souvisejí s jeho vlastním otáčením hlavy a kroky. V datových rukavicích vybavených zařízeními se zpětnou vazbou, která poskytují pocit dotyku, může uživatel dokonce zvedat předměty, které vidí ve virtuálním prostředí, a manipulovat s nimi. VR původně označuje umělou realitu vytvořenou speciálním hardwarem a softwarem.

Zdroj: <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>

Virtuální realita (VR) označuje proces počítačem generované reprezentace v reálném čase s interakcí. V tomto procesu jsou počítačem generované virtuální objekty, grafika nebo informace překryty trojrozměrným virtuálním prostorem obklopujícím uživatele. S tím úzce souvisí 360stupňová média, která reprodukuje zaznamenaný obsah ve virtuálním prostoru bez možnosti interakce.

V rozšířené realitě (AR) se virtuální objekty překrývají s reálným prostorem, například s živým obrazem z kamery na chytrém telefonu. VR a AR se liší především zobrazovacími zařízeními a ovládáním - jejich výhody v moderní výuce jsou podobné.

Zdroj: <https://www.conrad.at/de/ratgeber/education/virtual-reality-im-unterricht.html>

Rozšířená realita (AR)

Rozšířená realita (AR) je počítačem podporované zobrazení, které přidává virtuální aspekty do reálného světa. V současné době se AR používá především prostřednictvím chytrých telefonů: Pomocí fotoaparátu zařízení se na obraz reálného světa překrývají další informace nebo objekty. Jedná se o různé způsoby zobrazení, od jednoduchého překrytí textem přes video a zvukový výstup až po animovaný 2D nebo 3D obsah. Aby si uživatelé mohli AR vyzkoušet, musí si stáhnout softwarovou aplikaci. Pro rozšířenou realitu je k dispozici řada aplikací, od informací, které pomáhají s orientací v cizích městech, až po detekci planet a satelitů na obloze. Tato technologie se již používá v mnoha muzeích k doplňování informací k exponátům.

Virtuální realita (VR)

Na rozdíl od rozšířené reality využívá virtuální realita počítačovou grafiku k vytvoření vlastního světa, do kterého se uživatelé ponoří co nejintenzivněji. Tento pohlcující zážitek v současné době stále vyžaduje datové brýle, tzv. displej na hlavě (HMD) a výkonný počítač nebo současnou herní konzoli (PS4 nebo Xbox 360). Ve VR je většinou možná interakce uživatele s jeho umělým prostředím, například pomocí pohybů hlavy a rukou.

Smíšená realita (MR)

Existuje také smíšená realita (MR), kombinace AR a VR, která dále stírá hranice mezi fyzickým a digitálním světem. Pod novým souhrnným označením Extended Reality (XR) se aplikace VR, AR a MR viditelně dostávají k větší cílové skupině - a to jak v segmentu B2B, tak B2C. Rozšířená realita (AR) a smíšená realita (MR) se nyní těší širokému zájmu veřejnosti jako inovativní technologie.

Rozdíly VR/AR/MR - ukázat příklady

Nejprve je třeba rozlišovat oba druhy skutečností, protože se liší svým účelem. AR je určena jako doplněk reálných situací, ať už jde o stanovení diagnózy, vyhledání dat nebo lepší pochopení nějakého jevu. VR je určena k simulaci reálného života, a proto není v přímém vztahu k dané situaci, ale spíše uživatele ponoří do jiného kontextu/reality. Simulace, a tedy i VR, je samozřejmě účinná při zdokonalování různých dovedností, jako je řízení automobilu nebo pilotování letadla, ale je třeba mít na paměti, že odděluje svého uživatele od skutečné situace. Tato vlastnost VR ji činí efektivní především v jednotlivých podnicích. AR, která může být podobně multisenzorická, interaktivní a bohatá na detaily, je schopna poskytnout sdílený rámec, v němž je možná spolupráce v reálném čase.

Virtuální realita (VR) a rozšířená realita (AR) jsou inovativní technologie, které představují virtuální, resp. rozšířený svět. Rozšířená realita rozšiřuje přístup k informacím a vytváří nové možnosti vzdělávání. Virtuální realita označuje počítačem generované prostředí, které simuluje fyzickou přítomnost lidí a objektů a vytváří tak zážitky z reálného světa (viz Johnson et. al. 2016). Jejich kombinace představuje směs virtuálního a reálného světa, označovanou jako smíšená realita (MR). Zde se fyzické a digitální objekty mohou zobrazovat společně a vzájemně na sebe působit v reálném čase (viz Kind et. al. 2019).

Ačkoli jsou VR a AR vždy označovány za příbuzné technologie, jsou vhodné pro různé mediálně-didaktické pohledy, jsou vhodné pro různé scénáře použití v kontextu vzdělávání. Zatímco prostředí VR se vyznačují plně simulovanými virtuálními výukovými místy nebo výukovými situacemi, prostředí AR jsou vhodná zejména pro praktickou výuku a výuku na pracovišti přímo v pracovním procesu. Realizace obzvláště komplexních výukových a učebních scénářů probíhá v prostředí MR, které nabízí interakci mezi reálným a virtuálním světem a umožňuje prožitek realistického ponoření do vyšší míry.

Příklad projektu - Virtuální realita

HandLeVR

Učňové, kteří se učí lakovat vozidla, se naučí různé techniky nanášení jednotlivých vrstev laku na automobilové obrobky při aplikaci VR. Zde je lakovna plně simulována v prostředí VR. Fyzický ovladač v podobě známé stříkací pistole na barvu slouží k virtuálnímu zobrazení 3D obrobků, které stážisté natírají. Ze zdravotních a ekonomických důvodů, jakož i z důvodu dlouhé doby schnutí nebo nedostatečné možnosti vyhodnocení důležitých aspektů, jako je například tloušťka nanesené barvy, je VR školení ideálním řešením.

Příklad projektu - rozšířená realita

FeDiNAR

Žáci stojí u skutečného stroje a mohou s ním přímo komunikovat. Některé činnosti (a jejich účinky) se však odehrávají výhradně ve virtuálním světě, takže například klíč zapomenutý na frézce letí dílnou pouze virtuálně a žákům je to vizualizováno pomocí rozšířené reality. U nich jsou interakce žáků přeneseny do virtuálního světa a jejich účinky jsou simulovány tam.

Příklad projektu - Smíšená realita

KoRA

Na fyzické montážní lince provádějí montážní proces žáci společně s coboty (kolaborativními roboty). Nebezpečné situace způsobené například nesprávnou obsluhou montážní linky nebo varováním v případě kolize s cobotem jsou přeneseny do virtuální reality. Pomocí sledovacích zařízení jsou do výukového prostředí MR integrovány fyzické objekty, jako je nástroj, cobot nebo část pracovního prostředí (např. stůl), což umožňuje interakci mezi reálným a virtuálním světem.

Zdroj: https://www.uibk.ac.at/iup/buch_pdfs/9783903187894.pdf

Nejčastější fráze ve VR (Shrnutí a slovní zásoba)

360° videa jsou pohlcující (všeobjímající) videozáznamy vytvořené pomocí všesměrových kamer. Záběry jsou snímány ze všech směrů v rozsahu 360° horizontálně i vertikálně. Divák má k dispozici libovolně volitelné úhly pohledu na prohlížené videozáznamy pomocí brýlí VR.

3D zvuk: 360stupňový zvuk pro brýle VR. Zvuky jsou vysílány přes sluchátka tak, aby vycházely ze směrů odpovídajících světu VR.

Rozšířená realita (AR) je počítačové rozšíření vnímání reality. Tyto informace mohou oslovit všechny lidské smyslové modalitty. Často se AR chápe jako pouhá vizuální reprezentace informací, tj. přidání počítačem generovaných doplňujících informací k obrázkům nebo videím pomocí superpozice nebo překrytí (např. fotbalový přenos, superpozice vzdálenosti volného kopu). V tzv. rozšířené realitě se reálný svět mísí s virtuálním světem. Obrazový nebo videomateriál reálného světa je v reálném čase obohacen o další informace.

Avatar: Avatar je virtuální zástupce, uměle vytvořená postava, která je přiřazena uživateli ve virtuální realitě.

Sledování očí: Sledování očí je záznam přesného zaměření a pohybu očí. Snímače zjišťují, na co přesně se osoba zaměřuje. V brýlích pro virtuální realitu detekují speciální senzory pohyb očí a přenášejí jej do virtuální reality.

Snímková frekvence / FPS: Počet snímků za sekundu (fps) zobrazených brýlemi. Závisí na počtu Hz nainstalovaného displeje. Čím více, tím lépe. Aby byla zachována příjemná a realistická iluze, měla by být náhlavní souprava VR schopna zobrazit alespoň 75 snímků za sekundu na jedno oko, a to i při rychlých pohybech ve složitém 3D prostředí.

Gyroskopické senzory: Pomocí těchto senzorů (magnetometr, gyroskop, akcelerometr) mohou elektronická zařízení, jako jsou chytré telefony, měřit polohu, orientaci v prostoru a také zrychlení a pohyb. Brýle VR mohou díky nim realizovat pohyby hlavy uživatele ve VR, viz Sledování hlavy.

Haptická zpětná vazba: díky haptice mohou zařízení a ovladače umožnit uživatelům cítit interakci s virtuálním světem. K tomu lze využít cokoli od jednoduchých vibrací až po neškodné elektrické impulzy.

