

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Katedra informatiky

Moderní metody a nástroje pro podporu studijní autonomie
Diplomová práce

Autor: Bc. Daniel Kačírek

Studijní obor: informační management-k

Vedoucí práce: Ing. Karel Mls, Ph. D.

Hradec Králové

Červen 2022

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne: 28.04.2023

Daniel Kačírek

Poděkování:

Děkuji vedoucímu diplomové práce panu Ing. Karlu Mlsovi Ph.D. Především za vstřícnost, ochotu, praktické rady a postřehy při tvorbě práce.

Anotace

Název: Moderní metody a nástroje pro podporu studijní autonomie

Diplomová práce s názvem "Moderní nástroje pro podporu studijní autonomie" se zabývá zkoumáním a propojením různých aspektů autonomního učení se a technologií. V teoretické části práce jsou analyzovány procesy učení a metody zvyšující jeho efektivitu, elearning, tvorba obsahu a umělá inteligence. Praktická část práce se zaměřuje na návrh metodiky pro vytvoření systému, který podporuje studijní autonomii a zvyšuje efektivitu učení se. Cílem práce je analyzovat, jak funguje samotný proces učení se a jaké moderní nástroje lze využít pro podporu samostudia s využitím odborných zdrojů. Následně pak zpracovat metodický návrh, jak by mohl fungovat komplexní systém na podporu studijní autonomie.

Annotation

Title: Modern methods and tools to support learning autonomy

The master's thesis, titled "Modern methods and tools to support learning autonomy," investigates various aspects of autonomous learning and related technologies. In the theoretical section, the study analyzes learning processes and its efficiency-enhancing methods, elearning, content creation, and artificial intelligence. Second part focuses on developing a methodology for creating a system that fosters study autonomy and improves learning efficiency. The thesis aims to leverage expert sources to examine the mechanics of the learning process and identify modern tools that support independent study. The study then presents a methodical proposal for implementing a comprehensive system that promotes study autonomy.

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Teoretická část.....	2
2.1	Proces učení se.....	2
2.1.1	Dva druhy myšlení (pomalé a rychlé).....	2
2.2	Učící styly – mýtus nutný adresovat.....	3
2.2.1	V.A.R.K.....	3
2.2.2	Problém s učícími styly.....	3
2.3	Metody efektivního učení.....	4
2.3.1	Soustředěný vs. rozptýlený režim myšlení.....	4
2.3.2	Technika Pomodoro.....	4
2.3.3	Vliv spánku na učení.....	5
2.3.4	Vliv mindfulness meditace na učení.....	5
2.4	eLearning.....	5
2.4.1	Synchronní vs. Asynchronní eLearning.....	5
2.4.2	Learning management system (LMS) a Learning experience platform (LXP) 6	6
2.4.3	Interoperabilita mezi kurzy a LMS.....	8
2.4.4	LRS (Learning Record Store).....	11
2.5	Tvorba obsahu.....	11
2.5.1	Design – grafické zásady.....	11
2.5.2	Tvorba grafických prvků.....	12
2.5.3	Audio, video tvorba.....	14
2.5.4	Gamifikace: Aplikace prvků herního designu v neherních kontextech ..	18
2.5.5	Komplexní kurzy.....	20
2.5.6	Microlearning.....	21
2.6	Umělá inteligence.....	22
2.6.1	Strojové učení.....	22
2.6.2	Hlubkové učení.....	22

2.6.3	Neuronové sítě	22
2.6.4	Konvoluční neuronové sítě	23
2.6.5	Rekurentní neuronové sítě	23
2.6.6	Transformer model	23
3	Návrh metodiky	25
3.1	Návrh LMS.....	25
3.1.1	Technické parametry LMS.....	26
3.1.2	UX/UI principy aplikace	27
3.1.3	Gamifikační prvky	30
3.1.4	Prvky zvyšující efektivitu studia.....	34
3.1.5	Personalizovaná zpětná vazba	34
3.1.6	Integrace AI.....	36
3.1.7	Zpřístupnění práv do systémů na základě studia	37
3.1.8	Mobilní aplikace.....	38
3.2	Funkcionality LMS budoucnosti	38
3.2.1	Pokročilá AI-driven personalizace.....	39
3.2.2	Rozšířená a virtuální realita	40
3.2.3	Brain-computer interfaces	40
3.2.4	Využití technologie BLOCKCHAIN	41
4	Závěr.....	43
5	Použité zdroje.....	45

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Schéma fungování LXP	8
Obrázek 2 - Tříbodové osvětlení.....	16
Obrázek 3 - The Octalysis Framework	19
Obrázek 4 - Ukázka návrhu rozložení domovské stránky	Error! Bookmark not defined.
Obrázek 5 - Ukázka přizpůsobené domovské stránky ..	Error! Bookmark not defined.

Seznam Tabulek

Tabulka 1 - Rozdíl mezi synchronním a asynchronním elearningem	6
--	---

1 Úvod

V dnešní globalizované a rychle se měnící společnosti je neustálý osobní a profesní rozvoj nezbytností. Studijní autonomie, která umožňuje jednotlivcům efektivně řídit vlastní učení a rozvoj dovedností, se stává klíčovým prvkem úspěchu ve vzdělávání, jelikož právě autonomie je jedním z hlavních pilířů vnitřní motivace. (Deci and Ryan, 2000). Vzhledem k rostoucímu významu této schopnosti je nezbytné najít způsoby, jak ji podporovat a rozvíjet prostřednictvím inovativních nástrojů a přístupů. Tato diplomová práce se proto zaměřuje na moderní nástroje na podporu studijní autonomie a jejich využití v rámci současného a budoucího vzdělávání.

Cílem této práce je analyzovat, jak funguje samotný proces učení se a jaké moderní nástroje lze využít pro podporu samostudia. Následně pak zpracovat metodický návrh, jak by mohl fungovat komplexní systém na podporu studijní autonomie.

V první teoretické části práce se budu věnovat na základě odborné literatury, online zdrojů a vědeckých publikací procesu učení se, mechanismu, kterými probíhá, a metodám pro zvýšení jeho efektivity. Následně se zaměřím na téma elearning a technické zpracování komplexních online kurzů. Další část bude orientována na tvorbu obsahu z různých perspektiv. Od obecných grafických principů kvalitního designu přes nástroje, které umožňují vytvářet různé druhy atraktivního obsahu, až po principy a techniky pro tvorbu materiálů, které studenta zaujmou a zvýší jeho angažovanost. Posledním tématem teoretické části práce bude umělá inteligence, jež může sloužit jako průvodce a osobní mentor poskytující individualizovanou zpětnou vazbu studentovi.

V následující části, která bude primárně založena na odborných zdrojích a také na vlastních zkušenostech s tvorbou vzdělávacího obsahu a programů, bude navržena metodika pro vytvoření komplexního systému, který maximalizuje podporu a efektivitu studijní autonomie jeho uživatelů.

Na základě informací získaných z procesu tvorby této práce a vlastních zkušeností nastíním budoucí směry, kterými by se mohl proces studijní autonomie a moderního vzdělávání ubírat v budoucnosti.

V závěrečné části práce budou shrnuty klíčové poznatky z teoretické části a praktické aplikace metodiky. Diplomová práce tak poskytne komplexní přehled současných nástrojů a přístupů, které podporují studijní autonomii, a navrhne směr pro budoucí vývoj v oblasti vzdělávání.

2 Teoretická část

2.1 Proces učení se

Učení lze považovat za hypotetický konstrukt, který nelze přímo pozorovat, nýbrž jej lze odvodit z projeveného chování jedince. Učení představuje obecně relativně stálou změnu v lidském chování. Dočasné výkyvy chování mohou být způsobeny faktory, jako je únava nebo užití léčiv. Ovšem permanentní změnu chování nám mohou vyvolat skutečnosti jako poranění mozku či puberta (Gross, 2010).

Dle psychologických zdrojů je učení definováno jako "relativně trvalá změna v chování z důvodu předešlé zkušenosti" (Coon, 1983) nebo jako "proces, při kterém dochází k relativně trvalým změnám behaviorálního potenciálu v důsledku předešlých zkušeností" (Anderson, 1995).

2.1.1 Dva druhy myšlení (pomalé a rychlé)

Daniel Kahneman, jediný psycholog oceněný Nobelovou cenou, ve své knize *Myšlení pomalé a rychlé* představil koncepci dvou systémů myšlení, které používáme. V díle autor sumarizuje svůj celoživotní výzkum v oblasti intuitivního statistického myšlení a popisuje základní koncept dvou systémů myšlení, označených jako systém 1 a systém 2, tj. myšlení rychlé, resp. pomalé. (Kahneman, 2011).

Systém 1 je zodpovědný za rychlé, automatické reakce a hodnocení situací. Funguje na základě intuice a naučených vzorců. Příklady zahrnují zavazování tkaniček na botách, mistrovské tahy šachistů a podobné situace (Kahneman, 2011).

Systém 2 je aktivován, když je nutné řešit složitější úkoly a uplatnit analytické myšlení. Charakteristickými rysy tohoto systému jsou pomalé tempo a lenost. Jelikož mozek preferuje co nejnižší energetickou náročnost, systém 2 zůstává v pozadí, pokud je to možné (Kahneman, 2011).

Klíčovým konceptem je skutečnost, že systém 1 se může "učit" od systému 2. Například zavazování tkaniček u dětí, které zatím nemají tuto činnost automatizovanou. Z počátku musí dítě vynaložit velké úsilí a soustředění, aby tkaničky zavázalo. V této části je zapojeno myšlení pomalé (systém 2). Současně systém 1 „studuje“ tento proces a po dostatečném počtu soustředěných opakování tuto činnost následně zautomatizuje.

Mozek se primárně řídí principem nejmenšího odporu, což znamená, že podvědomě přijímáme informace a odpovědi, které nám jsou známé, aniž bychom vynakládali

potřebnou mentální kapacitu (zapojení systému 2). Nicméně, skutečný proces učení nastává až při aktivaci pomalého myšlení (systém 2) (Kahneman, 2011).

2.2 Učící styly – mýtus nutný adresovat

Vědci definovali učící styly mnoha způsoby. První, kdo přišel s teorií učících stylů a jejich rozdělením na: The Converger, The diverger, The Assimilator, The Accommodator byl pan Kolb (Kolb, 1984).

2.2.1 V.A.R.K

V současné době je asi nejznámějším zástupcem model V.A.R.K., který rozděluje studenty dle toho, jakým způsobem je pro ně nejlepší získávat nové informace.

- V (visual learning) – učení se pomocí vizuálních podnětů, například: obrázky, filmy, diagramy
- A (auditory learning) – učení se pomocí zvukových podnětů, například: přednášky, diskuse, hudba
- R (reading and writing) – učení se pomocí psaní si poznámek a čtení textu, například: tvorba poznámek, čtení knih
- K (kinesthetic learning) – učení se pomocí hmatových stimulů a pohybu, například: experimenty, vyzkoušení si v praxi (Fleming, 1995)

2.2.2 Problém s učícími styly

Většina studií ukazuje, že styl výuky by měl být přizpůsoben především danému tématu, nikoliv učícímu stylu studenta. Například, výuka zeměpisu se často nejlépe zvládá prostřednictvím vizuálních podnětů, zatímco hra na hudební nástroj se lépe naučí pomocí zvukových podnětů. Kromě toho existuje mnoho dalších faktorů, které ovlivňují způsob, jakým jednotlivci získávají nové informace – jako jsou předchozí znalosti, motivace nebo úroveň pozornosti (Riener and Willingham, 2010; Rogowsky, Calhoun and Tallal, 2015; Willingham, Hughes and Dobolyi, 2015; Furey, 2020; Muller, 2021).

Jednou z hlavních kritik učících stylů je fakt, že všichni jedinci jsou kombinací různých typů učení, a tedy neexistuje jednoznačná korelace mezi učícím stylem a úspěchem ve studiu. Naopak, využívání více učících stylů současně může vést k lepším výsledkům a pomoci studentům efektivněji zpracovávat nové informace (Pashler *et al.*, 2009).

2.3 Metody efektivního učení

V této části jsou diskutována různá opatření a strategie, které mohou jedinci implementovat za účelem zlepšení efektivity učení. Tato opatření a strategie zahrnují soustředěný a rozptýlený režim myšlení, techniku Pomodoro, vliv spánku na učení a výhody mindfulness meditace.

2.3.1 Soustředěný vs. rozptýlený režim myšlení

Soustředěný a rozptýlený režim myšlení byl zkoumán pro zlepšení procesu učení se (Oakley, Sejnowski and McConville, 2018). Soustředěný režim odkazuje na intenzivní práci na problému nebo úkolu, zatímco rozptýlený režim zahrnuje přemýšlení v uvolněnějším stavu, který zvyšuje kreativitu. Je důležité střídat mezi těmito režimy myšlení, aby byl proces učení úspěšný.

Jak bylo zmíněno soustředěný režim je zásadní pro to, aby proces učení se vůbec mohl nastat. Ovšem jakmile vidíme, že intenzivní přemýšlení nad danou problematikou nefunguje měli bychom přepnout do rozptýleného režimu.

