



Pokyny pro psaní scénářů a vývoj AR/VR



**Zlepšování praxe a posilování klíčových kompetencí
v katastrofickém ošetřovatelství prostřednictvím Learning HUB
(ECoDN-HUB)**

2024-1-TR01-KA220-HED-000245267

Partnerská spolupráce ve vysokoškolském vzdělávání (KA220-HED)

“Podpora Evropské komise při tvorbě této publikace nepředstavuje schválení obsahu, který odráží pouze názory autorů, a Komise nenese odpovědnost za jakékoli použití informací v ní obsažených.”

Jak vytvořit účinné VR simulace	2
Úvod do virtuální reality (VR)	2
Hlavní charakteristiky virtuální reality	2
Význam VR ve vzdělávání a simulaci	2
Scénář VR	3
Struktura scénáře VR	3
Klíčové prvky psaní scénářů VR	3
Praktický vývoj scénáře	3
Technologie a nástroje VR	4
Klíčové poznatky pro vývoj VR	4
Úvod uživatele do VR a vedení	5
Testování VR simulací	6
Doporučení pro multiplatformní design	6
Přínosy a výzvy výcviku ve VR	8
VR development workflow	8
Algoritmus tvorby VR scénáře	11
Návrh scénáře	11
Cíle scénáře	12
Popis situace	14
Popis prostředí	15
Nástroje a předměty	15
Interakce – co má účastník dělat?	16
Jak podrobný by měl scénář být	17
ŠABLONA LINEÁRNÍHO SCÉNÁŘE	19
Příklad lineárního scénáře	21
Shrnutí a závěr	25

JAK VYTVOŘIT ÚČINNÉ VR SIMULACE

ÚVOD DO VIRTUÁLNÍ REALITY (VR)

Virtuální realita (VR) je technologie, která uživatelům umožňuje ponořit se do simulovaných prostředí vytvořených pomocí počítačové grafiky. Jejím hlavním cílem je vyvolat pocit přítomnosti v zcela jiném, takzvaném virtuálním prostoru. VR nachází uplatnění v různých oblastech, včetně her, vzdělávání, medicíny, architektury a výcviku (Jerald, 2015).

HLAVNÍ CHARAKTERISTIKY VIRTUÁLNÍ REALITY

1. Interaktivita: Uživatelé mohou manipulovat s objekty a ovlivňovat prostředí pomocí zařízení, jako jsou VR brýle a ovladače (Burdea & Coiffet, 2003).
2. Pohlcující zážitek: VR poskytuje realistické vjemy, které uživatele plně zapojují vizuálně, sluchově i hmatově.
3. Simulace: Technologie umožňuje simulovat situace, které by ve skutečném světě byly nebezpečné nebo nedostupné.
4. Senzorická stimulace: Kromě vizuálního zážitku VR často zahrnuje zvuk a haptickou zpětnou vazbu, což zvyšuje realismus a ponoření (Slater & Sanchez-Vives, 2016).

VÝZNAM VR VE VZDĚLÁVÁNÍ A SIMULACI

Virtuální realita nabízí bezpečné a kontrolované prostředí pro učení, což je zásadní v oblastech vyžadujících přesnost a kritické rozhodování, například v medicíně. Studenti mohou procvičovat dovednosti bez rizik reálného světa, což umožňuje jistější učení (Makransky & Lilleholt, 2018).

Další výhodou je možnost opakovat výcvikové scénáře. Na rozdíl od tradičních metod, které často umožňují pouze jednorázové procvičení, VR studentům umožňuje simulace opakovaně navštěvovat, a tak si látku osvojit. Aktivní zapojení prostřednictvím interaktivních zážitků zvyšuje motivaci a zapamatování (Radianti et al., 2020).

VR také zlepšuje zapamatování prostřednictvím zážitkového učení. Studující si informace lépe pamatují, když se jich mohou „dotknout“ nebo je prožít, než když je pouze čtou nebo sledují. Vizualizace 3D scénářů pomáhá pochopit složité koncepty a uplatnit je v praxi (Dede, 2009).

Jednou z klíčových výhod VR je okamžitá zpětná vazba. Například při nácviku lékařských postupů může systém okamžitě analyzovat výkon studenta a nabídnout doporučení. Tato

okamžitá zpětná vazba urychluje proces učení a zlepšuje rozvoj dovedností (Johnsen et al., 2016).

Konečně VR podporuje různé styly učení – vizuální, sluchový i kinestetický, což ji činí vhodnou pro široké spektrum studujících a posiluje inkluzivní vzdělávání (Merchant et al., 2014).

SCÉNÁŘ VR

Scénář VR je podrobný plán, který popisuje, jak bude zážitek ve virtuálním prostředí strukturován a realizován.

Scénář virtuální reality je klíčový pro úspěch jakéhokoli projektu VR, protože určuje, jak bude zážitek strukturován a jaké interakce budou k dispozici. Dobrý scénář nejen zvyšuje zapojení uživatelů, ale také zlepšuje efektivitu učení a podporuje opakované používání, což může být neocenitelné ve vzdělávání, výcviku i zábavě. Klíčem k úspěšnému zážitku VR je proto dobře promyšlený scénář, který zohledňuje všechny aspekty zapojení uživatele ve virtuálním světě.