Sledování hlavy / sledování otáčení: Jedná se o detekci směru a náklonu pohledu uživatele. Musí být co nejpresnější a bez zpoždění, aby bylo možné rotační pohyby uživatele přenést 1:1 do virtuálního světa.

HeadMountedDisplay: HMD je zkratka pro head-mounted display. Může jít o videobrýle nebo brýle pro virtuální realitu. Videobrýle zobrazují obraz na obrazovce přímo před očima. Náhlavní souprava pro virtuální realitu má jednak přidavné senzory pro snímání pohybů hlavy, jednak čočky, které vytvářejí co největší zorné pole.

Ponoření popisuje efekt způsobený prostředím VR, který způsobuje, že vědomí uživatele, že je vystaven iluzorním podnětům, ustupuje do pozadí do té míry, že virtuální prostředí je vnímáno jako skutečné - obvykle interakce s virtuálním prostředím. Ponoření popisuje přechod do stavu vědomí (dojmu), v němž se snižuje vnímání sebe sama v reálném světě a zvyšuje se identifikace s "já" (avatarem) ve virtuálním světě.

Zpoždění / prodleva: Popisuje zpoždění mezi pohybem uživatele a odezvou VR. Čím nižší je latence, tím realističtější je zážitek z VR.

Smíšená realita (MR): Smíšenou realitou se rozumí kombinace reálného světa s virtuálním světem, která vytváří nový druh prostředí a vizualizací, v nichž fyzické a digitální objekty koexistují a vzájemně na sebe působí v reálném čase. Můžete si ji představit jako kombinaci rozšířené reality a virtuální reality.

Nemoc z pohybu: Termín simulátorová nemoc nebo anglicky simulator sickness označuje nepříjemný pocit (závrať, nevolnost atd.), který může být důsledkem podráždění smyslových orgánů člověka, protože lidský smysl pro rovnováhu zase mozek říká, že pohyb není reálný nebo že není vůbec žádný. To může být ve virtuální realitě způsobeno vysokou latencí sledovacích systémů.

Sledování pohybu: Sledování pohybu neboli motion capture je metoda sledování, která umožňuje zachytit jakýkoli druh pohybu a převést jej do formátu, který lze přechít počítačem, aby mohl analyzovat, zaznamenat, zpracovat a použít pohyb k ovládání aplikací.

Sledování polohy: Detekce VR HMD v prostoru. Často pomocí externích optických senzorů, které detekují polohu náhlavní soupravy v prostoru. Stejně jako sledování hlavy by mělo probíhat bez velkého zpoždění, aby se prostorové pohyby uživatele přenesly 1:1 do virtuálního světa.

Přítomnost / Telepřítomnost: Popisuje stav pocitu přítomnosti ve vzdáleném prostředí. Čím vyšší je stupeň imerze, tím více se uživatel cítí ve vzdáleném prostředí.

Room Scale VR: Room Scale VR označuje nastavení virtuální reality, které umožňuje volný pohyb v určité části místnosti. Nastavení Room Scale VR se obvykle skládá z počítače, brýlí VR, senzorů snímajících prostor a ovladačů pohybu.

Virtuální realita (VR): (digitální svět nahrazuje svět reálný) je současné vnímání reality v počítačem vytvořeném interaktivním virtuálním prostředí v reálném čase. Jedním z přístupů k ní jsou 360° videa, která jsou od konce roku 2016 stále populárnější v sociálních médiích. Virtuální realita označuje vytvoření něčeho, co se jeví jako počítačem generovaný svět, do kterého se diváci mohou ponořit a interagovat s ním.

Zdroje:

<https://www.vrnerds.de/vr-glossar/>

https://projektzukunft.berlin.de/fileadmin/user_upload/images/VR/VR-AR-Bestandsaufnahme-Stand-112019.pdf

<https://worldofvr.de/glossar/>

<https://360stereo3d.com/glossar/>

Poznámky z lekce

Historie VR (15 min) 9:30 - 9:45

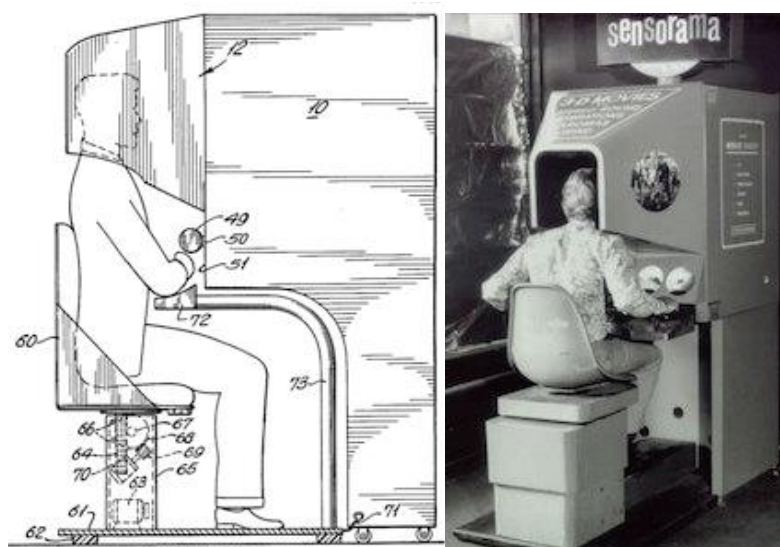
Definice virtuální reality

Než se začneme zabývat časovou osou vývoje virtuální reality, musíme si krátce uvědomit, že smyslem virtuální reality je oklamat mozek, aby uvěřil, že něco je skutečné, i když to skutečné není. Pokud se zaměříme přísněji na rozsah virtuální reality jako prostředku k vytvoření iluze, že jsme přítomni někde, kde nejsme, pak nejstarším pokusem o virtuální realitu jsou jistě 360stupňové nástěnné malby (nebo panoramatické obrazy) z devatenáctého století. Tyto malby měly za cíl vyplnit celé zorné pole diváka a navodit v něm pocit, že je přítomen nějaké historické události nebo scéně.



V roce 1929 vytvořil Edward Link "Linkův trenažér" (patentováno 1931), pravděpodobně první příklad komerčního leteckého simulátoru, který byl zcela elektromechanický. Byl ovládán motory, které byly propojeny se směrovkou a sloupkem řízení a upravovaly náklon a výšku. Malé zařízení poháněné motorem napodobovalo turbulence a poruchy. Byla to možnost bezpečnějšího způsobu výcviku pilotů. Během druhé světové války využilo více než 10 000 "modrých krabic" Link Trainers přes 500 000 pilotů pro počáteční výcvik a zdokonalování svých dovedností.

V polovině 50. let vyvinul kameraman Morton Heilig Sensoramu (patentováno 1962), což byla arkádová divadelní skříň, která stimulovala všechny smysly, nejen zrak a zvuk. Byla vybavena stereofonními reproduktory, stereoskopickým 3D displejem, ventilátory, generátory vůně a vibrujícím křeslem. Sensorama měla člověka plně vtáhnout do filmu.



Zdroj obrázku: mortonheilig.com

Dalším vynálezem byla maska Telesphere (patentována v roce 1960), která byla prvním příkladem displeje na hlavě (HMD), i když pro neinteraktivní filmové médium bez sledování pohybu. Náhlavní souprava poskytovala stereoskopické 3D a širokoúhlé vidění se stereofonním zvukem.

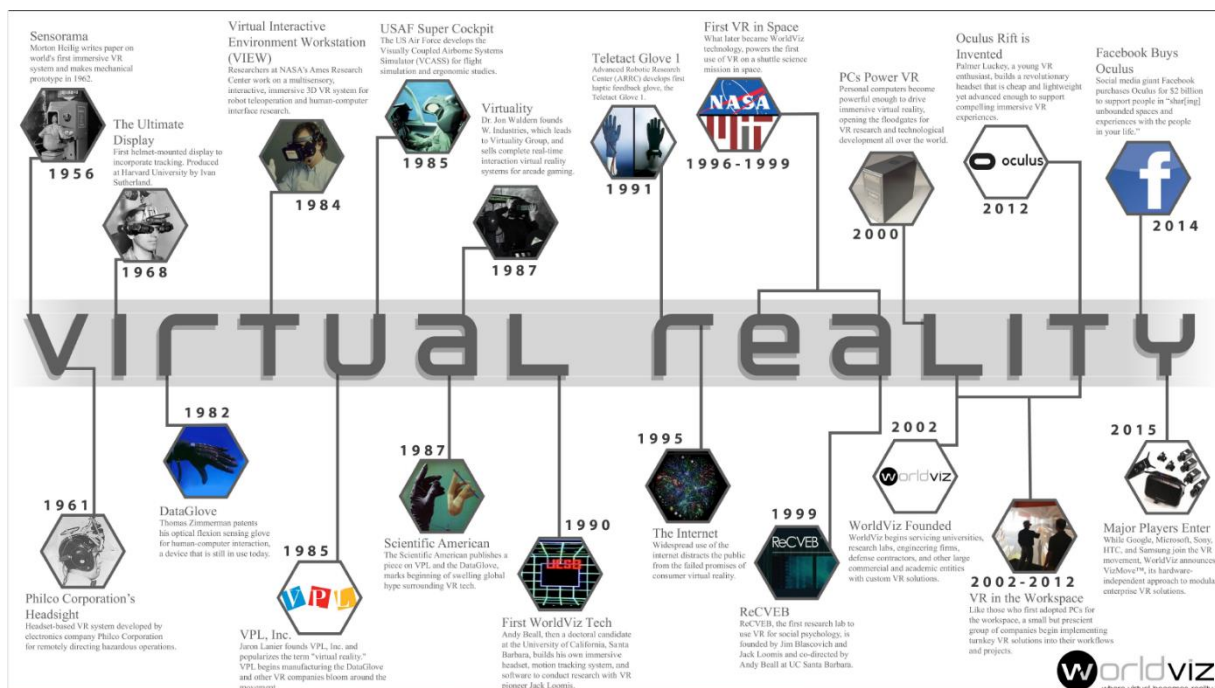
Mezi tím bylo několik kroků. Ani po celém tomto vývoji stále neexistoval souhrnný termín, který by tuto oblast popisoval. To vše se změnilo v roce 1987, kdy Jaron Lanier, zakladatel Visual Programming Lab (VPL), vymyslel (nebo podle některých způsobilizoval) termín "virtuální realita". V roce 1989 NASA s pomocí společnosti Crystal River Engineering vytváří projekt VIEW. VR simulátor sloužící k výcviku astronautů. VIEW vypadá rozpoznatelně jako moderní příklad VR a obsahuje rukavice pro jemnou simulaci dotykové interakce. Zajímavé je, že technologie těchto rukavic vede přímo k vytvoření Nintendo Power Glove.