Tipy na některé aktivity vyvolávající rozptýlený režim:

- hraní sportů,
- chůze, jogging, plavání,
- tanec,
- malování, kreslení,
- poslouchání muziky (obzvláště bez textu),
- horká koupel/sprcha,
- meditace,
- spánek (nejefektivnější spouštěč rozptýleného režimu)

2.3.2 Technika Pomodoro

Technika Pomodoro byla navržena Francescem Cirillem (2018) jako metoda pro řešení prokrastinace. Tato technika zahrnuje práci na úkolu po dobu 25-30 minut, následovanou krátkou přestávkou (2-3 minuty). Proces se opakuje a po čtyřech cyklech následuje delší přestávka. Tato technika si získala popularitu u mnoha studentů díky své jednoduchosti.

2.3.3 Vliv spánku na učení

Matthew Walker (2018), autor knihy Proč spíme, zdůraznil význam spánku pro akademický výkon a proces učení. Vědecké studie ukázaly, že nedostatek spánku má negativní vliv na schopnost efektivně přijímat nové informace, zatímco kvalitní spánek umožňuje mozku zpracovat a ukládat nové znalosti do dlouhodobé paměti. Právě během spánku se děje přesun z krátkodobé paměti do dlouhodobé, což nám umožňuje další den vnímat nové podněty a učit se novým věcem.

2.3.4 Vliv mindfulness meditace na učení

Mindfulness meditace je další metoda, která byla prozkoumána v souvislosti se zlepšením procesu učení se (Van Vugt and Jha, 2011; Quach, Jastrowski Mano and Alexander, 2016; Henriksen, Richardson and Shack, 2020). Vědecké studie prokázaly signifikantní vliv mindfulness meditace na zvýšení kapacity pracovní paměti a kreativity účastníků.

Všechny tyto metody poskytují užitečné způsoby, jak studenti mohou zlepšit svou efektivitu učení prostřednictvím různých strategií a opatření.

2.4 eLearning

Definice elearningu představuje komplexní výzvu. Mnozí si pod tímto termínem vybaví formálně strukturované informace prezentované ve formě slidů, skrze které se uživatelé mohou pohybovat pomocí šipek a tlačítka "next". Avšak podle Tima Sladea, autora knihy *The eLearning Designer's Handbook*, je toto pouze jedna z podkategorií elearningu. Slade elearning charakterizuje jako "jakýkoli vzdělávací proces, který probíhá na digitálním zařízení, ať už jde o počítač, tablet, chytrý telefon nebo jiné podobné zařízení." (Slade, 2020) Mezi klíčové výhody elearningu patří fakt, že lze vytvořit obsah jednou a publikovat jej do více destinací a pro velké množství uživatelů (Slade, 2020).

2.4.1 Synchronní vs. Asynchronní eLearning

Elearning lze klasifikovat do dvou hlavních kategorií: synchronní a asynchronní.

Asynchronní elearning je nezávislý na čase a místě a klade větší důraz na individualitu. Umožňuje uživatelům určit si čas a délku studia, kterou považují za potřebnou pro osvojení daného tématu. Asynchronní elearning je také méně závislý na instruktorech (Bernard *et al.*, 2004; Murphy, Rodríguez-Manzanares and Barbour, 2011; Fabriz, Mendzheritskaya and Stehle, 2021).

Naopak, synchronní elearning se vyznačuje atributy odlišnými od asynchronního přístupu. Především závisí na čase, výběru případné videokonferenční aplikaci, prostřednictvím které se studenti spojí s učitelem. Téma je definováno vyučujícím, který by měl reagovat na individuální potřeby studentů. Doba studia závisí na konkrétní lekci a rozhodnutí učitele (Skylar, 2009; Fabriz, Mendzheritskaya and Stehle, 2021). Tabulka 1 zobrazuje souhrn rozdílů mezi synchronním a asynchronním elearningem z hlediska využití, výhod a nevýhod.

Tabulka 1 - Rozdíl mezi synchronním a asynchronním elearningem

<i>eLearning</i>	Synchronní	Asynchronní
Příklady využití	Online lekce s vyučujícím	online kurz
	Webinář/Live stream	videa (např. youtube)
	online chat s vyučujícím	webové stránky (blogy, soc. sítě apod.)
	schůzka ve virtuální realitě	virtuální realita (samostatně)
Výhody	okamžitá zpětná vazba od vyučujícího	časová flexibilita
	menší nároky na studentovi schopnosti samostudia	možnost studia vlastním tempem
	větší míra pomoci při nesnázích studenta	možnost volby studijních materiálů
Nevýhody	časová náročnost v podobě fixního času lekce	horší zpětná vazba
	nutnost přizpůsobit se studijnímu tempu	větší nároky na studentovu schopnost samostudia

Převzato a upraveno od: (Bernard *et al.*, 2004; Skylar, 2009; Murphy, Rodríguez-Manzanares and Barbour, 2011; Slade, 2020; Fabriz, Mendzheritskaya and Stehle, 2021)

2.4.2 Learning management system (LMS) a Learning experience platform (LXP)

Learning Management System (LMS) je sofistikovaná softwarová aplikace, která umožňuje sdružování mnoha uživatelů zpravidla prostřednictvím webového prohlížeče. Slouží především organizacím, vzdělávacím institucím a různým společnostem pro řízení školicích akcí, kurzů pro samostudium a hybridních vzdělávacích programů. Díky LMS dochází k automatizaci procesů, čímž se snižuje náročnost a náklady na manuální práci. Systém šetří čas, umožňuje efektivně organizovat obsah, spravovat data a sledovat studenty. LMS navíc poskytuje sledování a reportování tréninkových a školících aktivit (Foreman, 2018)

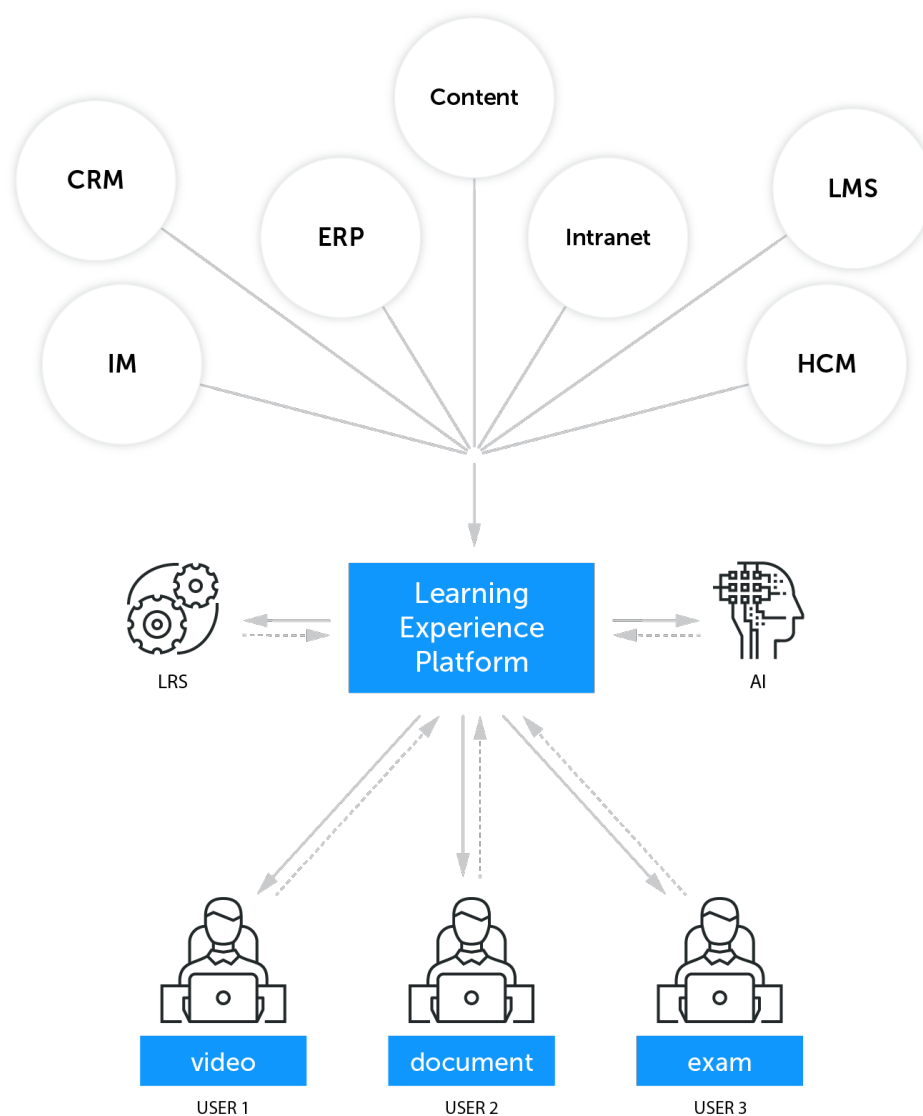
Learning Experience Platform (LXP) je na druhou stranu inovativní řešení, které vzniklo jako doplněk k LMS s cílem řešit omezení systému, která se týkají požadavků profesionálů v oblasti Learning and Development (L&D) a jejich potřeby pro tvorbu formálních kurzů. LXP se odklání od tradičního modelu a klade důraz na potřeby studenta. Je navržen tak, aby poskytoval personalizovanější studijní zážitek a

podporoval uživatele v objevování nových vzdělávacích materiálů (TechTarget, 2020; Foreman, 2022; Valamis Group, 2022).

LXP kombinuje a agreguje vzdělávací obsah z široké škály zdrojů, mezi které patří nejen kurzy obsažené v LMS, ale také obsah z externích zdrojů, jako jsou vzdělávací portály třetích stran (např. Coursera, Google Digital Garage, SkillShare) a další online zdroje. Jednou z klíčových charakteristik LXP je využití strojového učení pro inteligentní vyhledávání obsahu a personalizované doporučování studijních materiálů konkrétním uživatelům platformy.

Obrázek 1 ilustruje, jak může LXP fungovat. Jsou zde zobrazeny různé zdroje dat, které jsou zaslány do LXP a zaznamenány v Learning Record Store (LRS). Tato data jsou následně zpracována pomocí umělé inteligence, která na základě preferencí jednotlivých uživatelů vybírá nejvhodnější formát obsahu pro každého studenta. Tímto způsobem LXP podporuje efektivní a personalizovaný přístup ke vzdělávání, který je přizpůsoben individuálním potřebám a zájmům studentů.

V rámci současného vývoje v oblasti vzdělávání a technologií se tedy LMS a LXP stávají nezbytnými nástroji pro efektivní řízení vzdělávacích procesů. Zatímco LMS se zaměřuje na usnadnění správy vzdělávání a zefektivnění procesů, LXP se soustřeďuje na personalizovaný přístup ke studiu a podporu objevování nových vzdělávacích zdrojů. Společně tyto platformy představují komplexní řešení pro moderní vzdělávací potřeby organizací, institucí a jednotlivců.



Obrázek 1 - Schéma fungování LXP

zdroj: (Valamis Group, 2022)

2.4.3 Interoperabilita mezi kurzy a LMS

Interoperabilní standardy komunikace mezi elektronickými vzdělávacími kurzy a LMS usnadňují jejich nasazení, spouštění a sledování interakcí studentů v různých zařízeních. Před vznikem těchto standardů bylo obtížné zajistit správné fungování kurzů, které byly vytvořeny třetími stranami, a jejich implementace často vyžadovala speciální systémy dodavatele (Foreman, 2018).

Prvním významným standardem, který v roce 1989 usnadnil interoperabilitu, byl Aviation Industry CBT Committee (AICC). Specifikace AICC byla vyvinuta pro standardizaci multimediálních tréninkových materiálů od různých dodavatelů, což usnadnilo jejich přehrávání a správné fungování na tehdejších počítačích. Tento standard položil základ pro vývoj prvních LMS systémů (Foreman, 2018). Organizace AICC ukončila svou činnost v roce 2014, ale její důležitost pro současné interoperabilní standardy zůstává zásadní.

Interoperabilní standardy lze charakterizovat pomocí tří klíčových funkcí:

1. **Nasazení kurzu:** zahrnuje způsob, jakým jsou kurzy instalovány do LMS. Kurzy jsou obvykle vytvářeny v autorských nástrojích a následně jsou zabalené do datových souborů, které lze nahrát do LMS. Administrátoři LMS vytvářejí záznamy o kurzech obsahující všechny potřebné informace pro jejich zařazení do katalogové nabídky (Foreman, 2018).
2. **Spuštění kurzu:** zahrnuje způsob, jakým studenti přistupují ke kurzu prostřednictvím LMS. Po spuštění kurzu LMS obvykle použije "přehrávač" uvnitř webového prohlížeče studenta, ať už je to na Macu, počítači s Windows nebo na mobilním zařízení (Foreman, 2018).
3. **Sledování kurzu:** popisuje komunikační metody mezi kurzem a LMS. Během průchodu kurzu studenti generují data o svém pokroku a výsledcích, která je potřeba nahrát do LMS (Foreman, 2018).

2.4.3.1 SCORM

Sharable Content Object Reference Model (SCORM) je v současnosti nejrozšířenějším interoperabilním standardem, který byl původně vyvinut v roce 2000 Advanced Distributed Learning (ADL) iniciativou pod záštitou amerického ministerstva obrany (Rustici SW llc., 2022b). Jeho hlavním cílem je standardizovat způsob, jakým se elektronické vzdělávací materiály vytvářejí, distribuují, spouštějí a sledují. SCORM je založen na souboru technických specifikací, které definují, jak se kurzy zabalené do datových souborů, tzv. "SCORM balíčků", integrují do LMS.