STRUKTURA SCÉNÁŘE VR

- Úvodní briefing a pokyny – Poskytnutí jasných cílů a pokynů je klíčové pro účinné zapojení ve VR (Dede, 2025)
- Interaktivní okamžiky rozhodování – Zařazení rozhodovacích bodů umožňuje uživatelům ovlivnit průběh simulace (Murray, 2021)
- Realistické vizuální a zvukové prvky – Použití autentických vizuálů a zvuku posiluje pocit přítomnosti (McMahan, 2024)
- Hodnocení výkonu uživatele – Systémy zpětné vazby umožňují uživatelům sledovat svůj pokrok (Bautista & Lin, 2023)

KLÍČOVÉ PRVKY PSANÍ SCÉNÁŘŮ VR

- Pohlcující vyprávění a interaktivita – Spojení narativu s interakcí zvyšuje zapojení uživatele (Ryan, 2021)
- Větvená struktura příběhu – Nabízí uživatelům více narativních cest (Murray, 2021)
- Využití 3D prostoru a interakce pohybem – Zvyšuje realismus simulace (Choi & Baek, 2022)
- Přizpůsobení úrovně obtížnosti uživatelům – Dynamicky upravuje výzvu podle schopností uživatele (Bautista & Lin, 2023)

PRAKTICKÝ VÝVOJ SCÉNÁŘE

- Výběr tématu simulace – Relevantnost a realismus jsou zásadní (Nguyen, 2020)
- Návrh storyboardu – Pomáhá organizovat a realizovat scénář (Cummings, 2020)
- Identifikace klíčových rozhodovacích bodů – Nezbytné pro interaktivitu simulace (Murray, 2021)
- Testování a iterace scénáře – Zajišťuje kvalitu a účinnost (Bautista & Lin, 2023)

TECHNOLOGIE A NÁSTROJE VR

- Hardware a software – Volba vhodných zařízení a vývojových nástrojů (Vince, 2023)
- Import 3D modelů – Realistické modely zvyšují důvěryhodnost (Cummings, 2020)
- Programování interakcí – Realizováno prostřednictvím C# nebo Blueprints (Cummings, 2020)

KLÍČOVÉ POZNATKY PRO VÝVOJ VR

1. Návrh scénáře zaměřený na uživatele

Scénáře by měly být navrženy na základě teorie kognitivní zátěže a principů situovaného učení, aby se studující smysluplně zapojili do klinického obsahu (Makransky & Lilleholt, 2018). Porozumění profilům studujících umožňuje sladit složitost s jejich úrovní výcviku (Radianti et al., 2020).

2. Technická kompatibilita a škálovatelnost

Vývoj by měl upřednostňovat platformy, které umožňují nasazení napříč zařízeními a budoucí rozšířitelnost. Modulární návrhové rámce pomáhají zachovat flexibilitu s vývojem technologických potřeb (Smith & Duggan, 2020).

3. Integrace realistických medicínských protokolů

Všechny interakce by měly být v souladu s aktuálními doporučeními založenými na důkazech. Zapojení klinických odborníků při psaní scénáře zajišťuje přesnost a důvěryhodnost, což je klíčová složka medicínské VR (Nguyen, 2020).

4. Účinné mechanismy zpětné vazby

Zpětná vazba by měla být okamžitá a kontextová, včetně podnětů založených na výkonu i vzdělávacích debriefingů (Johnsen et al., 2016; Bautista & Lin, 2023). Reflexe podporuje hlubší upevnění znalostí a klinický úsudek.

5. Využití větvených narativů

Větvené cesty umožňují uživatelům čelit důsledkům svých rozhodnutí, což posiluje realismus a pocit vlivu (Murray, 2021). Tato technika zlepšuje řešení problémů a zapojení ve VR prostředích (Ryan, 2021).

6. Realismus a senzorické ponoření

Vysoce věrné vizuály, prostorový zvuk a haptická zpětná vazba mohou výrazně zlepšit ponoření a zapamatování (Slater & Sanchez-Vives, 2016; McMahan, 2024). Realistické fyziologické reakce pacientů – například krvácení nebo šok – by se měly používat k simulaci časového tlaku a stresu.

7. Průběžné testování a zlepšování

Použitelnost scénáře, technická stabilita a vzdělávací hodnota by měly být hodnoceny iterativním testováním s koncovými uživateli (Freina & Ott, 2015). Smyčky zpětné vazby podporují průběžné zlepšování technického i pedagogického návrhu (Radianti et al., 2020).

ÚVOD UŽIVATELE DO VR A VEDENÍ

Aby bylo zajištěno pozitivní a účinné učení ve virtuální realitě, měl by každý scénář VR začínat krátkým modulem onboardingu a orientace. Tato fáze seznámí uživatele s prostředím VR, mechanismy interakce a očekáváními scénáře – klíčové kroky ke snížení úzkosti, minimalizaci kognitivní zátěže a prevenci předčasného odpojení.

Účel onboardingu

Virtuální prostředí může být pro začátečníky dezorientující nebo zahlcující. Modul onboardingu poskytuje bezpečný prostor k:

- Přivyknutí ovládání (např. uchopování objektů, pohyb, rozhlížení).
- Pochopit signály interakce (např. ikony nástrojů, výzvy rukou, výběr pohledem).
- Seznámení se systémy zpětné vazby (např. vibrace, změny barev, hlasové výzvy).

Snížením počátečního zmatení uvolňuje onboarding kognitivní kapacitu pro skutečné učební úkoly (Makransky & Lilleholt, 2018).

Doporučené prvky

Dobře strukturovaný onboarding by měl zahrnovat:

1. Jednoduchý tutoriál interakce: Uživatelé procvičují uchopování, odkládání nebo aktivaci předmětů v prostředí s nízkým tlakem (např. cvičebna nebo virtuální laboratoř).

2. Mobility Orientation: Představení systémů pohybu – teleportace, navigace joystickem nebo chůze pohledem – podle platformy.
3. Interface Elements: Explain any HUD (heads-up display), icons, timers, or health indicators. Highlight critical symbols (e.g., bleeding status, task reminders).
4. Cvičný úkol (volitelný): Poskytněte sandbox nebo mikroúkol (např. vzít a nasadit rukavice, promluvit s virtuální postavou) k upevnění dovedností bez následků.
5. Možnost přeskočení: Zkušeným uživatelům umožněte onboarding přeskočit, ale vždy jej ponechte dostupný z hlavní nabídky.
6. Kontrola pohodlí a přístupnosti: Umožněte uživatelům upravit nastavení: velikost textu, titulky, citlivost pohybu (ke snížení simulátorové nevolnosti) a hlasitost (Dennison & D’Zmura, 2020).