V roce 1991 jsme se začali setkávat se zařízeními pro virtuální realitu, ke kterým měla veřejnost přístup, ačkoli vlastnictví nejmodernější virtuální reality v domácnostech bylo stále ještě nedostupné. Společnost Virtuality Group uvedla na trh řadu arkádových her a automatů. Hráči si nasazovali brýle pro virtuální realitu a hráli na herních strojích s realtime (latence menší než 50 ms) pohlcujícím stereoskopickým 3D zobrazením. Některé jednotky byly také propojeny do sítě pro hraní ve více hráčích.

Film Lawnmower Man představil v roce 1992 koncept virtuální reality širšímu publiku. Byl o vědci, který používal terapii virtuální realitou na mentálně postiženém pacientovi. Ve filmu bylo použito skutečné vybavení pro virtuální realitu z výzkumných laboratoří VPL.

V roce 1999 vstupuje do kin film Matrix sourozenců Wachowských. Ve filmu vystupují postavy, které žijí v plně simulovaném světě a mnohé z nich si vůbec neuvědomují, že nežijí ve skutečném světě. Matrix měl velký kulturní dopad a přinesl téma simulované reality do hlavního proudu.

Zdroj obrázku: worldviz.com



EG: Mixed.de: Virtual Reality Geschichte): <https://mixed.de/virtual-reality-geschichte/>

EG: Maxi-Wissen.de: Geschichte der Virtual Reality und Meilensteine: <https://maxi-wissen.de/virtual-reality-definition-anwendungen-step-by-step/virtual-reality-geschichte/>

Poznámky z lekce

Jak VR působí na lidský mozek

Vědecký výzkum v oblasti neurovědy a psychologie odhalil, že mozek vytváří mentální mapu prostředí z informací, které přijímá prostřednictvím pěti smyslů. Tyto informace se následně stávají naším vnímáním reality a čím více informací přijímáme, tím více se naše poznání rozvíjí. Když vidíme něco známého, mozek předvídá, co se bude dít dál.

Když však mozek nemá s danou situací žádnou praktickou zkušenost, jakou předpověď udělá? Reakce bude vycházet z informací, které jsou uloženy v paměti.

VR má schopnost přepojovat mozek a posilovat nervová spojení, která jsou potřebná pro učení a paměť. V simulovaném prostředí mozek vidí a dělá přesně to, co je potřeba - nevyplňuje mezery. Díky tomu se studenti a účastníci školení mohou učit rychleji a efektivněji.

Záhlaví VR jsou navržena tak, aby uživatele zcela vtáhla do virtuální simulace. Jejich zrak, sluch, čich a hmat jsou v reálném světě nepřítomny, a mozek tak považuje virtuální svět za skutečný. Díky tomu buňky přijímají informace a vytvářejí "schémata", která ovlivňují, jak budou studenti reagovat na reálné prostředí. Kromě toho se vytvářejí nové synapse, které by mohly studentům pomoci zlepšit způsob, jakým se lidé učí v jiných oblastech svého života.

Proč je ve VR zážitek

Zážitek virtuální reality musí být alespoň do určité míry smyslově pohlcující. Jak velká míra smyslového pohlcení je nutná k vyvolání mentálního pohlcení, je stále otevřenou otázkou, která je předmětem současného výzkumu. Jaké složky jsou nezbytné k tomu, aby měl uživatel pocit, že je ponořen do prostředí, a aby věřil, že s virtuálním světem skutečně interaguje? Ve zbytku této části se budeme zabývat samotným obsahem, životními zkušenostmi a postoji uživatele, interaktivitou a technologickými požadavky zobrazení jako složkami imerze.

Naše definice mentálního ponoření spočívá v tom, že účastník je do prožívání zapojen do té míry, že přestává věřit. Při přesvědčivé prezentaci to může být způsobeno samotným obsahem média. Fyzické pohroužení není při čtení románu nutné, ani žádoucí.

Při vytváření zážitku ve virtuální realitě se spojuje mnoho faktorů a určitá souhra faktorů může účastníka přesvědčit o existenci světa. Prvním z těchto faktorů je, že svět musí být osobně smysluplný. Pokud účastník nepovažuje téma nebo styl, jakým je obsah zprostředkován, za poutavé, je naděje na zapojení malá. Určitý úhel pohledu, z něhož je svět prezentován (např. první osoba), může být účinnější než jiný. Míra napětí ve vyprávění může zvýšit vztah účastníka k hlavnímu hrdinovi. Mentální ochota účastníka uvěřit se kombinuje s ostatními faktory a uvádí ho do světa ... nebo ne.

Interaktivita je prvek, který do různých médií přináší počítačová technologie. Pokud by totiž obsah nebyl interaktivní, mohl by být obecně prezentován v nějakém striktně lineárním médiu. Stejně jako některé zážitky z reálného světa však může být interaktivita v některých ohledech omezená. Zážitek z horské dráhy je čistě smyslovým vstupem, bez fyzické interaktivity mezi atrakcí a jezdcem, kromě možnosti jezdce rozhlížet se pohybem hlavy. Ve virtuální realitě leží břemeno vytvoření zážitku dostatečného k tomu, aby účastník dosáhl mentálního ponoření, nejen na obsahu

aplikace, ale také na schopnostech systému VR. Mezi vlastnosti displeje, které mají vliv na pohlčení, patří rozlišení, zpoždění a zorné pole.

Nízké rozlišení jedné nebo více zobrazovacích modalit (prostorově nebo časově) může také vést ke snížení nebo ztrátě vtažení do děje. Prostorové rozlišení znamená, kolik informací je prezentováno v jednom "obrazu". Každé smyslové zobrazení má svůj vlastní formát měření: vizuálně můžeme hovořit o pixelech na palec, zvukově o bitech na vzorek nebo o počtu zobrazených nezávislých kanálů. Časové rozlišení znamená, jak rychle se dokáže zobrazení měnit z hlediska *snímkové frekvence* nebo vzorkovací frekvence. Každý smysl má opět určitý rozsah přijatelných rychlostí. Požadovaná rychlost pro každý smysl je bod, ve kterém mozek přechází z vnímání několika diskrétních smyslových vstupů na vnímání spojitého vstupu.

Dalším důležitým faktorem při poskytování mentálního ponoření je množství smyslového pokrytí. To zahrnuje jak to, kolik smyslových zobrazení je uživateli prezentováno, tak to, jak moc jsou jednotlivé smysly pokryty. V případě zrakového smyslu může mít zorné pole a zorné pole konkrétního systému VR proměnlivé pokrytí v závislosti na konkrétních vlastnostech zobrazovacího hardwaru.

Pravděpodobně nejdůležitějším technologickým faktorem, který je třeba řešit pro mentální ponoření, je doba mezi akcí uživatele a příslušnou reakcí systému - *doba zpoždění*. Každá složka systému virtuální reality přispívá ke zpoždění neboli *latenci*. Vysoké zpoždění mezi akcí a její reakcí způsobuje uživateli několik problémů. Nejproblematictější je nevolnost (nezřídka se vyskytující příznak simulátorové nemoci). Potíže mohou nastat také při práci s rozhraními, která se při interakci s virtuálními ovládacími prvky spoléhají na pohyb těla.

EG: Porozumění virtuální realitě (2018) - <https://www.sciencedirect.com/book/9780128009659/understanding-virtual-reality>

Poznámky z lekce

Studie o VR (15 min) 10:15 - 10:30

Aktuální studie o VR/AR - rychlý přehled výstupů ze studií o VR

1. Lernen in immersiven virtuellen Welten aus der Perspektive der Mediendidaktik
<https://journals.univie.ac.at/index.php/mp/article/view/3643>
2. Biz-Up: Studie PwC
3. Biz-Up: Hagenberg).
4. Studie měkkých dovedností VR - školení ve virtuální realitě zlepšuje výkon na operačním sále. Chirurgové jsou o 29 % rychlejší a dělají 6x méně chyb (Yale University School of Medicine a Queens University, Belfast).
5. Vývoj a analýza školení a metod VR techniků - stejné výsledky jako u klasického školení, výhody VR školení (náklady, škálovatelnost, modifikace), 85 % preferuje VR školení (Brigham Young University)
6. Účastníci VR-learningu jsou o 275 % jistější v tom, co se naučili. Potřebné dovednosti si osvojují 4x rychleji a během školení mají 4x větší pozornost než studenti e-learningu nebo školní výuky. Jsou téměř 4x více emocionálně zapojeni do obsahu školení než při jiných typech výuky, což je významný faktor ovlivňující schopnost udržet si informace. A v neposlední řadě je VR-learning o 52-64 % nákladově efektivnější než e-learning. Tyto praktické zkušenosti potvrzuje i podrobná studie společnosti PWC (The Effectiveness of Virtual Reality Soft Skills Training in the Enterprise 2019).