SCORM nám umožní sledovat tyto proměnné:

- spuštění kurzu
- čas strávený v kurzu
- počet získaných bodů v testu
- splnění/nesplnění kurzu

Poslední verze, kde se udály zásadnější změny vyšla v roce 2009 a jedná se o verzi SCORM 2004, 4. edice. To dělá ze standardu SCORM už poměrně zastaralý formát, který v současné době nahrazuje nástupce Experience Application Programming Interface (xAPI) (Foreman, 2018; Advanced Distributed Learning, 2022b).

2.4.3.2 xAPI

Experience Application Programming Interface je nejmodernějším standardem interoperability. Ten nám umožňuje sledovat širokou škálu dat o uživateli. Může být implementován v jakémkoliv digitálním i reálném prostředí jako například skrze mobilní zařízení, simulace, virtuální svět, simulační hry, aktivity ze skutečného světa, data z chytrých hodinek či prstenů. V podstatě jde sledovat jakákoliv aktivita například:

- čtení článku nebo interakce s elektronickou knihou,
- sledování výukového videa, jeho zastavování a spouštění,
- údaje o průběhu školení ze simulace,
- výkon v mobilní aplikaci,
- chatování s mentorem,
- fyziologická měření, například údaje o srdeční frekvenci,
- mikro interakce s elearningovým obsahem,
- týmový výkon v simulační hře pro více hráčů,
- výsledky kvízů a historie odpovědí na jednotlivé otázky,
- výkon v reálném světě v operačním kontextu (Advanced Distributed Learning, 2022a; Rustici SW llc., 2022c)

V roce 2008 byla vytvořena federace Learning-Education-Traning Systems Interoperability (LETSI), která dostala za úkol prozkoumat požadavky pro další generaci SCORM standardu.

V roce 2011 organizace ADL vydala kontrakt společnosti Rustici Software na vývoj základního technologického přístupu. Na základě této spolupráce vznikl projekt zvaný Tin Can. Tento koncept převzala zpět organizace ADL, která ho dopracovala a v roce 2013 vyšla první oficiální verze xAPI 1.0. (Advanced Distributed Learning, 2022a)

Co se technického detailu týče, tak xAPI využívá formát JavaScript Object Notation (JSON) a rozhraní API webových služeb RESTful (HTTP GET, PUT, POST, DELETE).

Jak xAPI funguje?

- Student se může učit z interakcí s jinými lidmi, z obsahu i mimo něj. Tyto činnosti se mohou uskutečnit kdekoli a signalizují interakce se vzdělávacím obsahem.
Všechny tyto akce lze zaznamenat pomocí xAPI.
- Jakmile je třeba zaznamenat některou z činností, aplikace odešle zabezpečený výpis ve tvaru „podstatné jméno, sloveso, objekt“ (z anglického „noun, verb, object“) nebo naprosto obecné „I did this“ do LRS.
- LRS zaznamenává všechny provedené výroky. Pro fungování xAPI se jedná o zásadní systém. LRS dokáže tyto data sdílet s ostatními LRS a může fungovat samostatně nebo uvnitř LMS. (Rustici SW llc., 2022c)

2.4.4 LRS (Learning Record Store)

Learning Record Store je zásadním stavebním prvkem, pokud chceme pracovat z výše zmiňovaný standardem xAPI. Data z různých interakcí studenta se studijním materiálem jsou skladována na serveru. Díky této centralizované správě dat z nich lze generovat podrobné reporty, nebo je využít k tvorbě personalizovaného obsahu pro další studium. (Rustici SW llc., 2022a)

2.5 Tvorba obsahu

Různé formy obsahu a jejich kombinace jsou klíčovým faktorem pro úspěšnost elearningových kurzů vzhledem k angažovanosti studentů a schopnosti osvojit si prezentované informace. Mezi typy obsahu například patří:

- texty (prosté a graficky/barevně stylizované),
- obrázky (ilustrované a fotografie v rastrové grafice),
- zvuk (komentáře, podcasty, hudba a zvukové efekty),
- videa (animovaná a hraná)
- a virtuální/rozšířená realita

Tyto formy obsahu jsou důležitými determinanty úspěchu elearningu, jelikož umožňují studentům učit se a rozvíjet své schopnosti prostřednictvím různých smyslů a způsobů vnímání informací.

2.5.1 Design – grafické zásady

Předtím, než se podrobněji zaměřím na jednotlivé druhy obsahu a metody jejich tvorby, je důležité se seznámit se čtyřmi klíčovými principy vizuálního designu, které

představil Robin Williams ve své knize *The Non-designers Design Book*. Tyto principy nám poskytnou základní rámec pro vytváření vizuálně atraktivních a přehledných vzdělávacích materiálů.

2.5.1.1 Kontrast

Kontrastní prvky v designu zásadně zvyšují vizuální odlišnost a přispívají k lepší čitelnosti materiálu. Aplikace kontrastu se může projevat v různých aspektech, jako jsou typografie, odstíny barev, velikost objektů, tloušťka čar, geometrické tvary nebo rozložení prostoru. Využitím dostatečné míry kontrastu mezi vizuálními prvky lze upoutat pozornost čtenářů či studentů a zajistit srozumitelnost prezentovaného obsahu.

2.5.1.2 Opakování

Opakování vybraných vizuálních prvků napříč celým materiálem, kterými jsou: konzistentní barevné schéma, geometrické tvary, textury, rozvržení prvků, tloušťka čar, typografický styl nebo velikost textu, zajišťuje jednotnost a strukturovanou organizaci informací. Vytvořením soudržného vizuálního dojmu materiálu lze dosáhnout lepšího porozumění a zapojení uživatelů.

2.5.1.3 Zarovnání

Vizuální spojení mezi prvky na stránce či materiálu by mělo být zajištěno správným zarovnáním. Tím se dosahuje čistého a propracovaného vzhledu, což zvyšuje srozumitelnost a přehlednost prezentovaných informací.

2.5.1.4 Blízkost

Související položky či informace by měly být seskupeny blízko sebe, aby byly vnímány jako jeden prvek místo několika oddělených jednotek. Tato technika usnadňuje zpracování informací, snižuje nepřehlednost v dokumentu a poskytuje čtenáři jasnou strukturu informací.

(Williams, 2015)

2.5.2 Tvorba grafických prvků

Tvorba a modifikace grafických prvků a fotografií představuje esenciální součást efektivního elearningu. Základy vytváření vhodného designu byly diskutovány v předešlé kapitole. V této části se zaměříme na software potřebný pro vytváření a úpravy vektorové grafiky, ilustrací, obrázků a fotografií.

2.5.2.1 Grafický SW – jednoduchý k obsluze

V oblasti Learning and Development (L&D) často nemáme k dispozici profesionálního grafika. Proto si představíme nástroje vhodné pro začátečníky s nízkou obtížností učení.

CANVA

Canva je platforma zaměřená na grafický design. Je to uživatelsky přívětivý nástroj, který umožňuje tvorbu vizuálního obsahu mnoha druhů. Pro zjednodušení tvorby je možné využít širokou škálu šablon, které je nutné pouze upravit podle potřeb. Alternativně lze začít tvořit materiál od začátku. Je také kompatibilní s aplikacemi třetích stran.

Canva je dostupná buď prostřednictvím webového prohlížeče bez nutnosti instalace nebo jako aplikace pro tablety/telefony, Windows nebo Mac.

Canva nabízí několik cenových variant:

1. Bezplatná verze, ve které nejsou dostupné všechny funkce placené verze Canva Pro.
2. Canva Pro s rozšířenou knihovnou fotografií a grafických prvků, většími možnostmi pro práci se značkou – cena je \$119.99 za rok pro jednoho člena.
3. Canva pro Týmy s většími možnostmi spolupráce mezi členy týmu – cena je \$149.90 za rok pro prvních 5 členů (Canva, 2022).

MS POWERPOINT

MS PowerPoint může být považován za nástroj pro snadnou tvorbu základního grafického designu. Ačkoliv je tento program často vnímán jako nástroj pro tvorbu prezentací, pro uživatele již používající balíček MS Office představuje zajímavou a okamžitě dostupnou alternativu pro tvorbu grafických návrhů.

2.5.2.2 Grafický SW – profesionální verze

Aplikace od společnosti Adobe představují zlatý standard v oblasti kreativní tvorby. Následující sekce představí některé z nich.

ADOBE PHOTOSHOP

Adobe Photoshop je software určený pro úpravu rastrových obrázků, grafický design a tvorbu digitálního umění. Práce v tomto programu probíhá na principu vrstev, které poskytují flexibilitu při úpravách (Adobe, 2022f).

ADOBE ILLUSTRATOR

Adobe Illustrator je nástroj pro práci s vektorovou grafikou. V kontextu vzdělávání může být často využíván pro úpravu převzatých vektorových elementů do barevného designu konkrétního projektu, což napomáhá vytváření celistvého vizuálního dojmu (Adobe, 2022d).

ADOBE INDESIGN

Adobe InDesign je určen pro tvorbu grafických rozvržení tištěných materiálů a pro nás především pdf knih, letáků, brožur a dalších informačních materiálů. Jednou ze zajímavých funkcí je možnost tvorby interaktivních pdf (Adobe, 2022e).

ADOBE XD

Adobe XD je software zaměřený na tvorbu UX a UI designu. V online vzdělávání může být využit pro tvorbu maket kurzů, na kterých je možné testovat jednotlivé interakce a ovládání materiálu (Adobe, 2022g).

Každou z výše uvedených aplikací je možné zakoupit samostatně za cenu \$239.88 za rok.

Alternativně lze využít předplatného Adobe Creative Cloud, které zahrnuje více než 20 aplikací od společnosti Adobe. Cena tohoto předplatného činí \$599.88 za rok (Adobe, 2022h).

2.5.3 Audio, video tvorba

Implementace audiovizuálních prvků se ukázala jako zásadní pro zvýšení angažovanosti studentů při interakci s vzdělávacími materiály (Mayer, 2014).

2.5.3.1 Produkce zvuku

Vysoce kvalitní zvukové nahrávky jsou často zásadní součástí interaktivních vzdělávacích materiálů. Mohou být uplatněny v široké škále kontextů, jako je součástí videí, ozvučený průvodce kurzu, podcasty a další.

Technické aspekty

Přestože existuje mnoho typů mikrofonů, základem pro kvalitní zvukovou nahrávku je použití vhodného mikrofonu v kombinaci s adekvátní technikou nahrávání a správným propojením se zařízením (Rumsey and McCormick, 2009).

Software pro postprodukcii

V následujícím přehledu uvádíme nejčastěji využívané softwarové nástroje pro úpravu, vylepšení a export zvukových nahrávek v požadovaném formátu:

- **Adobe Audition** (Mac i PC – profesionální aplikace od společnosti Adobe)(Adobe, 2022b),
- **Logic Pro** (pouze Mac – profesionální aplikace od společnosti Apple)(Apple Inc., 2022c),
- **Garage Band** (pouze Mac – „odlehčená“ verze Logic Pro X předinstalovaná na každém MacBooku, iPadu i iPhoneu)(Apple Inc., 2022b),
- **Audacity** (Mac i PC – profesionální volně dostupný „open source“ software) (Audacity, 2022).

2.5.3.2 Video tvorba

Proces tvorby kvalitního vzdělávacího videa neodmyslitelně zahrnuje plánování a scenáristiku, avšak v tomto textu se zaměříme především na technické aspekty, konkrétně na natáčení videa a postprodukcii (střih a úprava videa).

Natáčení videa

Úspěšné natočení videa závisí na mnoha faktorech, zde jsou uvedeny ty nejdůležitější.

Kvalitní zvuk

Jak bylo uvedeno výše, dobrý zvuk má významný vliv na kvalitu finálního videa (Rumsey and McCormick, 2009).

Světla

Kvalitní osvětlení má významný dopad na celkový vizuální výsledek videa, často více než samotná kamera (Hughes, 2012). Pro optimální výsledek je doporučeno používat tříbodové osvětlení, které zahrnuje:

- **Key light** (hlavní světlo) – slouží jako primární zdroj světla, obvykle umístěný pod úhlem 45° vůči objektu a ve 45° sklonu směrem dolů na subjekt,
- **Fill light** (doplňkové světlo) – umístěný zpravidla na opačné straně hlavního světla,
- **Hair light** (zadní světlo) – osvětluje subjekt zezadu, což vytváří vizuální oddělení objektu od pozadí (Hellerman, 2022) (Obr. 2).



Obrázek 2 - Tříbodové osvětlení

zdroj: (Hellerman, 2022)

Kamera

Volba kamery je základním prvkem pro tvorbu videa, avšak v současné době mohou být i chytré telefony dostatečně výkonné pro pořízení jednoduchých vzdělávacích videí. Pro dosažení profesionálního vzhledu se nicméně doporučuje investice do bez-zrcadlového fotoaparátu s možností nahrávání videa.

Pozadí

Při natáčení videa je důležité dbát na výběr vhodného pozadí. Prvním pravidlem je vytvoření co největšího možného rozestupu mezi natáčeným subjektem, na kterého míří kamera, a pozadím. Tento postup nám umožní vytvořit hloubku obrazu (depth of field). Zároveň je důležité zvolit estetické pozadí bez rušivých prvků.

Postprodukce (střih a úprava videa)

V oblasti tvorby videí se jedná o klíčový proces, který umožňuje následující úkony:

- odstranění nežádoucích záběrů,
- spojení více videoklipů do jednoho koherentního příběhu,
- zařazení nadpisů, titulků a grafických prvků,
- tvorbu přechodů a animací,
- úpravu barev snímků (color correction a color grading),
- zařazení zvukových efektů a hudby (Hughes, 2012).