Přínosy

Výzkum ukazuje, že moduly onboardingu:

- Snižují simulátorovou nevolnost a dezorientaci (Dennison & D’Zmura, 2020).
- Zvyšují sebevědomí a ponoření (Slater & Sanchez-Vives, 2016).
- Zlepšují výkon v úkolech ve VR simulacích – zejména u začátečníků (Makransky & Lilleholt, 2018).

Začlenění do toku scénáře

Modul onboardingu by měl být povinným krokem při prvním použití, ale odděleným od logiky hlavního scénáře. Měl by působit jako „cvičebna“ nebo „briefingový prostor“, kde uživatele uvede virtuální asistent, hlasový komentář nebo výzvy uživatelského rozhraní.

TESTOVÁNÍ VR SIMULACÍ

- Uživatelské testování a zpětná vazba – Pomáhá zlepšit simulaci (Bautista & Lin, 2023)
- Minimalizace pohybové nevolnosti – Optimalizace pohybu snižuje diskomfort (Dennison & D’Zmura, 2020)
- Zlepšení UX – Intuitivní ovládání zvyšuje spokojenost (Vince, 2023)
- Adjusting the script – Chyba analysis drives iteration (Bautista & Lin, 2023)

DOPORUČENÍ PRO MULTIPLATFORMNÍ DESIGN

Multiplatformní vývoj v oblasti virtuální reality (VR) je zásadní pro zajištění toho, aby simulace VR byly inkluzivní a přístupné a zároveň škálovatelné v různých vzdělávacích a institucionálních kontextech. Tato kapitola uvádí komplexní doporučení osvědčených postupů pro multiplatformní návrh VR.

1. Vývojové rámce nezávislé na platformě

Aby se zvýšila přístupnost a snížila nutnost přepracování:

- Používejte Unity XR Interaction Toolkit nebo Unreal Engine ve spojení s OpenXR k podpoře platforem Oculus, HTC Vive, Windows Mixed Reality a WebXR.
- Nepoužívejte proprietární SDK, pokud cílem není konkrétní platforma.
- Využijte WebXR k přístupu přes prohlížeč, a umožněte tak nasazení bez nutnosti špičkového hardwaru VR.

2. Optimalizace výkonu pro méně výkonná zařízení

Performance consistency across diverse devices is imperative:

- Udržujte nízké velikosti textur a počet polygonů, aby bylo vykreslování na mobilních headsetech plynulé.
- Implementujte occlusion culling, předpočítané osvětlení a techniky Level of Detail (LOD) ke snížení výpočetních nároků.
- Zjednodušte fyzikální simulace snížením závislosti na real-time dynamice tuhých těles a fyzice látek/vlasů (Vince, 2023).

3. Flexibilita vstupu a interakce

Uživatelé VR mohou interagovat prostřednictvím mnoha vstupních modalit:

- Zahrňte výběr pohledem, sledování rukou, vstup z ovladačů a hlasové příkazy.
- Navrhujte interakční zóny s širšími hitboxy s ohledem na různou přesnost trackování.
- Zajistěte, aby všechny interaktivní prvky byly dostupné více vstupními modalitami, a podpořte tak přístupnost (Slater & Sanchez-Vives, 2016).

4. Modulární a škálovatelná architektura

Usnadněte přizpůsobitelnost a udržitelnost:

- Rozložte scénář VR na modulární komponenty (např. načítání prostředí, obsluha interakcí, vrstva uživatelského rozhraní).
- Podporujte aktualizace a škálovatelnost udržováním volně vázaných skriptů a systémů správy scén.

5. Návrh relace a kognitivní zátěž

Relace VR musí být navrženy s ohledem na pohodu uživatele a dobu pozornosti:

- Strukturovejte moduly do úseků o délce 3–7 minut s jasně definovanými výukovými cíli. Integrujte principy teorie kognitivní zátěže omezením souběžných podnětů (zvuk, text, pohyb).
- Poskytněte možnost volitelných přestávek a kontrolních bodů pokroku během delších scénářů (Makransky & Lilleholt, 2018).

6. Inkluzivní a přístupný design

Zajistěte, aby byl obsah VR použitelný různorodým publikem:

- Nabídněte možnosti přizpůsobení včetně změny velikosti textu, úpravy hlasitosti, zapnutí titulků a témat s kontrastem barev.
- Implementujte strategie ke zmírnění pohybové nevolnosti: používejte teleportaci místo plynulé chůze, vinětaci a udržujte stabilní linii horizontu.
- Zajistěte zvukové signály a komentář pro uživatele se zrakovým postižením (Merchant et al., 2014).

PŘÍNOSY A VÝZVY VÝCVIKU VE VR

- Realistické a bezpečné vzdělávání – Virtuální realita (VR) umožňuje simulovat reálné situace v bezpečném prostředí, což je obzvláště cenné v oborech, jako je medicína, letectví nebo průmyslové provozy. Umožňuje studentům a pracovníkům zažít scénáře, které by jinak byly nebezpečné nebo obtížně dostupné (Jerald, 2015)
- Zlepšuje zapamatování a praktické dovednosti – Výzkum ukazuje, že výcvik ve VR podporuje lepší zapamatování informací a rozvoj praktických dovedností prostřednictvím interaktivního zapojení (Smith & Duggan, 2020). Uživatelé nejsou jen pasivními příjemci informací, ale aktivně se simulací účastní, což zvyšuje efektivitu učení
- Technologické bariéry a náklady – Jednou z hlavních výzev jsou vysoké náklady na potřebný hardware a software. Je třeba zohlednit také problémy kompatibility a technické potíže při používání (Radianti et al., 2020)
- Potřeba školení instruktorů – Účinné zavedení VR vyžaduje také školení instruktorů, kteří s technologií pracují. Bez dostatečné přípravy může být potenciál VR zneužit, nebo dokonce uživatele demotivovat (Freina & Ott, 2015)

PRACOVNÍ POSTUP VÝVOJE VR

Pečlivě uspořádaný pracovní postup je klíčový pro vývoj účinných, pedagogicky fundovaných a technicky zdatných zážitků virtuální reality. Níže je uveden komplexní rozbor pipeline vývoje virtuální reality spolu s konkrétními kroky pro každou fázi.