Burdea, Grigore C. a Philippe Coiffet. *Technologie virtuální reality*. John Wiley & Sons, 2003.

Gregg, Lynsey a Nicholas Tarrier. "Virtuální realita v oblasti duševního zdraví." *Sociální psychiatrie a psychiatrická epidemiologie* 42.5 (2007): 343-354.

McCloy, Rory a Robert Stone. "Virtuální realita v chirurgii." *Bmj* 323.7318 (2001): 912-915.

Pan, Zhigeng a kol. "Virtuální realita a smíšená realita pro virtuální výukové prostředí." *Computers & graphics* 30.1 (2006): 20-28.

Sherman, William R. a Alan B. Craig. "Porozumění virtuální realitě." *San Francisco, Kalifornie: Morgan Kauffman* (2003).

Wohlgenannt, Isabell, Alexander Simons a Stefan Stieglitz. "Virtuální realita." *Business & Information Systems Engineering* 62.5 (2020): 455-461.

Zheng, J. M., K. W. Chan a Ian Gibson. "Virtuální realita." *Ieee Potentials* 17.2 (1998): 20-23.

Mnoho dalších lze nalézt na Google Scholar

Nemoc z pohybu

Z VR se lidem dělá špatně, protože může vyvolat pohybovou nevolnost. Když si váš mozek myslí, že se pohybujete, ale vaše tělo je statické, vzniká mezi nimi nesoulad, který způsobuje dostatečný zmatek, abyste se cítili špatně.

Zatímco v některých aplikacích pro virtuální realitu chodíte na místě nebo stojíte, abyste se tomuto problému vyhnuli, jiné se spoléhají především na imerzi, což znamená, že budete chodit z místa na místo pomocí palce nebo kmitat rukama. Druhá možnost může pomoci, protože pohybování tělem, zatímco prostředí vypadá, že se pohybuje, pomáhá bojovat s nevolností z pohybu. Protože se VR stále zlepšuje, zlepšuje se i imerze, což znamená, že stále více lidí má pocit, že se jejich mozek a tělo hádají během toho, co by mělo být zábavným zážitkem. Výsledkem je pocení, závratě, bolesti hlavy, a dokonce i nevolnost.

Co můžete dělat proti nevolnosti z pohybu?

1. Zkorte délku sezení ve virtuální realitě a získejte toleranci.
2. Moudře si vyberte aplikace
3. Správné nastavení náhlavní soupravy VR
4. Všímejte si svého okolí

Jak používat VR s běžnými brýlemi

Na hlavě můžeš mít standardní náhlavní soupravu VR s nasazenými brýlemi. Žáci s brýlemi budou muset provést několik dalších kroků, aby se ujistili, že jejich náhlavní souprava je pohodlná a zobrazuje jasné virtuální prostředí. Nasazením náhlavní soupravy se mohou žáci s nasazenými brýlemi cítit zatíženi hardwarem. Učící se mohou s náhlavní soupravou VR zažívat některý z následujících pocitů nepohodlí:

- Dodatečný tlak na obličej žáka
- Velká hmotnost náhlavní soupravy na hlavě
- Dezorientace z odříznutí smyslů od reálného života.
- Únava očí způsobená jasným světlem v programu

Existuje několik způsobů, jak zajistit pohodlnější nošení náhlavní soupravy VR s brýlemi:

1. **Věnujte více času nastavení řemíků náhlavní soupravy** - Před nasazením náhlavní soupravy by si žáci měli věnovat více času nastavení řemíků náhlavní soupravy a ujistit se, že jim pohodlně sedí na obličej.

2. **Zvažte nákup distančních podložek, které poskytují větší hloubku** - S distanční podložkou žáci jednoduše vyjmou vnitřní polštářek v náhlavní soupravě a nahradí jej plastovou distanční podložkou, která vytvoří větší hloubku. Většina náhlavních souprav se skutečně dodává s distanční vložkou, která vytvoří další prostor pro brýle žáka.
3. **Používejte nasazovací čočky** - tyto čočky stojí obvykle méně než 200 dolarů a jednoduše se nasadí na místo v náhlavní soupravě VR. S nasazovacími čočkami se eliminuje možnost poškrábání čoček náhlavní soupravy nebo čoček na brýlích.
4. **Správná poloha brýlí na obličeji** - Ujistěte se, že vám brýle pohodlně spočívají na obličeji v normální poloze. Překontrolujte, zda nejsou nakloněné nebo příliš nízko či vysoko.
5. **Umístěte náhlavní soupravu tak, aby se čočky brýlí a čočky náhlavní soupravy dotýkaly** - Žáci by se měli ujistit, že mezi jejich čočkami a čočkami náhlavní soupravy není příliš mnoho místa. Ty by měly vzájemně lícovat, aby se obraz ve virtuálním prostředí nezdál zkreslený nebo rozmazaný.

Jak VR ovlivňuje vaše oči

Většina náhlavních souprav VR obsahuje dva malé monitory LCD, z nichž každý je promítán na jedno oko, a vytváří tak stereoskopický efekt, který uživatelům poskytuje iluzi hloubky. Tyto monitory jsou umístěny velmi blízko očí a vyvolávají u odborníků obavy z možných negativních účinků, zejména při dlouhodobém používání. Tyto obavy jsou reálné, protože k únavě očí dochází vždy, když se člověk delší dobu soustředí na nějaký objekt, například když sledujeme dlouhý film nebo celý den zíráme do počítače či chytrého telefonu.

Mezi [problémy způsobené únavou očí](#) patří:

- Bolesti očí, Bolesti hlavy, Bolesti šíje, ramen a zad
- Citlivost na světlo
- Dvojité vidění, Rozmazané vidění
- Suché oči, Slzení očí
- potíže se soustředěním
- Potíže s udržením otevřených očí

Tyto problémy jsou dočasné a zmizí, jakmile si oči odpočinou. **Nebyly prokázány žádné dlouhodobé následky používání VR.** Přesto existuje několik způsobů, jak riziko únavy očí minimalizovat:

- **Častější mrkání** - mrkání udržuje oči vlhké a zabraňuje vzniku příznaků suchého oka.
- **Dělejte si přestávky** - Když dáte očím po dlouhé době používání VR možnost odpočinout si, zabráníte jejich přílišné zátěži.

- **Používejte umělé slzy** - tyto lubrikační oční kapky mohou doplnit přirozenou zásobu slz ve vašem těle a zabránit vysychání očí.
- **Při používání VR noste brýle nebo kontaktní čočky** - Používání této technologie bez korekčních brýlí nutí vaše oči pracovat intenzivněji a zvyšuje riziko únavy očí.
- EG: Der Spiegel: Spiegel: Virtual-Reality-Brillen: Gefährdet die virtuelle Welt unsere Augen?
<https://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/virtual-reality-was-macht-die-virtuelle-welt-mit-unseren-agen-a-1093908.html>
- EG: Ingenieur.de: Inženýr: Virtuelle Realität, reale Gefahren
<https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/mikroelektronik/virtuelle-realitaet-reale-gefahren/>
- čištění skel
<https://roundtablelearning.com/how-to-sanitize-vr-equipment-the-right-way/>

Poznámky z lekce



V této části je vhodné uvést konkrétní náhlavní soupravu, se kterou budou účastníci pracovat. Při pilotním testování byly použity brýle Oculus Quest. Jejich výhodou pro vzdělávací účely je především mobilita účastníků. Není nutné připojovat brýle k počítači kabelem ani mít sledovací stanice.

Popis hardwaru Oculus Quest 2

V této kapitole vám ukážeme to nejdůležitější o hardwaru, který se používá při pilotáži: Oculus Quest 2 od společnosti Meta.

Grafika: Grafika je díky rozlišení 1 832 x 1 920 pixelů na oko vždy ohromující, ať už se jedná o hry pro více hráčů, aplikace pro produktivitu nebo 360° videa.



Procesor : Optimální výkon díky 6 GB RAM a ultrarychlé platformě Qualcomm Snapdragon XR2.



Dotykové ovládání Díky dotykovým ovladačům se vaše virtuální ruce budou podobat těm skutečným. Pomocí sledování rukou můžete hrát i s vlastníma rukama.



Technické specifikace

HARDWARE

- PC volitelně
- Vychutnej si pokročilý komplexní zážitek z VR jen s náhlavní soupravou a ovladači (nutná aplikace pro chytrý telefon). Nebo se připojte k hernímu počítači pomocí kabelu Link a získáte přístup k titulům Rift. *Pro použití je vyžadován účet na Facebooku.

SLEDOVÁNÍ

- Šest stupňů volnosti (6DOF).
- Díky funkci 6DOF snímá náhlavní souprava pohyby hlavy a těla a poté je s realistickou přesností přenáší do VR. To vše bez externích senzorů.