V současné době jsou na trhu nejpoužívanější tyto tři aplikace pro střih videa:

1. Final Cut Pro: Aplikace vyvinutá společností Apple, která je kompatibilní pouze s operačním systémem macOS. Cena za jednorázovou licenci činí \$299.99 (Apple Inc., 2022a).
2. Adobe Premiere Pro: Aplikace od společnosti Adobe, která je kompatibilní s operačními systémy Windows i macOS. Cena za jednorázovou licenci činí \$251.88 ročně pro samostatnou aplikaci nebo \$659.88 ročně za celou sadu Adobe Creative Cloud (Adobe, 2022h).
3. DaVinci Resolve 18: Aplikace od společnosti Blackmagic Design, kompatibilní s operačními systémy Windows, macOS a iPadOS. K dispozici je bezplatná verze, avšak pro srovnání všech funkcí je zde placená verze za \$376.69 (Blackmagic Design, 2022a).

Pro animaci a tvorbu animovaných videí existují protějšky výše uvedených aplikací, které jsou s nimi propojeny:

1. Final Cut Pro – Apple Motion (Apple Inc., 2022d),
2. Adobe Premiere Pro – Adobe After Effects (Adobe, 2022a),
3. DaVinci Resolve 18 – Fusion 18 (Blackmagic Design, 2022b).

Nicméně, tvorba animací v těchto programech může být časově náročná a složitá. Jako alternativu lze uvést nástroj Vyond, který slouží k rychlé a jednoduché tvorbě animovaných videí. Vyond je cloudová aplikace, která nevyžaduje instalaci a funguje ve webovém prohlížeči. Nabízí širokou škálu editovatelných prvků, jako jsou charaktery, rekvizity, budovy, pozadí, infografiky a další (GoAnimate, 2022b).

Aplikace Vyond funguje na bázi předplatného, které má tři varianty:

1. Essential: Bezplatná verze s omezenými funkcemi a vodoznakem Vyond na exportovaných videích.
2. Premium: Za \$649 za rok, bez vodoznaku Vyond na exportovaných videích, možnost exportu ve full HD, tvorba GIFů a možnost změny rozměrů videa.
3. Professional: Za \$999 za rok, se všemi funkcemi Premium verze a navíc s funkcí zlepšení nahraného hlasu, možností importu vlastních fontů a vylepšenou zákaznickou podporou (GoAnimate, 2022a).

V rámci výzkumu a praxe v oblasti video postprodukce a animace je důležité zkoumat možnosti různých softwarových řešení a zvážit jejich vhodnost pro konkrétní projekty.

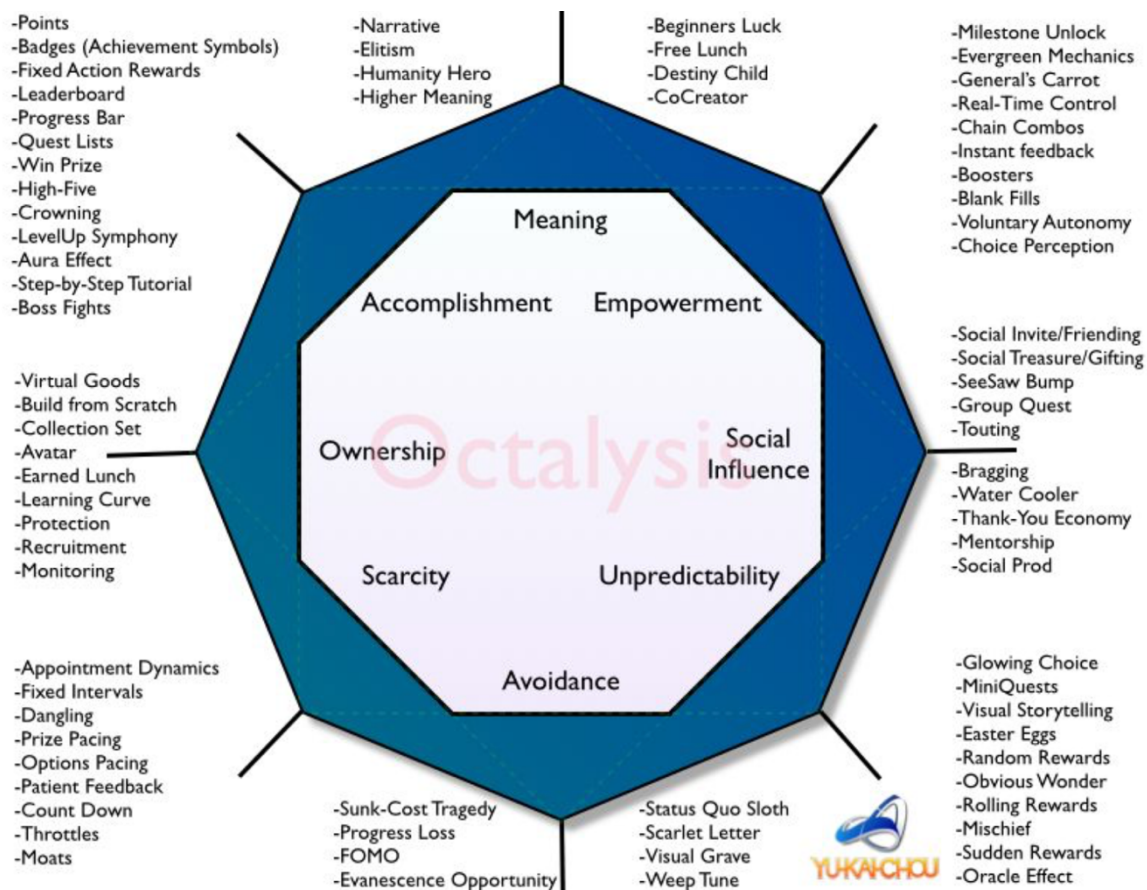
2.5.4 Gamifikace: Aplikace prvků herního designu v neherních kontextech

Podle Deterdinga et al. (2011) je gamifikace proces, který spočívá ve využívání prvků herního designu v jiných než herních souvislostech. Alternativní pojetí gamifikace, které navrhuje Yu-Kai Chou ve své knize Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards (2015), lze označit jako „design zaměřený na člověka“ (Human-Focused Design). Chou definuje gamifikaci jako umění získat zábavné a poutavé prvky, které se obvykle vyskytují v hrách, a promyšleně je aplikovat na reálný svět nebo produktivní činnosti.

Chou kritizuje běžný přístup ke gamifikaci, který se spoléhá na systém bodů, odznáčků a žebříčků – Points, Badges, and Leaderboards (PBL) a tvrdí, že pouhé přidání PBL na doposud nezábavnou činnost jí zázračně nepřetvoří v hru připomínající zážitek. Na základě analýzy úspěšných a neúspěšných počítačových her vyvodil osm základních oblastí, které vytvářejí hru připomínající zážitek a odlišují úspěšné hry od méně úspěšných. Tento koncept převedl do nástroje nazvaného The Octalysis Framework (Chou, 2015).

2.5.4.1 The Octalysis Framework

Chou (2015) identifikoval, že veškeré lidské činnosti jsou založeny na jednom nebo více z osmi základních pohonů, které popisuje v rámci Octalysis Framework. Pokud činnost neobsahuje ani jeden z těchto pohonů, chybí nám motivace k jejímu vykonání (Obr. 3).



Obrázek 3 - The Octalysis Framework

zdroj: (Chou, 2015)

Základní pohon 1 – Epický význam a poslání: je aktivován, pokud činnost vnímáme jako důležitější než sami sebe nebo pokud máme pocit, že jsme pro tuto činnost stvořeni.

Základní pohon 2 – Vývoj a úspěchy: vyjadřuje vnitřní potřebu zlepšování se, získávání nových dovedností a překonávání překážek, což může vést k dosažení mistrovství v dané činnosti. Z tohoto pohonu vychází princip PBL.

Základní pohon 3 – Posilování kreativity a zpětná vazba: odráží vnitřní potřebu projevit kreativitu. Nejde pouze o samotný projev kreativity, ale i o následnou zpětnou vazbu, která umožňuje vyhodnocení výkonu a případné úpravy směřující k optimálnímu výsledku.

Základní pohon 4 – Vlastnictví: Pocit vlastnictví zvyšuje motivaci jedince. Tento pohon je relevantní i v kontextu pracovních projektů.

Základní pohon 5 – Sociální vliv a podobnost: zahrnuje situace, kdy jedinec cítí sounáležitost se sociální skupinou, soutěživost či závist. Například, když jedinec pozoruje přítele s výraznou dovedností, může to vyvolat potřebu zlepšit se a překonat ho.

Základní pohon 6 – Vzácnost a nedočkavost: je založena na touze získat něco, co je vzácné, exkluzivní nebo těžko dosažitelné. Mnoho her využívá časově omezené mechanismy, které umožňují získat něco v určitém časovém intervalu.

Základní pohon 7 – Nepředvídatelnost a zvědavost: je základem fungování například herních automatů. Pokud není jasné, co se přesně stane, jedinec má větší tendenci být zvědavý, což zvyšuje angažovanost v dané činnosti.

Základní pohon 8 – Ztráta a strach z ní: Tento pohon je motivován hlavně strachem ze ztráty. Obecně se jedná o tendenci vyhnout se negativní zkušenosti.

The Octalysis Framework nabízí ucelený přehled základních pohonů, které ovlivňují lidskou motivaci a mohou být využity v rámci gamifikace k zefektivnění neherních činností a produktivních aktivit.

2.5.5 Komplexní kurzy

Komplexní kurzy představují strukturované vzdělávací programy, které zahrnují různé druhy obsahu, ideálně kombinované. Pojem elearning často evokuje myšlenku formalizovaného kurzu ve veřejném povědomí, i když to nemusí být nejpreciznější definice. V následujících sekcích se zaměříme na problematiku komplexních kurzů.

2.5.5.1 Koncept tvorby kurzu

V této části se stručně představí konceptuální rámec pro tvorbu efektivního kurzu, který je založen na knize Map It od Cathy Moore (2017), respektované odbornice v oboru L&D.

1. **Definujte cíl projektu** – Projekt by měl vycházet z potřeby řešit reálný problém, nikoli pouze předávat informace nebo realizovat trénink.
2. **Identifikujte potřebné dovednosti a překážky v jejich dosažení** – Zaměřit se na to, co lidé potřebují dělat, a zjistit, proč to zatím nedělají, může pomoci nalézt řešení daného problému. To také může znamenat, že komplexní kurz nemusí být vhodným řešením pro danou situaci, což je přijatelné.

3. **Navrhňte výukové aktivity** – Pokud je trénink součástí vybraného řešení, je třeba navrhnout výukové aktivity místo prezentací. To umožní studentům učit se z důsledků jejich rozhodnutí.
4. **Začleňte pouze nezbytné informace** – Při tvorbě kurzů by se mělo soustředit na nezbytné informace (tzv. "must have") a vynechat "nice to have" informace, aby byla výuka efektivní (Moore, 2017).

2.5.5.2 Technická stránka tvorby kurzu

Kurz může obsahovat různé typy obsahu, jako je text, grafika, animace, hlasový doprovod nebo interaktivní videa. Jelikož jsme si již představili principy tvorby jednotlivých částí obsahu kurzu, zaměříme se na nástroje, které slouží k integraci těchto částí do uceleného celku.

Autorské nástroje (tzv. authoring tools) jsou specializovaný software určený pro vytváření interaktivního digitálního obsahu. V posledních letech se objevila řada nových nástrojů na trhu (Slade, 2020). V praxi jsou nejčastěji využívány následující dvě aplikace:

- **Adobe Captivate**
 - Desktopová aplikace od společnosti Adobe,
 - cena: \$407.88 za rok (Adobe, 2022c).
- **Articulate Storyline 360 & Rise**
 - Storyline je desktopová aplikace od společnosti Articulate,
 - Rise je webová aplikace, která je součástí balíčku 360,
 - cena: \$1 099 za rok (Articulate Global, 2022).

Mezi těmito aplikacemi neexistují zásadní rozdíly, proto výběr vhodného nástroje závisí na preferencích tvůrce kurzu. Předplatné od společnosti Articulate poskytuje dodatečnou výhodu v podobě aplikace Rise, která umožňuje rychlé a snadné vytváření kurzů prostřednictvím webového prohlížeče. Avšak v této aplikaci není možné vytvářet komplexní interakce, jak je tomu v případě desktopových aplikací Storyline a Captivate.

Obě zmíněné aplikace podporují export kurzů ve formátech, které jsou v této práci uváděny: AICC, SCORM, xAPI.

2.5.6 Microlearning

Microlearning je moderní přístup ke vzdělávání, který se zaměřuje na poskytování informací ve formě krátkých, zpravidla několika minutových, interaktivních a

multimediálních lekcí (Rosenberg, 2016). Tento koncept vychází z teorie, že lidé mají omezenou schopnost pozornosti a dokážou vstřebat pouze malé množství informací najednou. Microlearning tak poskytuje informace v malých, snadno zvladatelných dávkách, což umožňuje studentům udržet si pozornost a soustředit se na učení.