Fáze 1: Definice pedagogických cílů

- Formulujte základní výukové cíle vycházející z kurikulárních nebo výcvikových požadavků.
- Specifikujte jak technické kompetence (např. techniky KPR), tak interpersonální dovednosti (např. rozhodování pod tlakem).
- Zajistěte soulad se zavedenými vzdělávacími rámci, například Bloomovou taxonomií (Makransky & Lilleholt, 2018).

Fáze 2: Psaní scénáře

- Zvolte lineární nebo větvenou narativní strukturu.
- Zařaďte autentické dialogy, výzvy k interakci a výsledky závislé na rozhodnutích uživatele.
- Zařaďte emocionální a kontextové narativní prvky k posílení ponoření (Murray, 2021).

Fáze 3: Návrh prostředí a postav

- Vytvořte přesná trojrozměrná prostředí odpovídající scénáři (např. nemocnice, městská ulice).
- Používejte reálné reference a architektonické plány k posílení realismu.
- Develop a diverse array of expressive virtual characters equipped with animation rigging to convey emotion and feedback (Jerald, 2015).

Fáze 4: Návrh a implementace interakcí

- Articulate the modalities through which users will engage with the scenario, including object manipulation, menu navigation, and dialogue systems.
- Employ input mapping frameworks to generalize interactions across varying devices.
- Incorporate immediate system feedback (visual, auditory, haptic) in response to user actions (Choi & Baek, 2022).

Fáze 5: Mechanismy zpětné vazby a hodnocení

- Integrate both formative and summative feedback systems: Real-time prompts: "Insufficient pressure applied. Please attempt again."
- Post-scenario evaluations: scorecards and performance timelines.
- Consider adaptive feedback systems informed by user behavior (Johnsen et al., 2016).

Fáze 6: Interní testování zajištění kvality

- Implement iterative testing cycles: Conduct alpha testing to assess core mechanics and interactions.
- Engage in beta testing to evaluate narrative coherence, performance metrics, and bug identification.
- Utilize debug logs, screen recordings, and in-simulation analytic tools.

Fáze 7: Uživatelské testování a evaluace

- Recruit participants representative of the target demographic (e.g., nursing students).
- Gather both qualitative and quantitative data: Usability metrics (ease of interaction, navigational efficiency) Educational effectiveness (knowledge retention, skill enhancement) Engagement levels (emotional immersion, perceived realism) (Freina & Ott, 2015).

Fáze 8: Nasazení a průběžné zlepšování

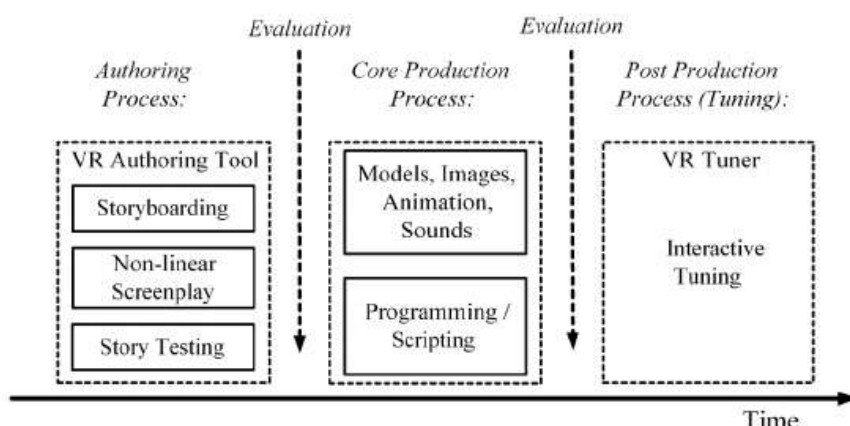
- Deploy the simulation within the designated educational environment.
- Provide training for facilitators on the utilization of the virtual reality experience and the interpretation of results.
- Monitor usage analytics, gather continuous feedback, and implement iterative improvements as necessary (Radianti et al., 2020).

Závěr a doporučení

- VR is a powerful tool for learning and training - Virtual Reality represents a revolutionary tool for education and professional training. Its ability to simulate realistic scenarios supports deeper understanding and more effective skill acquisition (Radianti et al., 2020)
- The quality of scripts and realistic interactions is crucial - The key to successful VR training lies in the quality of scenarios and the level of interactivity. Realistic scripts allow users to immerse themselves in the environment and respond authentically, enhancing the learning effect (Smith & Duggan, 2020)
- Testing and feedback are essential - Regular testing of VR program effectiveness and user feedback collection help improve both content and delivery methods (Freina & Ott, 2015). Monitoring progress allows training to be tailored to individual needs
- The future: AI and haptic technologies - The future of VR lies in integration with Artificial Intelligence (AI) and haptic technologies, enabling content personalization and physical feedback – further bridging the gap between virtual experience and reality (Jerald, 2015)

Přehled procesu návrhu vzdělávacího scénáře VR

1. Definujte vzdělávací cíle (např. správné techniky zástavy krvácení) – Jasně cíle zajišťují soulad zážitku VR s výukovými výsledky a rozvojem dovedností (Radianti et al., 2020)
2. Určete cílovou skupinu (zdravotníci, laici, studenti) – Znalost uživatelů umožňuje přizpůsobit obtížnost a výukové metody (Freina & Ott, 2015)
3. Navrhněte realistické prostředí (např. ulice, domácnost, nemocnice) – Známé a autentické prostředí posiluje ponoření a kontextové učení (Jerald, 2015)
4. Zvolte platformu VR – Výběr hardwaru a softwaru by měl zohlednit přístupnost, škálovatelnost a technickou kapacitu (Smith & Duggan, 2020)
5. Definujte mechanismy interakce (ovladače, hlasové příkazy, gesta) – Návrh interakce je klíčový pro zapojení uživatele a realismus (Jerald, 2015)
6. Stanovte úroveň grafického detailu – Vizuální věrnost ovlivňuje ponoření, kognitivní zátěž a výsledky učení (Radianti et al., 2020)