CONTROLLER

- Přepracovaný dotykový ovladač
- Ergonomie dotykových ovladačů Meta Quest 2 byla výrazně vylepšena. Nová opěrka pro palec vám poskytne potřebnou stabilitu, když ji potřebujete.

ŘEMÍNEK NA HLAVU

- Měkký popruh
- Konstrukce řemínku nabízí lehkost a pohodlí pro všechny hráče*. Měkký popruh lze snadno nastavit a kombinovat s dalším příslušenstvím Meta Quest.

OPTIKA

- Rychle přepínatelný displej LCD , rozlišení: 1 832 x 1 920 pixelů na oko.
- Podporovaná obnovovací frekvence: 60, 72, 90 Hz
- Vhodné pro nositele brýlí

SOUND

- Poziční 3D zvuk je zabudován přímo do náhlavní soupravy, takže slyšíte vše kolem sebe. 3,5mm audio konektor vám umožní hrát se sluchátky i bez nich.

APLIKACE A HRY

- Obchod Meta Quest
- Objevujte nová dobrodružství, zdolávejte epické výzvy nebo prožívejte klasické okamžiky ve svých oblíbených hrách, pořadech a zážitcích "vše v jednom".

PAMĚŤ

- 128 GB | 256 GB

Zdroj: <https://store.facebook.com/de/quest/products/quest-2> bzw. <https://store.facebook.com/de/quest/products/quest-2/tech-specs#tech-specs>

První krok (30 min) 11:15 - 11:45

V této lekci se naučíte:

- Použití náhlavní soupravy
- Nastavení opatrovníka
- Aplikace První kroky

Nabíjení náhlavní soupravy

Zapojte napájecí kabel do náhlavní soupravy Oculus Quest a připojte zdroj napájení. Náhlavní souprava se začne nabíjet. Po úplném nabití se kontrolka nabíjení rozsvítí zeleně.



Přizpůsobení náhlavní soupravy

1. Uvolněte boční popruhy a poté horní popruh.
2. Nasadte si náhlavní soupravu zezadu dopředu.
 - Zadní popruh je třeba stáhnout dolů tak, aby obepínal hlavu.
 - Pokud nosíte brýle, začněte s nasazováním náhlavní soupravy zepředu.
3. Utáhněte boční a horní popruh.

Dávejte pozor, abyste popruhy příliš neutáhli. Náhlavní souprava by měla na hlavě pohodlně sedět. Neměla by příliš tlačit na obličej nebo hlavu.



Nasazování brýlí

Nasadte brýle na zátylek a stáhněte je k očím. Uvolněte suchý zip na horní části hlavy a posuňte náhlavní soupravu nahoru nebo dolů, aby brýle přiléhaly k očím a obraz byl ostrý. Držte náhlavní soupravu Oculus Quest oběma rukama. Pomalu s ní pohybujte nahoru a dolů, dokud nebude obraz ostrý a náhlavní souprava nebude pohodlně sedět na hlavě. Čočky lze posunovat od sebe nebo k sobě ve třech polohách.





Zvuk

Hlasitost můžete ovládat tlačítkem + nebo - na spodní straně náhlavní soupravy.



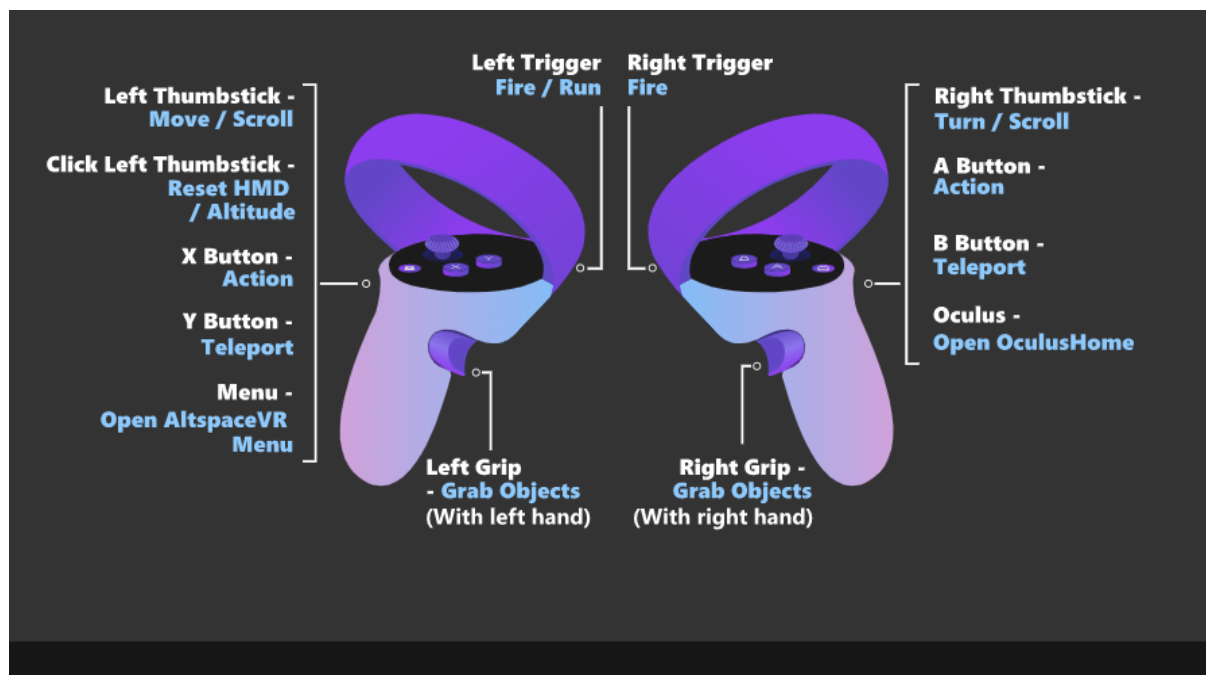
Ovladače

Baterie:

V ovladačích se používají klasické baterie AAA. Příhrádku na baterie odkryjete stisknutím vnější části krytu směrem dolů od oblouku na ovladači.



Obecné funkce jednotlivých tlačítek na ovladači



Levá ruka	Pravá ruka
Levý palec – Přesunutí/posouvání	Pravý palec – otočení/posouvání
X – akce	A – akce
Y - Teleport	B - Teleport
Nabídka – Otevřít nabídku AltspaceVR	Oculus - Open OculusHome
Levá rukojet - uchopte objekt levou rukou	Pravá rukojet - chytit objekt s pravou rukou
Levý trigger – aktivace/spuštění	Pravá aktivační událost – aktivace
Kliknutí na levý palec – Resetování HMD a výšky	

Dezinfekce

Brýle lze dezinfikovat jakýmkoli přípravkem na čištění plastů a elektroniky. Naneste přípravek na ubrousek a otřete jím povrch brýlí. Poté je otřete do sucha suchým hadříkem, aby přípravek nevnikl do zařízení.

Pozor, NEDESINFEKUJTE čočky brýlí!

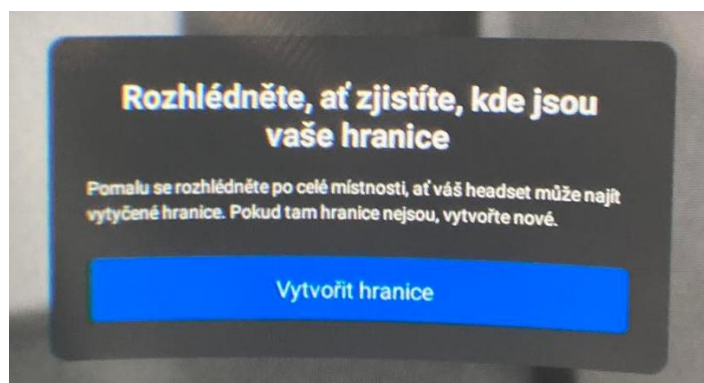
K čištění čoček doporučujeme použít utěrku z mikrovlákna BEZ jakéhokoli přípravku. Nakonec otřeme také ovladač. A brýle jsou připraveny k bezpečnému používání

Po zapnutí brýlí si musíte rezervovat místo, kam se budete pohybovat. Brýle se vás na to samy zeptají. Všechny akce potvrdíte tlačítkem pod ukazováčkem. Toto tlačítko chápete stejně jako levé tlačítko myši na počítači.



Poté se spustí průvodce nastavením prostoru. Pokračujte podle pokynů. Nejprve zvolíme vytvoření okrajů.

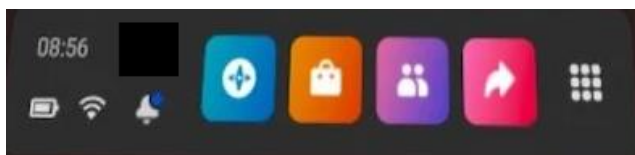
1. Podlahu potvrdíte dotykem ovladače v ruce.
2. Dále je třeba nakreslit oblast kolem sebe, ve které se můžete pohybovat.
3. Pomocí tlačítka pod ukazováčkem můžete nakreslit rámeček. Namiřte ovladač na zem, stiskněte a podržte tlačítko (pod ukazováčkem) a nakreslete čtverec, ve kterém se můžete bez problémů pohybovat. Můžete také zvolit variantu nehybného ohraničení. Při této možnosti se kolem vás automaticky vytvoří malý kruh, ve kterém budou brýle sledovat váš pohyb.