2.6 Umělá inteligence

Umělá inteligence (AI) je obor počítačové vědy zaměřený na vytváření a implementaci algoritmů, které umožňují strojům napodobovat inteligentní chování podobné lidskému (Hernández-Orallo, 2017). AI se stále více používá v mnoha aplikacích, jako je rozpoznávání obrazů, zpracování přirozeného jazyka, hraní her nebo řízení autonomních vozidel (Zhang, Wang and Liu, 2018).

2.6.1 Strojové učení

Strojové učení (ML) je podoblast AI, která se zabývá metodami pro automatické zlepšování modelů a algoritmů na základě zkušeností získaných z dat (Murphy, 2012). Nejčastěji se používají dva přístupy: učení s učitelem, kde modely se učí na základě předem anotovaných tréninkových dat, a učení bez učitele, kde modely se učí detekovat vzory v neanotovaných datech (Alpaydin, 2020).

2.6.2 Hlubkové učení

Hlubkové učení (DL) je významná podoblast strojového učení, která využívá hierarchických reprezentací dat prostřednictvím tzv. hlubokých neuronových sítí (LeCun, Bengio and Hinton, 2015). Hlubkové učení dosáhlo průlomových výsledků v mnoha úlohách AI, včetně rozpoznávání obrazů, rozpoznávání řeči nebo analýzy sentimentu (Zhang et al., 2021).

2.6.3 Neuronové sítě

Neuronové sítě (NN) jsou základním stavebním prvkem hlubkového učení, inspirované strukturou a funkcí biologických nervových systémů (Goodfellow, Bengio and Courville, 2016). Tyto sítě se skládají z propojených uzlů (neuronů) organizovaných do vrstev. Informace se přenášejí mezi vrstvami prostřednictvím vážených propojení, a v průběhu tréninku se tyto váhy upravují tak, aby model dosáhl optimálního výkonu (Bengio, Courville and Vincent, 2013).

2.6.4 Konvoluční neuronové sítě

Konvoluční neuronové sítě (CNN) představují specifický druh hlubokých neuronových sítí, které se ukázaly být velmi úspěšné v oblastech jako rozpoznávání obrazů, klasifikace a analýza videa (LeCun, Bengio and Hinton, 2015). CNN se skládají z několika vrstev, včetně konvolučních vrstev, které aplikují filtry na vstupní data s cílem extrahovat vlastnosti, a pooling vrstev, které redukuje prostorovou dimenzi extrahovaných vlastností (Simonyan and Zisserman, 2015). Díky těmto vrstvám dokážou CNN efektivně zachytit prostorové hierarchie a vysoce diskriminativní rysy vstupních dat.

2.6.5 Rekurentní neuronové sítě

Rekurentní neuronové sítě (RNN) jsou další důležitý druh neuronových sítí, které se zaměřují na zpracování sekvencí dat s časovou závislostí (Hochreiter and Schmidhuber, 1997). RNN umožňují zachytit časovou dynamiku mezi jednotlivými prvky sekvence prostřednictvím jejich rekurentní struktury. Jedním z klíčových vylepšení v oblasti RNN je vynález paměťových buněk dlouhého krátkodobého pamatování (LSTM)(Hochreiter and Schmidhuber, 1997) a později jednotek zpětnovazební brány (GRU) (Cho *et al.*, 2014).

2.6.6 Transformer model

Transformer model je revoluční architektura neuronových sítí, která byla poprvé představena Vaswanim *et al.* (2017) a změnila paradigma zpracování přirozeného jazyka (NLP). Transformery používají mechanismus nazývaný "sebe-všímavost" (self-attention), který umožňuje modelu efektivněji zachytit závislosti mezi různými částmi vstupní sekvence, aniž by bylo nutné záviset na rekurentních nebo konvolučních vrstvách.

Jedním z klíčových prvků transformer modelů je multi-head attention, který rozděluje sebe-všímavost do více paralelních "hlav(heads)" a zajišťuje, že model může současně věnovat pozornost různým aspektům vstupní sekvence (Vaswani *et al.*, 2017). Díky tomu transformer modely efektivně modelují složité souvislosti v textu a dosahují vynikajících výsledků v různých úlohách Natural Language Processing (NLP), jako je strojový překlad, klasifikace textu nebo generování textu.

Vývoj transformer modelů vedl k vytvoření mnoha pokročilých modelů NLP, jako je BERT (Devlin *et al.*, 2018), GPT (Radford. Alec *et al.*, 2018) a T5 (Raffel *et al.*, 2020). Tyto modely dosahují state-of-the-art výkonu na široké škále NLP úloh a přispívají k významnému pokroku v oblasti umělé inteligence a zpracování přirozeného jazyka.

2.6.6.1 ChatGPT

ChatGPT je konverzační AI model založený na generativním před-trénovaném transformer modelu vyvinutém společností OpenAI (Brown *et al.*, 2020). Tento model byl vytvořen s cílem poskytovat uživatelům přirozenou, kontextově relevantní a informativní konverzaci napříč širokou škálou témat (Radford, Alec *et al.*, 2018).

Pro vytvoření kontextu je zde pospán model GPT-3, který s více než 175 miliardami parametrů patří mezi největší a nejpokročilejší jazykové modely (Brown *et al.*, 2020).

Díky výkonnosti GPT-3 je ChatGPT schopen generovat srozumitelný a konzistentní text s vysokou kvalitou, který lze aplikovat v různých oblastech, jako jsou chatboty, virtuální asistenti, automatická odpověď na otázky nebo generování textu na vyžádání (Brown *et al.*, 2020).

Jedním z klíčových aspektů ChatGPT je jeho schopnost adaptovat se na různé konverzační styly a kontexty, což umožňuje vytvářet efektivní, přirozené a srozumitelné interakce mezi AI a uživatelem. To činí ChatGPT vhodným nástrojem pro širokou škálu aplikací, jako jsou zákaznická podpora, výzkum, zábava a vzdělávání.

3 Návrh metodiky

Během tvorby metodického návrhu implementace je možné demonstrovat více situací, ve kterých lze prokázat studijní autonomii. Akademická sféra je jednou z těchto situací, kde se na vysokoškolské úrovni očekává vysoká míra samostudia ze strany studenta. Dále je to firemní/korporátní sféra, kde se kromě rozvojových prezenčních kurzů a školení využívají stále častěji i platformy pro samo-vzdělávání.

Tato práce se zaměří na firemní sféru interního vzdělávání s cílem vytvoření obecného návrhu podpůrného vzdělávacího systému, který bude využíván v rámci edukace a rozvoje zaměstnanců.

3.1 Návrh LMS

Klíčovým prvkem pro dosažení tohoto cíle bude LMS, které bude sloužit jako základ pro vzdělávání zaměstnanců. Při tvorbě LMS se zaměříme na technické aspekty a důležité body, které je třeba brát v potaz při jeho implementaci.

Mezi technické aspekty, které musíme zohlednit patří:

- integrace LMS s interními systémy společnosti, jako je například:
 - personální systém,
 - mzdový systém nebo CRM (Customer Relationship Management),
 - ale také integrace s externími systémy,
- škálovatelnost pro velký počet uživatelů,
- možnost přizpůsobení konkrétním byznys požadavkům a značce,
- správa uživatelů a obsahu,
- reporting a analýza dat,
- podpora různých druhů médií,
- podpora webové i mobilní aplikace,
- a bezpečnost dat jsou další klíčové prvky, které musí být zohledněny při tvorbě LMS.

Kromě technických aspektů se v této práci věnují také funkčností LMS, které zahrnují:

- UX a UI design,
- navigaci v LMS,
- personalizaci a prvky gamifikace,
- důležitým prvkem LMS je také práce s daty a reporting, který umožňuje sledování vývoje a úspěšnosti vzdělávání zaměstnanců.

3.1.1 Technické parametry LMS

Integrace interních systémů do LMS

Je nezbytná pro zlepšení propojení a následně zvýšení komfortu při používání systémů společnosti. Tato datová integrace umožňuje automatizaci mnoha procesů.

Napojení na interní systém může zahrnovat například:

- Evidenční systém zaměstnanců, který je klíčový pro vytváření nových uživatelů (studentů) v LMS. Export zaměstnanců ze systému evidence může proběhnout prostřednictvím API nebo exportem dat do CSV souboru s následným importem do LMS. Při propojení dat je třeba pečlivě zvážit, která data budou importována, aby byla zohledněna relevantnost pro budoucí reporting a uživatelský komfort.
- Dále mohou být integrovány systémy, ve kterých zaměstnanci vykonávají svou činnost či produkci, například CRM pro obchodníka nebo účetní program pro účetní. Oboustranná provázanost pro personalizaci obsahu studenta, odemknutí či zamknutí určitých částí aplikace v závislosti na úkonech zaměstnance může být zajímavá.

Integrace externích systémů do LMS

Externí systémy mohou zahrnovat certifikační společnosti, vzdělávací platformy či jiné aplikace klíčové pro výkon práce zaměstnanců.

Přizpůsobení se značce konkrétní společnosti

Je třeba brát v potaz přizpůsobení se značce konkrétní společnosti, ve smyslu firemních barev a obecně řečeno designových prvků.

Správa uživatelů

Správa uživatelů v LMS zahrnuje škálovatelnost počtu uživatelů a tvorbu různých rolí, které by měly vycházet z obchodních požadavků konkrétní společnosti a mít definována specifická práva uživatelů v LMS.

Správa obsahu

Z hlediska správy obsahu je důležité zohlednit, jakým způsobem bude do LMS přidáván obsah, jako jsou kurzy, videa, dokumenty, a kde bude tento obsah ukládán. Podpora různých formátů médií (MOV, mp4), typů kurzů (SCORM, xAPI), vkládání videí z externích portálů (Vimeo, Youtube) atd., je rovněž nezbytná.

Reporting a analýza dat

Reporting a analýza dat vyžadují zabezpečení přenosu dat z interakcí studenta s LMS a konkrétními kurzy. Pro komplexnější reporty a personalizaci obsahu pro jednotlivé studenty je vhodné zvážit, zda využít separátní systém pro ukládání a sledování výsledků LRS či zda budou všechna data uložena a přístupná v rámci daného LMS.

Významným aspektem integrace interních systémů je ochrana citlivých informací a zajištění datové bezpečnosti. Při přenosu a ukládání dat je třeba dodržovat příslušné normy a zabezpečit, aby byla chráněna osobní data zaměstnanců a společnosti.

Adaptibilita

Kvalitní integrace systémů také vyžaduje pružnost a schopnost rychle reagovat na změny v obchodním prostředí nebo v technologických požadavcích. LMS by měl být schopen snadno integrovat nové nástroje a služby a měl by být navržen tak, aby byl schopen rychlého rozšíření nebo úprav funkcí podle potřeb společnosti.

3.1.2 UX/UI principy aplikace

Uživatelské rozhraní aplikace představuje klíčový prvek, jehož intuitivnost ovládání a navigace v rámci systému je zásadní pro dosažení vzdělávacích cílů uživatele. Pro dosažení těchto cílů, bude aplikace provázena systémem bodů, který slouží jako jeden z mnoha motivačních prvků studenta. Konkrétně si funkcionalitu představíme na případové studii adaptace nového vymyšleného zaměstnance na specifickou pozici obchodního zástupce s odbornou znalostí produktu.

System bodů – USE CASE 1: Adaptace nového zaměstnance

Nová pracovní pozice: *obchodník „x“ s odbornou znalostí produktu*

Představení problému:

Adaptace nového zaměstnance na tuto pozici představuje komplexní problém pro mnoho společností. Pro úspěšnou adaptaci nového obchodníka X na tuto pozici je nezbytné, aby nejen disponoval dobrými obchodními dovednostmi, ale také měl odbornou znalost specifického produktu, který bude nabízet. Zároveň bude fungovat i jako konzultant pro klienta. Kromě toho existují legislativní a interní pravidla v oblasti vzdělávání, která musí zaměstnanec projít, jako například: bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP), ochrana proti praní špinavých peněz (AML – Anti Money Laundering) či seznámení s legislativou GDPR.

Interní pravidla:

Odměna obchodníka je založena na fixním „minimu“ a z velké části na provizním systému na základě objemu obchodů. Ovšem v rámci adaptace je po dobu jednoho roku, fixní odměna zvýšena.

Návrh řešení:

Aby se dosáhlo správného zaškolení zaměstnance, navržený systém adaptace obchodního zástupce bude postaven na počtu bodů, které musí získat za určité časové období, aby měl nárok na zvýšenou fixní odměnu. Body budou získávány plněním xAPI kurzů zaměřených na specifická témata, od soft skills až po hard skills. Interní pravidla určí, která školení budou povinná a která budou dobrovolná. Kromě toho bude zajištěno, že uživatel bude mít možnost zvolit si složitější průchod kurzem, kde plněním různých úkolů a mini-her v rámci kurzu získává dodatečné body nad rámec počtu bodů, které by student dostal za jednodušší průchod.

Technický proces sbírání bodů bude realizován na základě spouštěčů v určitých částech kurzu, které odešlou data s konkrétním počtem bodů do LRS k danému uživateli. LRS následně odešle data zpět do LMS a zaznamená je na bodovém účtu konkrétního uživatele. Uživatel bude mít možnost sledovat svůj pokrok plnění graficky znázorněný. Jakmile dosáhne dostatečného počtu bodů, LMS odesílá informaci do aplikace zpracovávající odměny a zaměstnanec má nárok na vyšší fixní mzdu.