Fig. 1 The proposed production process of a VR scenario

Wages, R., Grützmacher, B., Conrad, S. (2004). Learning from the Movie Industry: Adapting Production Processes for Storytelling in VR. In: Göbel, S., et al. Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment. TIDSE 2004. Lecture Notes in Computer Science, vol 3105. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-27797-2_16

NÁVRH SCÉNÁŘE

- Úvodní pokyny – Uživatel je do scénáře uveden tutoriálem, který vysvětluje úkoly a ovládání, aby se cítil jistě v mechanice interakce (Freina & Ott, 2015)
- Simulace situace – Objeví se virtuální postava s krvácejícím zraněním. Rána má realistickou animaci simulující urgentní situaci a poskytuje pohlcující zážitek (Jerald, 2015)
- Možnosti interakce – Uživatel má více voleb, jak na situaci reagovat, například tlak na ránu, obvaz nebo turniket. Tyto volby ovlivňují výsledek scénáře a odrážejí rozhodovací dovednosti (Smith & Duggan, 2020)

- Hodnocení – Systém vyhodnotí jednání uživatele a poskytne okamžitou zpětnou vazbu k správnosti, efektivitě a dodržení doporučených medicínských postupů (Radianti et al., 2020)

CÍLE SCÉNÁŘE

The scenario should clearly define why it is being created and what its main objectives are. These objectives should include and clearly define both soft and hard skills. Soft and hard skills are terms used to differentiate between different types of abilities that individuals can possess in professional life. Each type of skill is a key component of successful performance in various fields.

TVRDÉ DOVEDNOSTI (HARD SKILLS)

Skill is the ability to use one's knowledge effectively and promptly in execution or performance. Hard skills are technical abilities and expertise specific to certain tasks and situations. They relate to technical or practical skills, as opposed to soft skills, which relate to interpersonal skills. These skills are essential for providing quality and safe patient care. According to the American Nurses Association (2015), technical skills are crucial for effective implementation of therapeutic interventions and monitoring of patients' condition.

Hard skills are measurable and are usually acquired through formal education, training, or practical experience. Hard skills are necessary for specific tasks and must be well mastered, especially in an environment where quick and accurate responses are required. They are necessary for specific tasks in an industry that requires specific expertise and skills (Lamri & Lubart, 2023).

Tvrdé dovednosti (HARD Skills) - e.g.

- Použití turniketu, obvazu
- Provedení kvalitní srdeční masáže
- Zajištění dýchacích cest
- Poskytnutí účinného umělého dýchání
- Etc.

MĚKKÉ DOVEDNOSTI

Měkké dovednosti (Měkká dovednosti) are social and emotional competencies related to interaction with others. Měkké dovednosti are a dynamic combination of cognitive, metacognitive, interpersonal, intellectual and practical abilities, as well as ethical values. These skills are not as easily measurable as hard skills and often include personality traits and behavioral patterns that influence the way individuals communicate and cooperate with

others. They are the basis of critical thinking. They can be learned through appropriate and systematic training (Widad & Abdellah, 2022).

The basis of non-technical skills in acute medicine and crisis situations consists of four areas, which are connected by the main thing - communication. These areas include teamwork, team leadership itself, situational awareness, decision-making and the distribution of tasks among other team members (Peřan & Kubalová, 2017).

One of the main non-technical skills within teamwork is communication. Communication within the team should always be calm, assertive, and team members should support each other. Communication should be clear, distinct, with the aim of closing the communication loop (Peřan & Kubalová, 2017). For example: A specific instruction must be formulated clearly: "Peter, give 1 mg of adrenaline i.v.," not "Someone give adrenaline..." The team member should then confirm receipt of the information: "I understand, I am giving 1 mg of adrenaline i.v.," and then inform about the fulfillment: "1 mg of adrenaline i.v. given." This is an example of a perfectly closed communication loop.

Situational awareness primarily concerns the collection of information, its understanding and, based on that, predicting where the situation will develop. Maintaining situational awareness is crucial for moving towards the right goal. It is necessary to identify the situation and get it under control. Furthermore, to predict how the situation will develop, analyze the available information and, based on this, plan and implement steps towards resolving the situation (Peřan & Kubalová, 2017). An example of situational awareness is that the team leader should have an overview of how many defibrillation shocks have been performed during CPR and be ready to issue an instruction for another shock at the right time.

One of the other non-technical skills is the ability to make decisions and make the right decisions. However, making the right decisions cannot be done without perfect situational awareness. These two skills therefore go hand in hand. The team leader can consult with the team in certain situations (Peřan & Kubalová, 2017). For example: The patient is very aggressive; I suggest this procedure. Do you agree?

Another non-technical skill is the distribution of tasks. Most crisis situations require the coordination of many tasks that need to be done in a short time interval and with the greatest possible accuracy. The task of the team leader is to oversee the even distribution of the load among all team members and the prioritization of task performance. With proper planning and preparation of individual activities, we have a greater chance of adhering to all standards of care and recommended procedures. It is a mistake to issue many instructions at once. In most cases, some of the quickly issued instructions are forgotten. Tasks should be distributed according to priorities and to specific individuals (Peřan & Kubalová, 2017).

Měkké dovednosti (Měkká dovednosti) – e.g.