Pak stačí výběr potvrdit



Nyní jste se objevili v hlavní nabídce, kde musíte aplikaci najít. Nejprve musíte vybrat knihovnu, která se nachází v pravé části panelu před vámi.



Jako první aplikaci doporučujeme použít FIRST STEPS FOR OCULUS 2.

Porucha

1. Pokud brýle nereagují na tlačítko na ovladači, můžete podržet tlačítko napájení přímo na náhlavní soupravě.
2. Po krátkém podržení (přibližně 2 sekundy) se v brýlích zobrazí nabídka s následujícími možnostmi: Restartovat, Vypnout, Pokračovat.
3. Pokud brýle nereagují ani na krátké podržení, můžete je vypnout podržením tohoto tlačítka po dobu 5 sekund.



VR učebna (120 min) 12:30 - 14:30 hod.

V této lekci si budete moci ve VR vyzkoušet, cokoli budete chtít. Vyzkoušejte si různé aplikace.

Tipy na zajímavé aplikace pro začátečníky:

Wander - <https://www.oculus.com/experiences/quest/2078376005587859>

Mondly - <https://www.oculus.com/experiences/quest/4214902388537196/>

Učebna VR Edu Lab - <https://virtual-lab.cz/edupack/>

Ocean Rift - <https://www.oculus.com/experiences/quest/2134272053250863/>

Výlety do přírody - <https://www.oculus.com/experiences/quest/2616537008386430/>

Je dobré si poznamenat své myšlenky o využití těchto aplikací ve vzdělávacím procesu.

Poznámky z lekce



Den 2

Rekapitulace (30 min) 8:45 - 9:15

Rekapitulace předchozího kurzu (den). Co jste si odnesli z minulého kurzu?

Napište 3 užitečné informace nebo dovednosti, které jste se naučili:

Poznámky z lekce

Přehled různých typů VR/AR hardwaru a k čemu je každý z nich užitečný. Možnost vyzkoušet si různé typy hardwaru. Tato část je velmi důležitá pro ty, kteří uvažují o koupi první VR. Neváhejte se zeptat lektora na podrobnější specifikace, výhody a nevýhody a udělat si poznámky.

- Oculus Quest:
 - o Společnost patří do skupiny Meta (Facebook)
 - o Různé typy - 2, Meta Quest Pro (jeden z nejpoužívanějších na světě)
 - o Vestavěný počítač - nepotřebuje kabelové připojení k počítači
 - o relativně levné (500 €)
 - o Dobré pro vzdělávací účely
- HTC Vive
 - o Různé typy: Vive, Vive Pro, Cosmos
 - o Jeden z nejpoužívanějších na světě
 - o Potřebujete připojení k počítači přes kabel
 - o Ideální pro vývoj, Hitech-aplikace
 - o Relativně drahé (900 €)
- PICO NEO 3 PRO:
 - o zadní baterie (vyvažování),
 - o 360° video,
 - o Největší konkurent Oculus Quest (cca 450 EUR)
 - o verze "4" je již k dispozici,
 - o se zaměřuje na obchod, sledování očí.
- HP reverb
 - o velmi dobré rozlišení,
 - o 4K pro jedno oko.
- PIMAX
 - o venku při sledování,
 - o extrémní rozlišení pro 1 oko (8K),
 - o potřebný výkonný počítač (grafická karta).
- Index ventilů
 - o největší portál s hrami (Steam VR),
 - o dražší než HTC,
 - o dotykové ovládání,
 - o pohodlné - používá je mnoho hráčů.
- XTAL
 - o České brýle - používané např. americkým letectvem, cena 1 ks: 250 000 Kč,
 - o mimořádně dobré rozlišení,
 - o zapojeno.
- VARIO XR 3
 - o 8 000 EUR + 18 000 EUR ročního předplatného,
 - o Propojuje VR a AR,
 - o rozlišení lidského oka.
- NEOS
 - o engine pro VR (blízký myšlence Metaverse).



Poznámky z lekce

Rozlišujeme různé typy softwaru pro různé účely.

- Uzavřená aplikace - specifické použití na konkrétní téma s předem danou zkušeností (<https://www.oculus.com/experiences/quest/2046607608728563/>).
- Otevřená aplikace - Aplikace, která má specifické použití, ale umožňuje uživateli zvolit si prostředí podle vlastního uvážení (<https://www.oculus.com/experiences/quest/2078376005587859>).
- Kreativní aplikace - aplikace umožňuje uživatelům vytvářet vlastní zážitky v prostředí VR (<https://www.oculus.com/experiences/quest/2322529091093901>).
- Metaverze - prostředí virtuální reality, které uživatelům umožňuje vytvářet téměř cokoli (<https://neos.com>).

Důležité je také rozdělení aplikací na:

- Aplikace pro více hráčů - zážitek je možný ve více lidech
- Singleplayerová aplikace - uživatel je v prostředí VR sám.

V současné době se hodně prosazují aplikace pro VR pro více hráčů. Většina nejoblíbenějších aplikací na světě je pro více hráčů.

Při výběru softwaru je také důležité sledovat aspekty související s hardwarem:

- Je to software, který lze spustit pouze na PC VR (VR připojené k PC)? Pokud ano, musíte mít dostatek počítačů a zařízení VR, které k nim můžete připojit. Zároveň je třeba zjistit, jak velké jsou požadavky na výkon počítače pro daný software.
- Jedná se o software, který lze spustit pouze na samostatných VR (nezávislých VR zařízeních)? Pokud ano, musíte zjistit, pro jaká zařízení je software určen a zda takové zařízení máte.

Musíte se také ujistit o dalších požadavcích na software, například o požadavcích na připojení WiFi. Kolik zařízení máte připojeno k jedné síti WiFi a zda to vaše infrastruktura zvládne.

Následně je také nutné prakticky promyslet, jaký prostor bude pro danou VR aplikaci potřeba (zda se uživatelé budou chtít fyzicky pohybovat, nebo jim bude stačit sedět na židli).

Nároky na software a způsoby, jak na něm ušetřit.

Licence na software - typy a předplatné atd.

- ENGINE - software určený pro tvorbu obsahu (tvorba aplikací a softwaru) - unity, unreal; oba stejně užitečné,
- APP - konkrétní vyvinutá aplikace s daným účelem použití.
- METAVERZE - má vlastní obsah, bez omezení, lze vytvořit cokoli.

Praktické vyzkoušení různých softwarů - Metaverse, VR školení, 360°, Unity



Poznámky z lekce

Kdy má smysl začít s VR (15 min) 9:45 - 10:00

Volná diskuse

- Budoucnost VR: velikost, výkon, rozlišení
- Základní otázky, když uvažujete o tom, že začnete používat VR/AR
 - Jaký je cíl VR pro vaši školu/společnost?
 - Je infrastruktura vhodná pro implementaci VR (hardware, síť atd.)?
 - Kdo bude uživatelem?
- Nezapomeňte:
 - Srovnání nákladů na různé typy náhlavních souprav.
 - Hledání ideálního případu použití (příklady dobré praxe)

Poznámky z lekce

VR ve školních předmětech (105 min) 10:15 - 12:00

V této části je důležité připravit správné případy použití. V pilotním projektu jsme se zabývali konkrétními aplikacemi pro konkrétní předměty ve vzdělávání. Doporučujeme, aby si účastníci napsali poznámky ke konkrétním aplikacím

Jazyky:

- <https://www.mondly.com/vr>
- <https://www.oculus.com/experiences/quest/3853074761443238/> Cestujte slovy!

Matematika:

- <https://xr-graph.vercel.app/>
- <https://skillpreparevr.itch.io/math-world-vr> -> <https://itch.io/games/tag-maths>
- <https://www2.ual.es/neotrie>

Fyzika:

- Projekt PhyLab - virtuální laboratoř <https://eduthek.at/mitmachen/PhyLap%202/>
- <https://fielddaylab.org/play/thermovr/>
- <https://kosmosschool.com/>
- <https://sciencevr.itch.io/faraday>

Přírodní vědy:

- <https://www.victoryxr.com/>
- Lidské tělo: <https://www.sharecare.com/pages/vr>
- Otázky životního prostředí:
<https://media-and-learning.eu/type/featured-articles/teaching-in-virtual-reality/>
- Nádherné vy <https://www.oculus.com/experiences/rift/1571751676192063/>
- Cat Flight <https://www.oculus.com/experiences/rift/1211584462259537>
- BBC: Je Anna v pořádku?
<https://www.oculus.com/experiences/rift/1717687071655033>
- Dementia Yn Fy Nwylo I / First Hand
<https://www.oculus.com/experiences/rift/2496339380383114>
- Google Earth VR <https://www.oculus.com/experiences/rift/1513995308673845>

Chemie:

- BEZPEČNOST LABORATOŘE: VR PRO KRITICKÉ ROZHODOVÁNÍ
<https://www.centre4innovation.org/stories/lab-safety-practising-protocol-based-decision-making-in-critical-situations-in-virtual-reality/>
- <https://nanome.ai/>

Historie:

- Přelet nad starověkým Římem
<https://www.oculus.com/experiences/rift/1956900951038026>
- Římské fórum <https://www.oculus.com/experiences/rift/1813744415328590>
- Dům Anny Frankové VR -
<https://www.oculus.com/experiences/go/1596151970428159>
- Historie a paměť holocaustu (360 video):
<https://artsandculture.google.com/story/bwVReA5AY3zn9g>
- BBC: 1943 Berlin Blitz <https://www.oculus.com/experiences/rift/2178820058825941>
- Migrace - Mraky nad Sidrou (360 videí): <https://reimaginingmigration.org/clouds-over-sidra/>