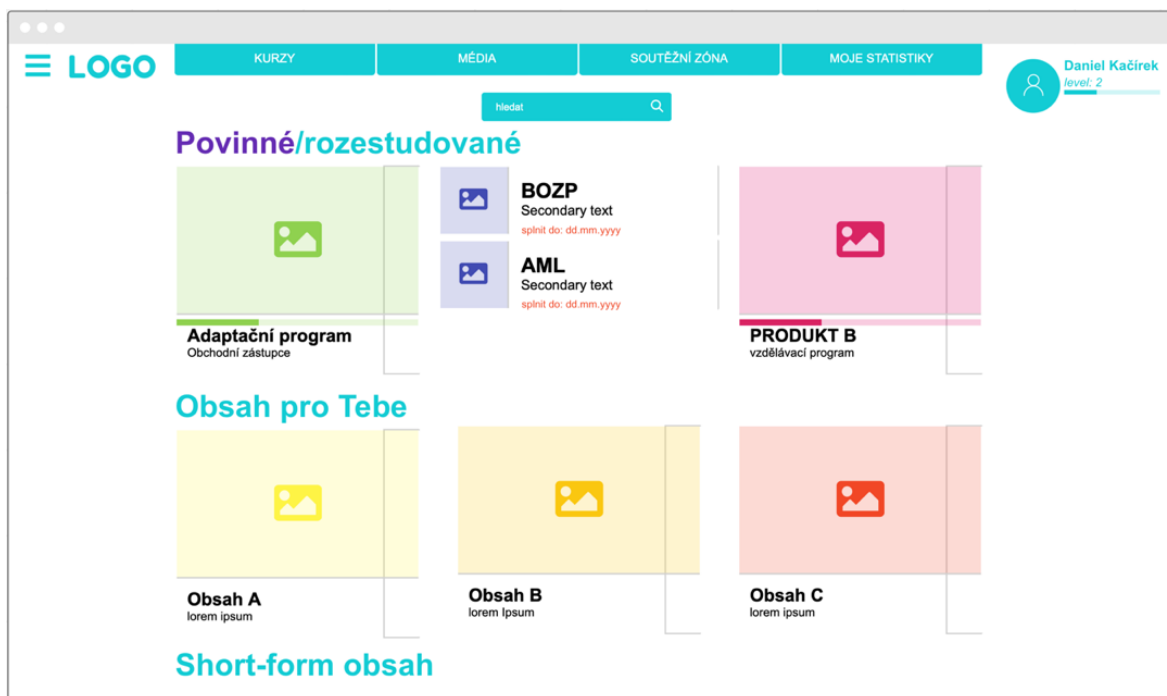
Uživatel má také možnost plnit další dobrovolné úkoly, za které získává body. Jakmile splní povinný počet bodů pro zvýšení fixní podpory, otevře se mu systém úrovní. Pro postup na určitou úroveň je třeba získat konkrétní počet bodů. Postupem na vyšší úroveň může uživatele čekat systém dalších odměn, jako například otevření bonusového obsahu, finanční nebo jiné hodnotné odměny či zvýšení koeficientu odměn nad rámec fixní mzdy a další motivační prvky.

Aplikace také zahrnuje integrovaný žebříček, ve kterém se uživatelé mohou porovnávat s ostatními kolegy. V žebříčku je možné filtrovat po konkrétních tématech a oblastech, jako například znalosti konkrétního produktu, obchodní dovednosti, porovnání v rámci určitého regionu nebo skupiny.

Přizpůsobení obsahu domovské stránky

Rozložení domovské stránky aplikace je navrženo tak, aby bylo intuitivní a přehledné pro uživatelský komfort a zvýšení angažovanosti studentů. Obsah a jeho rozložení jsou přizpůsobeny konkrétnímu uživateli. Rozložení stránky funguje na principu rolování

obsahu. Povinné kurzy, rozpracované kurzy nebo programy jsou zobrazeny na začátku stránky, aby uživatel věděl, které kurzy musí absolvovat. Na Obrázku 4 můžeme vidět ukázkou návrhu domovské stránky

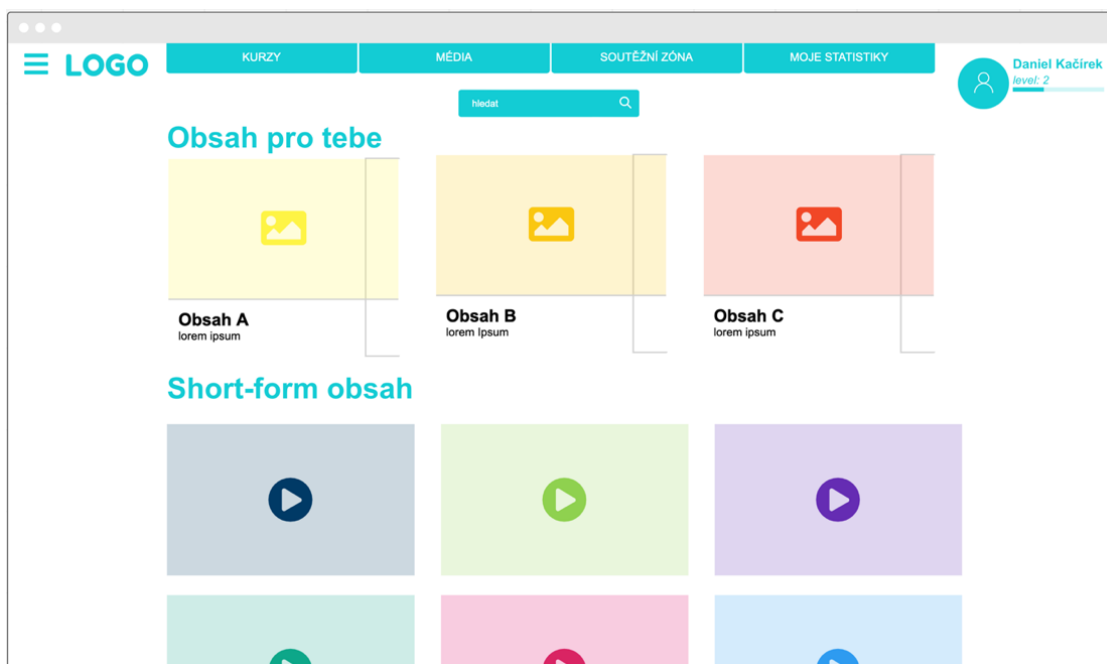


Obrázek 4 - Ukázka návrhu rozložení domovské stránky

zdroj: (vlastní zpracování)

Jakmile uživatel splní veškeré povinné kurzy, tak se vrchní část domovské stránky přizpůsobí této informaci a záložku povinných kurzů dočasně skryje.

Následně má uživatel k dispozici personalizovaný obsah na základě jeho preferencí. (Obr. 5) V doporučení může uživatel najít různé druhy obsahu, mezi kterým nechybí ani velmi krátké vzdělávací materiály.



Obrázek 5 - Ukázka rozložení přizpůsobené domovské stránky

zdroj: (vlastní zpracování)

3.1.3 Gamifikační prvky

Prvním gamifikačním prvkem, který provází celý systém, je zmiňovaný systém bodů, na základě kterého bude moci uživatel získávat nové úrovně dovedností v jednotlivých oblastech a zároveň celkovou úroveň svého účtu.

Úrovně

Systém úrovní bude vícestupňový. Uživatel bude mít možnost stoupat v celkové úrovni - „levelu“ svého účtu. Počet levelů i potřebných bodů je třeba určovat na základě konkrétní společnosti, protože velikost obsahu, za který je možné získat body pro zvýšení levelu i složitost jejich získávání se může lišit.

Další systém úrovní bude u jednotlivých témat kurzů či různých kompetencí. Systém, kterým může uživatel na konkrétní levely postupovat bude vycházet z konkrétního případu jednotlivých společností.

Odměny

Odměny se mohou stát zásadním motivačním prvkem uživatelů. Druhy odměn můžeme rozdělit na dva:

- **Odměny v rámci LMS**

Zde se může jednat například o odznaky za plnění určitých úkolů, výzev či získání nové úrovně ať už v systému či konkrétním tématu. Nebo o možnost vylepšování a přizpůsobování vlastního avatara, který bude daného uživatele reprezentovat, či zpřístupňování bonusového obsahu.

- **Odměny mimo LMS (finanční a jiné hodnotné ceny)**

Tímto je myšleno třeba dříve zmiňované zvýšení koeficientu finančních bonusů nebo účast na exkluzivních akcích (vzdělávací konference, zážitkové akce, zájezdy do zahraničí...), popřípadě věcné a finanční odměny.

System získávání těchto odměn se může vázat na postupování úrovněmi, plněním úkolů, miniher či jakýmkoliv jiným parametrem, který si daná společnost určí.

Soutěžní systém výzev (duelů)

Zároveň jako podpora soutěživosti, zde mohou být implementovány duely, či jiné výzvy, kde proti sobě mohou uživatelé soutěžit. Tento systém duelů, může být pro podporu soutěživosti, také implementován do žebříčku. Body zde mohou být získávány na základě ELO systému.

- **Elo Rating System (ELO)** je matematický systém pro hodnocení schopností hráčů v soutěžních hrách, který byl původně navržen pro hodnocení šachistů. ELO systém je založen na předpokladu, že kvalitní hráči porazí horší hráče a že kvalita výkonu hráče může být vyjádřena pomocí jednoho čísla.

ELO systém se skládá ze tří základních prvků: hráčů, turnajů a ratingu. Hráči jsou hodnoceni na základě výsledků, kterých dosáhnou v turnajích, a rating je číslo, které odráží sílu hráče. Ratingy jsou udělovány hráčům na základě výsledků v turnajích, kde soupeří s ostatními hráči. Pokud slabší hráč porazí silnějšího, získá tak více bodů. Pokud silnější hráč porazí slabší, také získá body, ovšem menší počet. Pokud silnější hráč prohraje se slabším hráčem, ztratí větší počet bodů a obráceně.

ELO systém využívá matematickou rovnici k výpočtu nového ratingu hráče na základě jeho předchozího ratingu a výsledků posledního turnaje. Tato rovnice je známá jako ELO formule a je následující:

$$R_n = R_o + K \times (W - W_e)$$

Kde:

- R_n je nový rating hráče
- R_o je předchozí rating hráče
- K je konstanta, která ovlivňuje, jak moc se bude rating měnit
- W je skutečný výsledek turnaje (výhra, remíza nebo prohra)
- W_e je očekávaný výsledek, který se vypočítá podle toho, jaká byla šance hráče na výhru proti ostatním hráčům.

ELO systém se používá nejen v šachu, ale také v mnoha jiných soutěžních hrách, jako jsou například karetní hry, videohry a sportovní soutěže. V současné době je ELO systém uznáván jako jeden z nejspolehlivějších způsobů pro hodnocení schopností hráčů (ELO E. Arpad, 1978).

Žebříček duelů může být také rozdělen na jednotlivé kategorie – divize. Každý uživatel začne na počtu ELO 1 000. Získáváním či ztrácením bodů mohou uživatelé stoupat či klesat divizemi.

Startovací úroveň bude bronzová a rozdělení úrovní bude následující:

- 0 – 800 DŘEVĚNÁ divize
- 801 – 1 199 (startovací) BRONZOVÁ divize
- 1 200 – 1 399 STRÍBRNÁ divize
- 1 400 – 1 599 ZLATÁ divize
- 1 600 – 1 799 PLATINOVÁ divize
- 1 800 – nekonečno DIAMANTOVÁ divize

Počítadlo času stráveného studiem

V rámci LMS bude integrované počítadlo času stráveného studiem. Po každém ukončení studia, ať už kurzu, samostatného videa nebo práci na úkolu, se načte vyskakovací okno s počtem minut strávených studiem – a to: celkem, konkrétním tématem a v tomto dnu.

Studijní šňůra

System bude zaznamenávat aktivní čas studia daného uživatele. Zde však nebude rozhodující kolik času uživatel studiu věnoval, jen zda projevil aktivitu. Počítadlo šňůry

bude na denní bázi. Každý den po projevení aktivity vyskočí na uživatele okno, které mu ukáže, kolik dní v kuse studoval.

Cíle uživatele

Uživatel bude mít možnost nastavit si cíle, kolik bodů chce získat a kolik minut chce strávit studiem. Tyto hodnoty budou převedeny do vizuálních cílů na podobném principu, který můžeme znát z kruhů aktivity chytrých hodinek. Uživatel potom svým studiem tyto cíle naplňuje.

Denní, týdenní a měsíční výzvy

Součástí systému budou také výzvy. Pod tím si můžeme představit různé úkoly/cíle, které může uživatel plnit. Výzvy mohou být zadávány například aplikačním manažerem nebo mohou být generovány „na míru“ danému účastníku na základě algoritmů strojového učení.

Četnost výzev bude záležet na interním nastavení systému v úvahu připadají denní, týdenní, měsíční a také roční výzvy.

Odměny za plnění výzev by mohly být v podobě digitálních odznaků či reálných hodnotných cen.

Statistické centrum uživatele

Statistické centrum bude rozdělené do dvou skupin.

- **Statistické centrum konkrétního uživatele**

Zde student uvidí například přehled svých získaných dovedností/kompetencí, podrobný přehled získaných bodů a veškerá další data, která jsme zmiňovali. Zároveň zde bude, kromě grafických přehledů, psaná personalizovaná zpětná vazba v podobě pochval (silných stránek a úspěchů uživatele) a prostoru ke zlepšení. V této části budou uživateli doporučeny konkrétní studijní materiály, díky kterým může zlepšení dosáhnout.