- Odolnost vůči stresu

- Vedení týmu
- Teamwork in simulation – if VR is multiplayer, cooperation with other participants is necessary
- Efektivní komunikace
- Schopnost uzavřít komunikační smyčku
- Proces rozhodování
- Rozdělení úkolů mezi členy týmu
- Assessing the situation and making decisions – recognizing critical bleeding and choosing the right course of action

POPIS SITUACE

The description of a situation in a VR scenario is a critical component that shapes the user's experience and engagement within the immersive environment. It sets the context for the actions the user will undertake, guiding them through the narrative and influencing their emotional and cognitive responses. A well-crafted situation description serves multiple purposes, including establishing a sense of realism, conveying urgency, and providing the necessary background for the user to effectively navigate the scenario.

The description of a situation in a VR scenario is a comprehensive and multifaceted element that encompasses the setting, character introductions, contextual background, challenges, and emotional tone.

The first step in describing a situation is to establish the setting. This includes geographic location, time period, and environmental conditions. Setting the scene effectively immerses users in the environment, allowing them to visualize their surroundings and feel as though they are truly present within the scenario. A vivid and detailed description of this environment can enhance users' emotional engagement, making them more invested in the unfolding events.

Next, the situation description should introduce the characters involved in the scenario. This includes key details about the characters' roles, backgrounds, and emotional states. In a VR medical training scenario, for instance, the primary character could be a patient with a visible injury, depicting realistic physical symptoms and displaying a range of emotions, from panic to pain. The presence of supporting characters, like nurses or doctors, can further enrich the narrative by providing context on the teamwork required in emergency situations.

Providing contextual background is essential for helping users understand the circumstances leading to the scenario. This can include previous events, the nature of the problem at hand, and potential challenges that may arise. For instance, a scenario might open with a brief

synopsis explaining that the user is stepping into the shoes of a first responder who has arrived at the scene of a car accident. The description might highlight that several victims require immediate attention, and that time is of the essence.

Context not only enhances the narrative but also better prepares users for the decisions they must make. A well-defined background ensures that users comprehend the significance of their actions within the overarching narrative, motivating them to engage actively and responsibly.

For example:

In front of the user lies a young man who is bleeding profusely from a deep wound on his forearm. His clothes are stained with blood and his breathing is fast and irregular. He looks up at the user with a frightened expression and says in a quiet voice: "Help me..." Next to him on the ground lies broken glass, probably the cause of his injuries.

The user must make a quick decision – assess the condition of the injured person, stop the bleeding and ensure that the patient is safe before the ambulance arrives. In an interactive environment, they can choose various tools from the first aid kit, communicate with the patient and instruct surrounding witnesses to call for help.

As soon as he begins to administer first aid, the scenario reacts dynamically – if he presses the bandage correctly on the wound, the bleeding slows down, but if he hesitates or uses the wrong technique, the patient begins to show signs of shock, which complicates the situation.

The aim of this scenario is to simulate realistic first aid training under pressure, where the player learns to react correctly in a crisis situation.

POPIS PROSTŘEDÍ

It describes the environment in which the action takes place, including visual and audio cues that create the overall atmosphere. Contextualising the scenario is important to engage users and ensure that the environment is relevant to the objective.

For example:

The user finds himself on the street next to an injured person lying on the ground. The surrounding environment is busy – you can hear muffled voices of people, the distant sound of sirens and the hustle and bustle of the city. The surrounding houses are damaged by the earthquake. Curious passers-by are slowly gathering around.

NÁSTROJE A PŘEDMĚTY

Write what tools are needed – according to the textbook, standard, add pictures – e.g.

For example:

The user must make a quick decision – assess the condition of the injured person (physiological functions, general condition), stop the bleeding and ensure that the patient is safe before the ambulance arrives. In an interactive environment, they can choose various tools from the first aid kit, communicate with the patient and instruct surrounding witnesses to call for help.

As soon as he starts to perform first aid, the scenario reacts dynamically – if he applies the bandage correctly to the wound, the bleeding slows down, but if he hesitates or uses the wrong technique, the patient begins to show signs of shock, which complicates the situation.

Vývoj a implementace

- Creation of 3D models for environments and characters:
Designing and modeling realistic 3D environments tailored to the educational context
Creating detailed character models with a focus on anatomical accuracy and realistic movements
- Programming interactions and physical simulations (e.g., bleeding behavior based on incorrect actions):
Developing interaction systems that allow users to manipulate objects and characters
Implementing physical simulations, such as realistic bleeding in response to incorrect medical procedures
- Integration of AI for dynamic response to user actions:
Developing artificial intelligence that reacts to user actions in real time
Setting up dynamic scenarios where errors or correct actions influence the course of the simulation

Testování a optimalizace

- Internal testing by developers:
Conducting ongoing functionality testing within the development team
Identifying and fixing technical issues before broader user testing
- User testing with target audience:
Organizing testing sessions with real users from the target audience (e.g., medical students)
Gathering feedback on usability, realism, and educational value
- Refining scenario and interactions based on feedback:
Adjusting scenarios and interactions according to tester feedback
Improving controls, visual quality, and AI reactions to maximize learning effectiveness

Nasazení a hodnocení účinnosti

- Deployment in educational institutions:
Implementing the simulation in schools, universities, or training centers
Providing necessary technical support and staff training
- Data collection on user success rates:
Monitoring and recording user performance during simulation use
Analyzing success rates and error patterns
- Interactive improvements based on performance analysis:
Identifying learning weak points based on collected data
Updating scenarios and AI systems to better support skill acquisition

JAK PODROBNÝ BY MĚL SCÉNÁŘ BÝT

Scénář virtuální reality by měl být důkladně rozpracován tak, aby co nejpřesněji simuloval skutečnou mimořádnou situaci. Celková délka scénáře by se měla pohybovat mezi 3–7 minutami na případ. Shorter scenarios (1-2 minutes) can be used to practice specific skills. The length should be adjusted according to the target group (children, adults, healthcare professionals). At the same time, it should cover as many details as possible, e.g. skin color - cyanosis, color of bleeding, sound phenomena - difficulty breathing.