- Dějepis a výtvarná výchova: Smithsonian Journeys: Venice
<https://www.oculus.com/experiences/rift/1830344467037360>

360° videa a fotografie:

- Youtube VR potřebný pro 360° videa na Youtube:
<https://www.oculus.com/experiences/quest/2002317119880945>
- National Geographic 360-Videos Youtube-Playlist:
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLivjPDlt6ApRq22sn082ZCC9893XtV8xc>
- Google: Projekt Umění a kultura: <https://artsandculture.google.com/project/360-videos>
- Speciály CNN VR-Archivy: <https://edition.cnn.com/specials/vr/vr-archives>
- VRtuallyThere <https://www.youtube.com/c/VRtuallyThere>

BOZP a další:

- <https://aatevr.com/cpr-simulator>
- <https://www.chalkbites.com/> Simulátor hasicího přístroje
- <https://www.digitalengineeringmagic.com/>
- Digitální empatie. Virtuální realita jako médium pro rozvoj sociálních dovedností
<https://journals.univie.ac.at/index.php/mp/article/view/6202>
- Virtuální ochutnávka učňovské přípravy: <https://www.berufe-vr.at/>
- Nature Treks VR <https://www.greenergames.net/nature-treks>
- Wander <https://www.parklineinteractive.com/>
- Poznámky o slepotě - <http://www.notesonblindness.co.uk/vr/>
<https://www.oculus.com/experiences/quest/1946326588770583>
- VR, nový výkonný nástroj pro rozvoj měkkých dovedností
<https://media-and-learning.eu/type/featured-articles/vr-a-powerful-new-tool-in-soft-skill-development/>
- Umělecké vzdělávání: Sny Dalího
<https://www.oculus.com/experiences/rift/1873099679429920>

Obecné zdroje:

- Educators in VR - Propojení pedagogů a studentů se vzděláváním ve virtuální realitě, rozšířené realitě a rozšířené realitě <https://educatorsinvr.com/>.
- Výzkumná síť pro pohlcující učení - iLRN <https://immersivelrn.org/>
- EU-Project Viralskills - Viral Skills E-Thek: 25 bezplatných aplikací, které byly přezkoumány v rámci partnerství Viral Skills:
<https://www.viralskills.eu/en/e-thek/>

<https://vroodl.es/>



Poznámky z lekce

Zdravotní rizika VR/AR

Virtuální realita (VR) a rozšířená realita (AR) získávají na síle jako slibné nové technologie. Mohou potenciálně rozšířit oblast lidského poznání tím, že změní způsob, jakým se lidé učí, pracují, hrají si a baví se. Pokud se lidé ponoří do plně imaginárního prostředí, mohou vzniknout zdravotní rizika, která mohou ovlivnit jejich fyzickou a emocionální pohodu. Zde jsou některá z nich:

1. Úzkost

Pohlující povaha virtuální a rozšířené reality může vyvolat stres nebo úzkost po nošení náhlavní soupravy s plnou okluzí po dobu delší než několik minut.

V závislosti na tom, jaké obrázky vidí, může virtuální realita vyvolat větší vlny emocí než pouhé prohlížení fotografií nebo sledování videí. Například záběry z války ve virtuální realitě mohou v divákovi vyvolat pocit strachu, stresu a šoku.

Prekonání této úzkosti může chvíli trvat, protože diváci vše prožívají, jako by byli na scéně.

2. Nevlnost

Někteří lidé, kteří používají náhlavní soupravy VR, si stěžují na závratě a nevolnost. Realisticky simulované pohyby mohou ovlivnit lidské vnímání času a prostoru a mohou vyvolat únavu, nevolnost nebo závratě.

Uživatelům se doporučuje dělat časté přestávky ve virtuální realitě, aby se vyhnuli nevolnosti. Mohou si upravit přizpůsobení náhlavní soupravy, utáhnout nebo povolit popruhy, stejně jako stanovit ohniskovou vzdálenost nebo vzdálenost očí.

3. Únava očí

Sluchátka VR mohou uživatelům způsobovat silnou únavu očí. Namáhají si oči při zaostřování na pixelovou obrazovku, která používá jediný lámací optický prvek. Náhlavní soupravy obvykle neřeší optické problémy zařízení v blízkosti očí a po několika minutách se rychle stanou nepohodlnými.

Náhlavní soupravy by také měly napodobovat skutečné fungování lidského zraku, aby poskytovaly co nejpohodlnější zážitek ze sledování 2D i 3D obsahu. Z fyziologického hlediska musí výrobci náhlavních souprav vyřešit napětí známé jako "konflikt akomodace a konvergence" a eliminovat únavu očí.

4. Vystavení záření

Nositelné technologie, jako jsou náhlavní soupravy VR, potenciálně vystavují uživatele škodlivému elektromagnetickému záření. Tato zařízení využívají bezdrátová připojení, jako je Bluetooth nebo WiFi, k připojení k chytrému telefonu nebo počítači a jsou vybavena inteligentními senzory, které umožňují ponořit se do zážitku z VR.

* <https://www.vesttech.com/4-health-risks-from-using-virtual-reality-headsets/>



Poznámky z lekce

Čištění

Sanitace je nutná z následujících důvodů:

- Omezuje růst virů, plísni a různých typů škodlivých bakterií.
- Udržujte sebe, své kolegy a žáky v bezpečí a dobrém zdravotním stavu.
- Pomáhá zabránit finančním ztrátám. Díky dezinfekci jsou zaměstnanci/žáci méně náchylní k nemocem.
- Prodlužuje životnost a funkčnost vybavení vašeho pracoviště.

Vzhledem k tomu, že Covid-19 mění způsob fungování organizací a provádění školicích programů, je nyní více než kdy jindy důležité řádně dezinfikovat vybavení VR, které přichází do přímého kontaktu s pokožkou uživatele. Jak vnitřní pěna obličejového rozhraní, tak vnější strana náhlavní soupravy VR jsou náchylné k tomu, aby se v nich nacházely škodlivé bakterie. Do kontaktu s hardwarem VR může časem přijít prach, oleje, pot, kousky jídla, kapky z nápojů a nesčetné množství látek. Tento kontakt může uživatelům nejen způsobit nevolnost, ale také poškodit systém tím, že ovlivní čistotu obrazu, kvalitu zvuku a dokonce i funkčnost.

3 osvědčené postupy dezinfekce zařízení VR

Před použitím zařízení VR si umyjte ruce a nasadte rukavice.

Ještě než se zařízení VR dotknete, měli byste si důkladně umýt ruce. Zbavíte se tak škodlivých bakterií, které by mohly přímo kontaminovat povrch hardwaru VR. Funguje i dezinfekce rukou, ale mytí rukou vodou a mýdlem je při odstraňování některých bakterií účinnější.

Před každým použitím a mezi jednotlivými použitími čistěte přístroj neabrazivními antibakteriálními ubrousky.

Mezi jednotlivými použitími byste si měli obličej, oblast nosu a ovládací prvky dezinfikovat lehce navlhčenými neabrazivními antibakteriálními ubrousky. U většiny náhlavních souprav a jejich ovládacích prvků postačí antibakteriální ubrousky bez alkoholu.

Jednoduše otřete všechny tvrdé povrchy a věnujte zvláštní pozornost místům, která jsou nejvíce v kontaktu se studenty. Mezi hlavní oblasti, které je třeba otřít, patří horní a spodní část okuláru, nastavovací kroužek na zadní straně a povrch a tlačítka ovládacích prvků.

Alkoholové ubrousky by se neměly používat na čočky, ale lze je použít na jiné části náhlavní soupravy. Alkoholové ubrousky mohou poškodit čočky, proto je používejte opatrně. Na čočky stačí obyčejný hadřík na čištění skla

Používejte obličejové štíty

Jedním z největších úkrytů infekce jsou měkké části náhlavní soupravy VR, včetně čelenky a pěnového rozhraní, které se nachází uvnitř. Jednorázové hygienické kryty pro univerzální náhlavní soupravy VR jsou dobrou volbou, jak udržet vnitřní pěnovou oblast náhlavních souprav čistou.

Obličejové štíty jsou účinným hygienickým doplňkem pro zařízení VR, který eliminuje nepřímý kontakt obličeje studentů. Tyto kryty se snadno používají, absorbují vlhkost a rychle se instalují a

vyměňují. Tyto hygienické kryty jsou praktickým a účinným způsobem, jak zajistit, aby každý uživatel náhlavní soupravy zůstal svěží a čistý.

Závěr

Pokud VR používáte poprvé, je nejlepší věnovat nějaký čas přečtení přiložených bezpečnostních pokynů. Uvědomte si zdravotní rizika VR a rozhodněte se, zda se jí chcete vystavit.

* <https://roundtablelearning.com/how-to-sanitize-vr-equipment-the-right-way/>

Poznámky z lekce

Požadavky na používání VR (30 min) 13:15 - 13:45

Pokud se rozhodnete používat virtuální realitu, budeme pravděpodobně potřebovat vytvořit účty spojené s tímto použitím.

Pro PC VR je nejužitečnější mít účet na službě Steam. I když se rozhodnete nepoužívat žádné aplikace na této platformě, stále je tu velmi užitečná aplikace SteamVR, která dokáže spustit naprostou většinu náhlavních souprav VR. Díky ní pak můžete spouštět další software.