- **Statistické centrum manažera**

Stejně jako v centru uživatele, manažer má možnost nahlédnout na data svého týmu v podobě grafů i konkrétních hodnot. Také zde najde rozbor silných a slabých stránek členů týmu.

3.1.4 Prvky zvyšující efektivitu studia

V systému budou integrované podporující prvky zvyšující efektivitu studia.

Mindfulness meditace

Uživatel bude mít rychlý přístup k videu/zvukové nahrávce, která ho provede meditací. Uživatel si do rychlého přístupu může vybrat výchozí meditaci, kterou si spustí. Zároveň přejít do širší nabídky meditací, které se budou lišit tématem a zaměřením. U každé meditace si bude moci vybrat délku dané meditace.

Zároveň spuštěním nového studia systém studenta vyzve k absolvování meditace, která uživateli pomůže se správným mentálním nastavením ke studiu. Uživatel má možnost samozřejmě okno zavřít a meditaci přeskočit.

Poslední využití meditace bude fungovat na principu „chytrého“ monitorování studia. Pokud systém zaznamená větší chybovost, než je u daného uživatele zvyklá nebo nezvyklý způsob postupu (přeskakování) studia, tak systém studentovi nabídne meditaci pro znovuzískání pozornosti. Tento algoritmus bude fungovat na základě strojového učení.

Technika Pomodoro

V systému i jednotlivých kurzech bude integrován časovač umožňující učící techniku pomodoro. Výchozí nastavení časů pro bude: 25 minut studia – 2 minuty odpočinku, to celé 4x. Po čtyřech opakováních přijde delší pauza 25 minut.

Uživatel si však časy i počet opakování může nastavit podle sebe. Nastavit si také může, zda bude možné přerušit pauzu od studia či nikoliv.

3.1.5 Personalizovaná zpětná vazba

Personalizovaná zpětná vazba také patří mezi prvky systému, které budou zvyšovat efektivitu studia, jelikož studie ukazují, že zpětná vazba hraje zásadní roli v procesu učení. Efektivní zpětná vazba může zlepšit výsledky učení, podporovat seberegulaci a rozvíjet růstové myšlení. Aby bylo možné maximalizovat přínosy zpětné vazby, měla by být včasná, konkrétní, srozumitelná a zaměřená na úkol nebo proces učení spíše než na osobní vlastnosti. Efektivita zpětné vazby se může lišit v závislosti na kontextu a charakteristikách studenta, proto je důležité zohlednit tyto faktory při návrhu a implementaci zpětnovazebních intervencí (Kluger and Denisi, 1996).

Jak studie ukazují klíčovým prvkem zpětné vazby je právě její konkrétnost v našem případě personalizace.

V současné době můžeme přistoupit k vytvoření personalizované zpětné vazby v elektronickém prostředí, bez intervence instruktora dvěma způsoby: na základě rozhodovacích algoritmů a s využitím umělé inteligence.

Personalizovaná zpětná vazba na základě rozhodovacích algoritmů

Personalizovaná zpětná vazba založená na rozhodovacích algoritmech může být efektivně využita v rámci komplexního vzdělávacího kurzu. Tento kurz by mohl být navržen jako simulace konkrétní situace, ve které má účastník za úkol řešit komplexní problém.

Rozhodnutí uživatele jsou v průběhu kurzu hodnocena s využitím proměnných a algoritmů. Po ukončení aktivity se studentovi zobrazí zpětná vazba, která je založena na pevně stanovených hodnotách a intervalech předem definovaných oblastí.

Tato zpětná vazba reflektuje uživatelské rozhodnutí a obsahuje analýzu jeho výkonu. V rámci hodnocení jsou ukotveny správně učiněné volby a zdůrazněny silné stránky studenta. Současně jsou identifikovány oblasti, ve kterých má prostor pro zlepšení. V závěru zpětné vazby jsou poskytnuty odkazy na relevantní materiály a zdroje, které mohou účastníkovi pomoci prohloubit své znalosti v dané problematice.

Personalizovaná zpětná vazba s využitím AI

Personalizovaná zpětná vazba založená na AI představuje revoluční přístup k výuce, který se zaměřuje na individuální potřeby a schopnosti studentů. Tento přístup využívá sofistikované algoritmy a strojové učení pro analýzu a optimalizaci výukového procesu. V následujících bodech si představíme, jakým způsobem lze podpořit personalizovanou zpětnou vazbu s pomocí AI:

Sběr a analýza dat: AI algoritmy neustále sbírají a analyzují data o chování, výkonu a interakci studenta s výukovým materiálem. Tato data zahrnují dobu strávenou nad materiálem, správnost odpovědí, frekvenci opakování a další relevantní metriky. Analýza těchto dat umožňuje AI identifikovat vzory a přizpůsobit výuku individuálním potřebám studenta.

Adaptivní učební plány: Na základě získaných informací může AI vytvářet adaptivní učební plány, které se přizpůsobují silným a slabým stránkám studenta. To zahrnuje doporučení pro další studium, změnu obtížnosti úkolů nebo zacílení na konkrétní dovednosti, které student potřebuje zlepšit.

Kontextová zpětná vazba: AI může poskytovat kontextovou zpětnou vazbu na základě chování a výkonu studenta. Tato zpětná vazba může být poskytnuta formou okamžitých náprav, podnětů k dalšímu učení nebo doporučení pro zlepšení. Kontextová zpětná vazba umožňuje studentům rychle identifikovat a řešit problémy, což vede k efektivnějšímu učení.

3.1.6 Integrace AI

Umělá inteligence bude provázet celý náš systém. Nalezneme jí například v inteligentním přizpůsobení obsahu konkrétnímu uživateli či personalizované zpětné vazbě.

Nyní se zaměříme na další využití AI algoritmů.

AI Chatbot

Chatbot implementovaný v systému by mohl fungovat na bázi GPT modelu od společnosti OpenAI. Pomocí API by byl napojen přímo na GPT model.

Zároveň by byl také napojený na sadu interních dat, ze kterých by mohl čerpat. Pro napojení interních dat na GPT model je třeba data zpracovat do vhodného formátu. To může zahrnovat čištění a anonymizaci dat, jejich rozdělení na tréninkové, validační a testovací sady a převedení do vhodného formátu, například tokenizace textu.

Následně je nezbytné provést „fine-tuning“ odpovědí. Poté, co jsou interní data připravena, je GPT model dotrénován na těchto datech, aby se specializoval na konkrétní úkol nebo doménu. Fine-tuning zahrnuje trénink modelu na zpracování a generování odpovědí v kontextu konkrétního LMS a oboru, který se vyučuje.

Díky napojení na interní data, by uživatelům systému poskytl okamžité odpovědi na specifické dotazy týkající se interní problematiky.

Zároveň by bylo možné použít tuto technologii na simulaci například obchodních rozhovorů či dalších reálných situací. Zároveň by bylo vyhodnocováno uživatelské chování a po skončení situace proveden důkladný rozbor jeho chování s případným doporučením ke zlepšení.

Další funkcí chatbotu by mohla být analýza dotazů a případné doporučení správcům systému k vytvoření dalších materiálů podporující témata, u kterých byli odhaleny největší nedostatky.

Návrhy na vylepšení kurzů a studijních materiálů

AI analyzuje uživatelské interakce s kurzy a dalšími vzdělávacími materiály. Tento AI algoritmus je napojený na data z našeho LRS, kam se interakce odesílají. Následně pak navrhuje vylepšení a zefektivnění vzdělávacích materiálů.

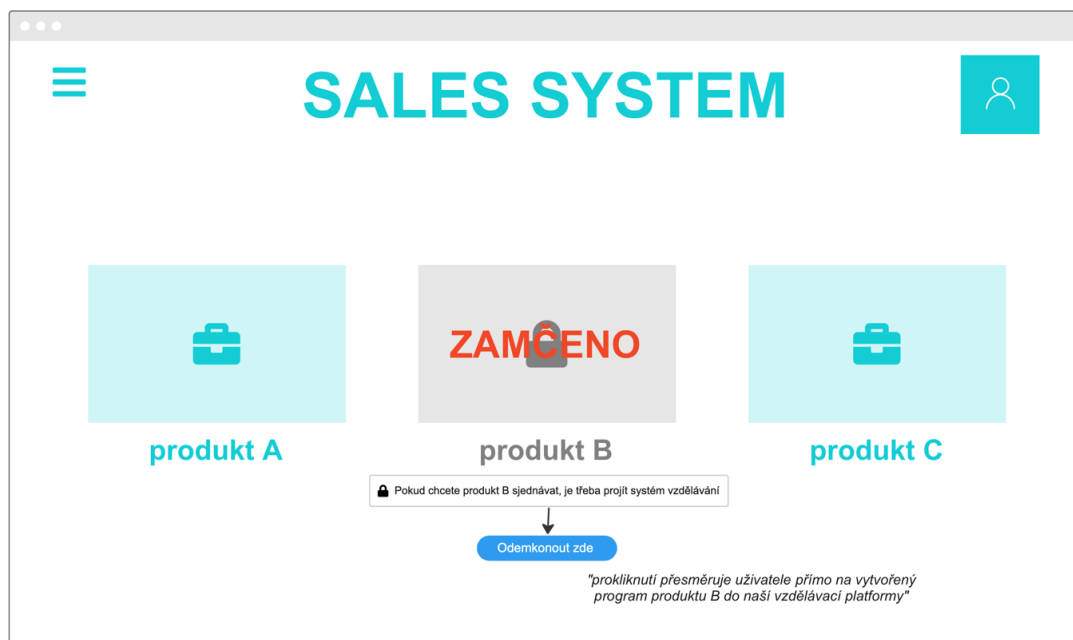
Návrhy na vylepšení celého LMS

Na podobném principu jako u návrhu vylepšování vzdělávacích materiálů, by AI algoritmus mohl navrhopvat samotné vylepšování celého LMS. Například podněty ke zlepšení UI/UX, přidání témat a oblastí nebo odebrání některých funkcionalit.

3.1.7 Zpřístupnění práv do systémů na základě studia

V některých společnostech je důležitá znalost konkrétního produktu předtím, než ho obchodník může vůbec začít prodávat. Může se jednat o interní politiku spojenou například s komplexností produktu, vysokých interních nároků na kvalitu zákaznické zkušenosti či rizika spojená s užíváním produktu, které musí být zákazníkovi správně odprezentovány.

Uživatel může mít daný produkt zablokovaný v obchodním systému, dokud neprojde potřebným vzděláváním. (Obr. 6)



Obrázek 6 - Ukázka propojení v jiném systému

zdroj: (vlastní zpracování)

Návrh řešení:

Uživateli buď může být přiřazen nebo se sám přihlásí do vzdělávacího programu například ke konkrétnímu produktu.

Program může být dostudován různými způsoby – například získáním dostatečného počtu bodů v daném tématu či absolvováním konkrétního interního kurzu na zmíněné téma.

Po úspěšném absolvování programu se informace zasílá do prodejního systému a následně se váže ke konkrétnímu uživateli, kterému se zpřístupní možnost daný produkt sjednávat.

3.1.8 Mobilní aplikace

Jednoduchý přístup k systému interního vzdělávání v podobě mobilní aplikace je zásadní pro obě strany, jak pro společnost, která má na starost výkonost svých zaměstnanců, tak uživatele, pro které by měla být dostupnost k potřebným materiálům co nejjednodušší.

Obsah mobilní vzdělávací aplikace, může být ve směr jedné ku jedné stejný jako u webové aplikace LMS. Důležité však bude tvořit obsah v responzivním designu, který se přizpůsobí jakémukoli obrazovce.

Naprostou samozřejmostí bude také propojení aplikací. Bude jedno zda student vystudoval danou lekci na telefonu v aplikaci či přes webový prohlížeč počítače. V obou případech se vystudovaná data přenesou do obou rozhraní.

Prioritou je zajistit mobilní přístup studentům. Přístup do aplikace na míru vytvořený administrátorům systému by případně bylo vedlejší funkcionalitou.

3.2 Funkcionality LMS budoucnosti

V navrhované metodice a přehledu potenciálních funkcí systému jsem vycházel ze současných technologických možností. V následujících několika odstavcích se zaměřím na klíčová témata, která by mohla mít zásadní vliv na budoucnost vzdělávání a moderních LMS systémů. Tato analýza bude založena na informacích získaných z odborných zdrojů, které byly nastudovány v teoretické části práce, zkušeností z tvorby metodického návrhu LMS a z osobních pracovních zkušeností.

3.2.1 Pokročilá AI-driven personalizace

Pokročilá AI-driven personalizace zahrnuje využití umělé inteligence a strojového učení k vytváření vysoce přizpůsobených vzdělávacích zážitků pro každého studenta. Tento přístup zohledňuje individuální potřeby, zájmy, dovednosti a tempo učení žáků. Některé klíčové aspekty této personalizace zahrnují:

Personalizované učební plány: AI algoritmy analyzují historii učení, preference a cíle jednotlivých žáků, aby vytvořily učební plány, které se přizpůsobují jejich konkrétním potřebám. Tyto učební plány mohou zahrnovat výběr vhodných kurzů, modulů nebo aktivit, které pomáhají žákům dosáhnout svých cílů.