PŘÍKLAD CHYB, KTERÉ SE MOHOU VE VIRTUÁLNÍM SCÉNÁŘI VYSKYTNOUT

Chyby / nesprávný postup ve scénáři VR	Důsledek	Jak by měl scénář VR reagovat
Kontrola dýchání pouze zrakem po dobu 3 sekund	Breathing should be checked for 10 seconds using sight, hearing, and touch – otherwise, shallow breathing may be missed	Show correct technique (sight, hearing, touch), play 10-second timer, provide visual and voice guidance
Vynechání tísňového volání	Without calling EMS, professional help may be missing – endangering the patient's life	Scenario should include prompting to call 112/911, simulate call, and include follow-up questions
Nesprávné uložení rukou při kompresích hrudníku	Compressing outside the chest center is ineffective and may cause injury	Show anatomy, highlight correct area, and provide visual feedback like “move hands”
Nesprávná frekvence kompresí (např. 60/min)	Slow compressions are ineffective – insufficient oxygen to the brain	Use metronome or music at 100–120 bpm, provide visual tempo indicator
Ignorování bezpečnosti záchránce	The rescuer may get injured – not assessing risk endangers more lives	Simulation should force safety check before approach – otherwise, scenario restarts

Scenario objectives:

Popište, jakých cílů má být dosaženo, např. naučit uživatele správně zastavit masivní krvácení

Tvrdé dovednosti (HARD Skills):

Popište, jaké tvrdé dovednosti si má osoba prostřednictvím situace VR osvojit

Měkká dovednost:

Popište, jaké měkké dovednosti si má osoba prostřednictvím situace VR osvojit

Popis situace:

Describe the situation in detail so that the designer can make it, approach it as if you were describing a story to someone.

Describe in detail what steps the user will take to achieve the goal

Popis prostředí:

Describe the environment in which the story takes place, e.g. a street, a forest, a broken-down house, what it looks like, what is happening there

Interakce – co má účastník dělat

Describe what steps the participant should take and when is the situation finished

Nástroje a předměty:

Write down all the tools that the user has available in the VR situation and add an image so that the designer knows what to prepare, e.g. bandage, tourniquet, defibrillator, syringe. Draw from standards or professional sources

Jaké chyby se mohou stát? Jaký budou mít dopad?

Chyba	Důsledek

PŘÍKLAD LINEÁRNÍHO SCÉNÁŘE

LINEÁRNÍ SCÉNÁŘ PRO VR SIMULACI PRVNÍ POMOCI PŘI MASIVNÍM KRVÁCENÍ

V lineárním scénáři uživatel postupuje předem určenými kroky bez možnosti větvení děje. Musí proto dodržet přesně definované kroky vedoucí k úspěšnému zastavení krvácení

SCENARIO OBJECTIVES

Tvrdé dovednosti (HARD Skills)

1. Usage of a tourniquet, bandage

Měkká dovednost

1. Odolnost vůči stresu
2. Assessing the situation and making decisions – recognizing critical bleeding and choosing the right course of action
3. Teamwork in simulation – if VR is multiplayer, cooperation with other participants is necessary

POPIS SITUACE:

Před uživatelem leží mladý muž, který silně krvácí z hluboké rány na předloktí. Z rány stříká jasně červená krev.

Oděv má potřísněný krví a dýchání je rychlé a nepravidelné. Vzhledne k uživateli vyděšeným výrazem a tichým hlasem řekne: „Pomozte mi...“ Vedle něj na zemi leží rozbité sklo, pravděpodobná příčina zranění. The user must make a quick decision – assess the condition of the injured person, stop the bleeding and ensure that the patient is safe before the ambulance arrives. In an interactive environment, they can choose various tools from the first aid kit, communicate with the patient and instruct surrounding witnesses to call for help. As soon as he begins to administer first aid, the scenario reacts dynamically – if he presses the bandage correctly on the wound, the bleeding slows down, but if he hesitates or uses the wrong technique, the patient begins to show signs of shock, which complicates the situation. The aim of this scenario is to simulate realistic first aid training under pressure, where the player learns to react correctly in a crisis situation.

POPIS PROSTŘEDÍ

Uživatel se ocitne na ulici vedle zraněného ležícího na zemi. Okolní prostředí je rušné – slyšet jsou tlumené hlasy lidí, vzdálený zvuk sirén a ruch města. Okolní domy jsou poškozené zemětřesením. Kolem se pomalu shromažďují zvědaví kolemjdoucí

NÁSTROJE A PŘEDMĚTY

Seznam nástrojů a předmětů

Obr. 2 Pomůcky k zastavení krvácení



North American Rescue. (n.d.). Bleeding control kits trainer. AED Superstore. Retrieved April 25, 2025, from <https://www.aedsuperstore.com/north-american-rescue-bleeding-control-kits-trainer.html>

INTERAKCE – CO MÁ ÚČASTNÍK DĚLAT?

PŘÍSTUP K PACIENTOVI A POČÁTEČNÍ REAKCE

- On-screen instructions: "You see an injured person bleeding profusely. Get close to it and find out its condition"
- Interaction: The user approaches and receives visual and audible stimuli (bleeding, gasping for breath of the patient)

VOLBA (SPRÁVNÁ A NESPRÁVNÁ AKCE):

- Reach out to the patient and find out about his condition" (if the patient responds, the scenario continues)
- Ignore the patient and look for another solution" (warning that the patient needs to be addressed first)

OCHRANA UŽIVATELE – NAsAZENÍ RUKAVIC

The user takes gloves and puts them on (does he choose them from the tools available via the tool icon?)