V případě samostatné VR je otázkou, jaké řešení použijete. Vždy je však nutné vytvořit účet. U Meta (Quest) a Pico a dalších. Aplikace

U aplikací, které se rozhodnete používat, je třeba myslet na platební politiku.

Zdarma: Aplikace, které jsou zdarma, jsou často určeny pro osobní použití, což je třeba ověřit u aplikace.

Placené:

- Jednorázové platby - příklad Beat Saber (29 €)
- Předplatné - příklad MedicalHolodesk (500€/rok)
- Školní licence - je užitečné zjistit, zda aplikace poskytuje licence pro školy nebo zda vám vývojáři budou ochotni takovou licenci poskytnout.

Prostor

U aplikace VR je vždy třeba myslet na to, kolik místa bude potřeba k jejímu používání. Pokud se jedná o aplikaci, kde je nutný pohyb, doporučujeme prostor přibližně 3x3 metry.

Pokud uživatel sedí na židli, aby kolem sebe neměl předměty, které by mohl náhodně upustit nebo rozbít.

Správa brýlí

Existují softwarová řešení, která lze použít ke vzdálené správě náhlavní soupravy VR. V současné době jsou na trhu pouze řešení, která umožňují uživateli pouze základní správu, jako např:

- Nahrání nového softwaru
- Připojení k wifi
- Restartování
- Přepněte brýle do takzvaného režimu Kiosk, který uživateli okamžitě spustí požadovanou aplikaci bez možnosti dalšího nastavení brýlí.

Aktualizace

Svět virtuální reality je velmi dynamický a rychle se rozvíjí. Proto dodavatelé softwaru a hardwaru pro VR neustále aktualizují své systémy. Je důležité brýle pravidelně zapínat nebo používat, aby byly vždy aktuální. Většina poskytovatelů provádí tyto aktualizace na pozadí a uživatel ani neví, že se něco děje.



Poznámky z lekce

Kde najít aplikace pro VR (15 min) 13:45 - 14:00

Webové stránky a zdroje. Dobrým postupem je vyhledat klíčové slovo a použít aplikaci VR (biologie, aplikace VR).

Každé řešení má vlastní platformu pro sdílení obsahu

HTC: <https://store.steampowered.com/> - spousta obsahu, ale pouze pro PC VR

Oculus: <https://www.oculus.com/experiences/quest/> - zajímavý obsah. Zatím se zaměřuje pouze na hry, ale obsahuje spoustu aplikací, které lze využít ve vzdělávání. PC VR a samostatná VR.

<https://sidequestvr.com> - Zdroj mnoha dalších aplikací, které nejsou v oficiálních obchodech Meta. Samostatné VR.

Dalším zdrojem obsahu VR jsou stránky konkrétních vývojářů aplikací VR.

Poznámky z lekce



Jak úspěšně implementovat VR (30 min) 14:15 - 14:45

Co je třeba vyřešit při implementaci VR:

- Cíl - musíte se rozhodnout, k jakému účelu chcete VR používat. Tzv. ideální scénář toho, jak chcete, aby vám technologie VR sloužila.

Využití VR v běžné výuce je poměrně obtížné. Je časově náročné zejména při přípravě a realizaci. Před samotným nákupem technologie je vhodné spolupracovat se školou (univerzitou), kde tuto technologii již používají, a konzultovat, jaké řešení je pro konkrétní školu vhodné (finance, údržba, využití, technologie). Jiné požadavky a jiný účel má VR na technických středních školách a jiné na základních či uměleckých školách.

Lze rozlišit následující základní přístupy:

1. Učitelské (1 sklenice)
 - a. Učitel použije VR k demonstraci problému a má k dispozici vysvětlení. Žáci pozorují přes projektor.
 2. Učitel-žák (1-5 brýlí)
 - a. Učitel/student připravuje audiovizuální materiály pro výuku, seminární práce.
 - b. Workshopy nebo volitelné hodiny - Cílem je naučit studenty ovládat technologie. Učitel předvede příslušný postup -> žáci se střídají v používání 1-3 sluchátek (náročnější na organizaci). Při výměně sluchátek učitel pomáhá a zároveň tlumočí.
 - c. Školní turnaje - např.: turnaj v Beat Saber nebo pohyb na mapě
 3. Student (1-15)
 - a. Třída ve VR. Učitel řídí výuku prostřednictvím PC a studenti jsou ve VR.
 - b. Semináře a kurzy (středoškolský tábor)
 4. Veřejnost
 - a. Terapeutické
 - b. Šíření atd.
- Hardware - na základě toho je třeba zvolit vhodný hardware - samostatný nebo PC, Meta nebo jiný výrobce, velikost úložiště, rozlišení, výkon atd...
 - Software - v souladu s tím je třeba zajistit, aby na daném hardwaru fungoval příslušný software. Jaká je cena softwaru a jeho udržitelnost.
 - Správce VR - ideálně interní osoba, která bude mít na starosti zařízení i software. Pokud je to možné, může řešit případné problémy nebo ví, s kým komunikovat při jejich řešení.
 - Aktualizace - pravidelně používejte VR a udržujte ji aktuální.
 - Skladování - připravte si prostory pro uložení vybavení VR.



Poznámky z lekce

Napište si 3 užitečné informace nebo dovednosti, které jste se dnes naučili:

Den 3

Rekapitulace (30 min) 8:45 - 9:15

Rekapitulace předchozího průběhu (ve dnech). Co jste si odnesli z minulého kurzu?

Poznámky z lekce

Připojení VR k počítači (30 min) 9:00-9:30

Požadavky a postup

- Prvním krokem před připojením VR k počítači je ujistit se, že počítač má dostatek výkonu pro spuštění aplikací VR. Ten vždy určuje výrobce VR zařízení. Například:
<https://www.meta.com/help/quest/articles/headsets-and-accessories/oculus-link/meta-quest-link-compatibility/>
- Dále je třeba se ujistit, zda daná náhlavní souprava již obsahuje příslušné kabely pro připojení k počítači, nebo zda je třeba daný kabel dokoupit. A zda počítač obsahuje potřebné konektory pro připojení těchto kabelů.
- Pro spuštění VR zážitku je vždy nutné mít v počítači nainstalovaný příslušný software (SteamVR, Oculus Software, VivePort, ...).

Poznámky z lekce





Jak funguje platforma VR (15 min) 9:30 - 9:45

Jaká je myšlenka VR Metaverse?

Stručně popsal Metavers jako internet ve VR. Skutečný metaverz je prostředí, ve kterém lze přímo v prostředí VR vytvořit téměř cokoli.

Tyto metaverze často slouží jako druhý život, kde si člověk může vytvořit svět k obrazu svému, potkat přátele a zažít nové zážitky.

Poznámky z lekce

Kde najít 3D obsah (45 min) 10:00-10:45

Diskuse o tom, kde můžete najít obsah a kde můžete vytvářet obsah pro VR

Udělejte to:

- PC: Blender, Cinema 3D, [https://www.vectary.com/...](https://www.vectary.com/)
- VR: Nakloněný štětec, Gravitační náčrtek,...

Stáhněte si ji

sketchfab.com, <https://www.turbosquid.com>, <https://free3d.com>

- ZDARMA: příklady
- PLACENÉ: příklady

3D skenování -

-Speciální hardware - [https://structure.io/Phone/ tablet](https://structure.io/Phone/tablet) (Lidar) (iPhone 12 Pro a Pro Max, iPhone 13 Pro a Pro Max a iPad Pro se skenováním LIDAR).

Vytváření 360° videa/fotografií - https://www.airpano.com/360photo_list.php, momento360.com

Poznámky z lekce

Import 3D obsahu do VR (30 min) 10:45 - 11:15

Pokud používáte platformu pro import 3D objektů, jistě obsahuje velmi jednoduchý a intuitivní způsob, jak takový model nahrát přímo do VR.

Hlavní otázkou je, jaké formáty 3D modelů daná platforma podporuje. Existují stovky různých formátů a je třeba se ujistit, že máte ten správný.

Mezi nejpoužívanější patří FBX, OBJ, STL, GLTF, STEP.

Poznámky z lekce

Úprava 3D obsahu ve VR (30min) 11:15 - 11:45

Následně je pak možné obsah ve VR upravovat na platformě. V současné době používáme Metaverse Neos VR jako součást vzdělávacího programu. V něm je možné daný model dotvářet, animovat, přidávat popisky, přebarvovat a mnoho dalšího.

Poznámky z lekce

Jak připravit obsah pro VR vzdělávání (30 min) 12:30 - 13:00

Neos VR obsahuje několik velmi zajímavých funkcí, které umožňují upravit obsah VR tak, aby byl užitečný pro vzdělávání.

Např. vytváření štítků - vytvoříte štítky pro jednotlivé části modelu a poté můžete studenty automaticky testovat v prostředí VR.

Poznámky z lekce



Příprava vlastního vzdělávacího obsahu VR (60 min) 13:00-14:00

V této části mají účastníci za úkol využít všechny znalosti získané v uplynulých třech výukových dnech a vytvořit vlastní obsah, který pak mohou použít pro výuku VR.

Poznámky z lekce

Moderování vlastní VR třídy + Funtime (30 min) 14:00 - 14:30 hod.

V posledním kroku mohou uživatelé zkusit používat vlastní obsah VR pro vzdělávání.

Poznámky z lekce