IDENTIFIKACE ZDROJE KRVÁCENÍ A PŘÍMÝ TLAK

- The user clicks or grabs a sterile gauze and applies it to the wound
- If the pressure is too weak (can I do this with the joystick button?? – this may be an IT question), a warning will appear ("Push harder!")
- If the user does not intervene in time, a warning about patient shock will begin to appear

The wound is still bleeding

APLIKACE TLAKOVÉHO OBVAZU

The user selects the right aids for the pressure bandage

The wound is still bleeding

POUŽITÍ TURNIKETU (POKUD JE KRVÁCENÍ MASIVNÍ)

- The user takes the tourniquet, places it over the wound and tightens it
- If it tightens it correctly, the system will display confirmation
- If they deploy it too loosely, a warning and a repair option will appear

PŘIVOLÁNÍ ZÁCHRANNÉ SLUŽBY A SLEDOVÁNÍ PACIENTA

- The user presses a button on the VR phone or asks a virtual character to call for help
- Then he monitors the patient, talks to him and checks his condition (breathing, reaction to stimuli)

PREVENCE ŠOKU

- The user takes the thermofoil and covers the patient.

DOKONČENÍ SCÉNÁŘE – PŘÍJEZD ZÁCHRANÁŘŮ

- After all the steps have been carried out correctly, an animation of the arrival of the ambulance and the paramedics who are taking over the patient will appear
- At the end, the user's performance evaluation is displayed – for example, scores for correct and fast execution, effective selection of aids and evaluation of the entire case

SHRNUTÍ A ZÁVĚR

Virtuální realita je technologie, která uživatelům umožňuje vstoupit do simulovaného prostředí a interagovat s ním pomocí zařízení, jako jsou brýle virtuální reality, ovladače nebo haptické nástroje. Mezi klíčové vlastnosti virtuální reality patří interaktivita, pohlcující zážitky, simulace reálných situací a senzorická stimulace. Jednou z nejdůležitějších aplikací virtuální reality je vzdělávání a výcvik, kde poskytuje bezpečné, opakovatelné a realistické učební prostředí.

Virtuální realita umožňuje studujícím osvojit si tvrdé i měkké dovednosti s okamžitou zpětnou vazbou a vysokou mírou zapojení. Pro úspěšné vytvoření scénáře virtuální reality je nezbytné definovat vzdělávací cíle, určit cílovou skupinu, navrhnout prostředí, zvolit platformu, stanovit způsoby interakce a vypracovat realistický popis situace včetně postav a kontextu.

Dobře navržený scénář by měl zahrnovat úvodní pokyny, okamžiky rozhodování, realistické prvky a hodnocení výkonu uživatele. Dobrý scénář zvyšuje zapojení uživatele a efektivitu učení. Virtuální realita je mocný nástroj pro vzdělávání a výcvik, který spojuje interaktivitu, realismus a bezpečnost.

Úspěch aplikací virtuální reality závisí na kvalitě scénáře a realismu interakcí. Testování, zpětná vazba uživatelů a průběžné zlepšování jsou zásadní. Budoucnost virtuální reality spočívá v integraci s umělou inteligencí a pokročilými haptickými technologiemi, což otevírá nové možnosti ve vzdělávání a profesním rozvoji.

LITERATURA:

1. American Nurses Association. (2015). Nursing: Scope and standards of practice. American Nurses Association.
2. Bautista, S., & Lin, X. (2023). Feedback mechanisms in virtual training. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e10622803. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10622803/>
3. Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology* (2nd ed.). Wiley-Interscience.
4. Choi, S., & Baek, Y. (2022). 3D space interaction in educational simulations. *Computers*, 10(5), 66. <https://www.mdpi.com/2073-431X/10/5/66>
5. Cummings, J. (2020). Writing interactive cinematic VR stories. Academia.edu. <https://www.academia.edu/42036368>
6. Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66–69. <https://doi.org/10.1126/science.1167311>
7. Dede, C. (2025). The future of immersive learning environments. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450634>
8. Dennison, M. S., & D'Zmura, M. (2020). Reducing motion sickness in virtual reality. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 36(10), 923–935. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1778351>
9. Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *eLearning and Software for Education (eLSE)*, 1(133), 10–1007.
10. Jerald, J. (2015). *The VR book: Human-centered design for virtual reality*. Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool.
11. Johnsen, K., Dickerson, R., Raij, A., Lok, B., Jackson, J., Shin, M., ... & Lind, D. S. (2016). Experience-based learning in virtual environments: Training clinical skills with virtual patients. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 12(3), 365–372.
12. Lamri, J., & Lubart, T. (2023). Reconciling Hard Skills and Soft Skills in a Common Framework: The Generic Skills Component Approach. *Journal of Intelligence*, 11(6), 107. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11060107>
13. Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1141–1164.
14. McMahan, T. (2024). Designing immersive audiovisual experiences. *Digital Creativity*, 35(1), 22–38. <https://doi.org/10.1080/14626268.2024.2389886>
15. Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29–40.
16. Murray, J. (2021). Branching narratives and agency in virtual storytelling. *Journal of Interactive Film and Media*, 3(2), 112–129. <https://journals.library.torontomu.ca/index.php/InteractiveFilmMedia/article/view/1693>
17. Nguyen, H. (2020). Developing medical VR scenarios. *BMC Medical Education*, 20, 178. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7232669/>

18. Peřan D., & Kubalová, J. (2017). Sledování netechnických dovedností při resuscitaci. *Urgentní medicína*. 20(4), 26–31. ISSN 1212-1924.
19. Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.
20. Ryan, M. L. (2021). Narrative presence in interactive digital media. *Convergence*, 27(3), 314–329. <https://doi.org/10.1080/15358593.2021.1881610>
21. Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74.
22. Smith, J., & Duggan, M. (2020). Virtual reality in professional training: A review of the literature. *Journal of Educational Technology Systems*, 48(3), 383–407.
23. Vince, J. (2023). Hardware and tools for VR learning. *Applied Sciences*, 12(3), 1755. <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1755>
24. Widad, A., & Abdellah, G. (2022). Strategies Used to Teach Soft Skills in Undergraduate Nursing Education: A Scoping Review. *Journal of professional nursing : official journal of the American Association of Colleges of Nursing*, 42, 209–218. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2022.07.010>