Doporučení zdrojů: AI-driven personalizace může zahrnovat doporučování zdrojů, jako jsou články, videa, podcasty nebo webové stránky, které jsou relevantní pro zájmy a potřeby každého žáka. Tato doporučení se mohou postupně zlepšovat, protože AI algoritmy se učí z interakcí a zpětné vazby žáků.

Adaptivní obsah: AI může být použita k vytváření a úpravě vzdělávacího obsahu, který se dynamicky přizpůsobuje potřebám a pokroku každého žáka. To může zahrnovat poskytování různých úrovní obtížnosti, podpory nebo zpětné vazby, v závislosti na úspěších a potřebách žáků.

Individuální zpětná vazba a hodnocení: AI-driven personalizace také zahrnuje poskytování individuální zpětné vazby a hodnocení, které pomáhají žákům pochopit své silné a slabé stránky a identifikovat oblasti, které vyžadují další pozornost nebo zdokonalení.

Prediktivní analýza: AI může být použita k analýze dat žáků, aby předpověděla budoucí výkonnost, potenciální rizika a oblasti růstu. Tato prediktivní analýza může pomoci instruktorům a žákům přijmout účinná opatření pro zlepšení výsledků učení.

Socio-emocionální podpora: AI-driven personalizace může zahrnovat rozpoznání a reagování na socio-emocionální potřeby žáků. Umělá inteligence může identifikovat signály stresu, frustrace nebo demotivace a přizpůsobit učební zkušenost tak, aby podporovala emoční pohodu a odolnost žáků. To může zahrnovat nabídku doplňkových zdrojů, adaptivních strategií řešení problémů nebo zvýšenou interakci s instruktory a vrstevníky.

3.2.2 Rozšířená a virtuální realita

Rozšířená realita (AR) a virtuální realita (VR) představují nový způsob, jak vytvářet interaktivní vzdělávací zážitky, které rozšiřují tradiční učební prostředí. Tyto technologie umožňují vytvářet realistické 3D modely a simulace, které mohou být začleněny do vzdělávání (Xia *et al.*, 2022). Možné využití pro budoucnost vzdělávání by mohlo být následující:

3D modely a vizualizace: AR a VR umožňují vytvářet detailní a realistické 3D modely objektů, systémů nebo konceptů, které mohou studenti prozkoumat a manipulovat s nimi. Tyto modely studujícím umožní lépe pochopit komplexní nebo abstraktní témata, podporovat jejich prostorové vnímání a kritické myšlení.

Interaktivní simulace: umožňují uživatelům experimentovat s různými scénáři, postupy nebo technikami v bezpečném a kontrolovaném prostředí. Tyto simulace mohou poskytovat cenné zkušenosti a zpětnou vazbu, která podporuje učení založené na praxi.

Přizpůsobení vzdělávacího prostředí: V kombinaci s AI se může jednat o velmi efektivní nástroj, který se přizpůsobí potřebám nebo zájmům jednotlivých uživatelů. To může zahrnovat změnu vizuálního nebo zvukového prostředí, přidání doplňkových zdrojů nebo úkolů a přizpůsobení úrovně obtížnosti nebo rychlosti učení.

3.2.3 Brain-computer interfaces

Brain-computer interfaces (BCI) představují revoluční technologii, která může změnit způsob, jakým se lidé učí a interagují s digitálním obsahem. BCI umožňují přímou komunikaci mezi lidským mozkem a počítačovým systémem (Gao *et al.*, 2021), což může vést k efektivnějšímu osvojení a uchování znalostí. Některé klíčové aspekty BCI ve vzdělávání by mohli zahrnovat:

Bezprostřední zpětná vazba: BCI mohou poskytovat okamžitou zpětnou vazbu o kognitivním a emočním stavu studentů během učení. To umožní rychlé přizpůsobení výuky, aby lépe vyhovovala individuálním potřebám a zlepšovala studijní výsledky.

Zefektivnění učení: BCI mohou detekovat, kdy studenti plně rozumí konceptu nebo dovednosti, a optimalizovat tempo a obsah výuky. To může zlepšit efektivitu učení a zkrátit čas potřebný k osvojení nových znalostí.

Přizpůsobení vzdělávacího obsahu: BCI mohou analyzovat mozkové signály studentů, aby zjistily jejich preference a zájmy, a systémy přizpůsobil vzdělávací obsah tak, aby byl pro ně co nejatraktivnější a motivující.

Zvýšená koncentrace a pozornost: BCI mohou sledovat úroveň pozornosti a koncentrace žáků a upozorňovat na snížení těchto hodnot. To umožní systému identifikovat, kdy je třeba provést změny, aby se udržela pozornost během učení.

Řízení stresu a emoční pohody: BCI mohou monitorovat emoční stav studentů, poskytovat nástroje a techniky pro řízení stresu a udržení emoční rovnováhy. To může přispět k zvýšení pohody studentů a podpořit jejich schopnost soustředit se na učení.

Interakce s virtuálním prostředím: BCI mohou umožnit studentům interagovat s virtuálním prostředím a simulacemi prostřednictvím myšlenek.

3.2.4 Využití technologie BLOCKCHAIN

Blockchain je decentralizovaná, distribuovaná databáze, která ukládá záznamy o transakcích nebo jiných informacích v tzv. blocích. Tyto bloky jsou kryptograficky zabezpečeny a navzájem propojeny, což zaručuje neměnnost a transparentnost záznamů. Díky těmto vlastnostem se blockchain hodí pro mnoho aplikací, jako je např. digitální měna (Bitcoin), sledování dodavatelských řetězců nebo ochrana duševního vlastnictví (Chen *et al.*, 2018).

Blockchain certifikace

Blockchain certifikace v rámci LMS představuje inovativní přístup k ověřování a správě certifikátů a osvědčení získaných v rámci vzdělávacích a školicích programů. Integrace blockchainu do LMS přináší řadu výhod:

- **Transparentnost:** Blockchain umožňuje ukládat informace o certifikátech na decentralizovaném a nezávislém úložišti, což zvyšuje transparentnost a snižuje možnost podvodů nebo falšování.
- **Ověřitelnost:** Certifikáty uložené na blockchainu lze snadno ověřit prostřednictvím jedinečného identifikátoru (hash), což zaručuje autenticitu a zamezuje neoprávněnému použití.
- **Trvalost:** Uložení certifikátů na blockchainu zajišťuje jejich trvalost a odolnost vůči ztrátě nebo poškození, protože informace jsou distribuovány napříč celou sítí.

- Snadná přenosnost: Díky jednotnému formátu a přístupu ke certifikátům je možné je snadno sdílet a přenášet mezi různými institucemi nebo zaměstnavateli.
- Šetření času a nákladů: Blockchain certifikace eliminuje potřebu manuálního ověřování a zpracování certifikátů, čímž šetří čas a snižuje administrativní náklady.

Podpora celoživotního učení

V blockchainu lze ukládat informace o formálním i neformálním vzdělávání jednotlivce, což by usnadnilo přístup k jeho celoživotnímu vzdělávacímu profilu. To by podporovalo celoživotní učení a umožnilo by lepší přizpůsobení rychle se měnícím požadavkům na trhu práce.

4 Závěr

V této diplomové práci jsem se zabýval analýzou fungování samotného procesu učení se a jak moderní nástroje lze využít pro podporu samostudia. Následně jsem se zaměřil na zpracování metodického návrhu, jak by mohl fungovat komplexní Learning Management System pro podporu studijní autonomie ve firemní sféře.

V teoretické části práce byl představen klíčový koncept procesu učení se v podobě dvou systémů myšlení – a to pomalé a rychlé. Dalším zásadním determinantem efektivnosti procesu učení se je spánek, ve kterém dochází k ukládání informací z krátkodobé paměti do dlouhodobé. Z oblasti eleraningu bylo klíčovým zjištěním fungování interoperabilního standardu xAPI. V rámci tvorby obsahu zde byli představeny grafické zásady jako kontrast, opakování, zarovnání a blízkost. Současně také myšlenka, že při tvorbě vzdělávacího obsahu je třeba definovat cíl projektu, identifikovat potřebné dovednosti a překážky v jejich dosažení, navrhnout výukové aktivity a začlenit pouze nezbytně nutné informace. Posledním tématem teoretické části bylo představení problematiky umělé inteligence.

V navazující části byl prezentován návrh metodiky pro tvorbu moderního LMS. Tento návrh zahrnuje klíčové prvky tvorby systému, jako například technické zpracování, ve kterém je třeba zohlednit integraci LMS s dalšími systémy, škálovatelnost, proces správy uživatelů a obsahu nebo reporting a analýzu dat. Dalším zásadním tématem bylo UX/UI, které by mělo být maximálně uživatelsky přívětivé. Klíčovým prvkem je přizpůsobení obsahu konkrétnímu uživateli. Gamifikace, tj. zakomponování herních prvků v neherních kontextech, byla v systému integrována mnoha způsoby – v první řadě body a úrovněmi, následně podpořením soutěživosti s ostatními uživateli díky žebříčku postaveného na systému ELO. Další gamifikační prvky zahrnovaly kupříkladu počítadlo času stráveného studiem, studijní šňůru, cíle uživatele a jejich plnění, systém výzev a podrobné statistické centrum. Zakomponovány do systému byly i prvky zvyšující efektivitu studia v podobě mindfulness meditace a časovače techniky Pomodoro. Jednou z hlavních oblastí celého systému byla integrace AI. Ta umožňuje studentům získat personalizovanou zpětnou vazbu a doporučení obsahu na míru. Současně též například tvůrcům vzdělávacích materiálů doporučení pro jejich vylepšení nebo administrátorům systému podklady pro změny napříč celým LMS. V rámci systému je rovněž zakomponován chatbot se specifickými interními znalostmi. Tyto jednotlivé prvky představují moderní přístupy ke vzdělávání, které mohou zvyšovat motivaci a zapojení studentů, zlepšovat efektivitu učení a podporovat studijní autonomii.

V budoucím výzkumu by bylo vhodné zaměřit se na praktickou implementaci navrhované metodiky v různých vzdělávacích prostředích a sledovat její účinnost v praxi. Dále by bylo zajímavé, v dnešním rapidně měnícím se světě, zkoumat další inovativní technologie a metody, které by mohly přispět k podpoře studijní autonomie a rozvoji dovedností studentů v 21. století.

5 Použité zdroje

Adobe (2022a) *Adobe After Effects*. Available at: <https://www.adobe.com/cz/products/aftereffects> (Accessed: 6 November 2022).

Adobe (2022b) *Adobe Audition*. Available at: <https://www.adobe.com/products/audition> (Accessed: 6 November 2022).

Adobe (2022c) *Adobe Captivate*. Available at: <https://www.adobe.com/products/captivate> (Accessed: 6 November 2022).

Adobe (2022d) *Adobe Illustrator*. Available at: <https://www.adobe.com/products/illustrator> (Accessed: 31 October 2022).

Adobe (2022e) *Adobe InDesign*. Available at: <https://www.adobe.com/products/indesign> (Accessed: 31 October 2022).

Adobe (2022f) *Adobe Photoshop*. Available at: <https://www.adobe.com/products/photoshop> (Accessed: 31 October 2022).

Adobe (2022g) *Adobe XD*. Available at: <https://www.adobe.com/cz/products/xd> (Accessed: 31 October 2022).

Adobe (2022h) *Plans and pricing for Creative Cloud apps and more*. Available at: <https://www.adobe.com/creativecloud/plans> (Accessed: 31 October 2022).

Advanced Distributed Learning (2022a) *Experience API (xAPI) Standard*.

Advanced Distributed Learning (2022b) *Sharable Content Object Reference Model (SCORM®)*. Available at: <https://adlnet.gov/projects/scorm/> (Accessed: 23 October 2022).

Alpaydin, E. (2020) *Introduction to Machine Learning*. Fourth. The MIT Press.

Anderson, R.J. (1995) *Learning and Memory: An Integrated Approach*. John Willey & sons INC.

Apple Inc. (2022a) *Final Cut Pro*. Available at: <https://apps.apple.com/us/app/final-cut-pro> (Accessed: 6 November 2022).

Apple Inc. (2022b) *GarageBand*. Available at: <https://www.apple.com/mac/garageband> (Accessed: 6 November 2022).

- Apple Inc. (2022c) *Logic Pro*. Available at: <https://www.apple.com/logic-pro> (Accessed: 6 November 2022).
- Apple Inc. (2022d) *Motion*. Available at: <https://www.apple.com/au/final-cut-pro/motion> (Accessed: 6 November 2022).
- Articulate Global (2022) *Articulate 360 pricing*. Available at: <https://commerce.adobe.com/store> (Accessed: 6 November 2022).
- Audacity (2022) *Audacity*. Available at: <https://www.audacityteam.org> (Accessed: 6 November 2022).
- Bengio, Y., Courville, A. and Vincent, P. (2013) 'Representation Learning: A Review and New Perspectives', *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 35(8), pp. 1798–1828. Available at: <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2013.50>.
- Bernard, R.M. *et al.* (2004) 'How Does Distance Education Compare With Classroom Instruction? A Meta-Analysis of the Empirical Literature', *Review of Educational Research*, 74(3), pp. 379–439. Available at: <https://doi.org/10.3102/00346543074003379>.
- Blackmagic Design (2022a) *DaVinci Resolve*. Available at: <https://www.blackmagicdesign.com/products/davinciresolve> (Accessed: 6 November 2022).
- Blackmagic Design (2022b) *Fusion 18*. Available at: <https://www.blackmagicdesign.com/products/fusion> (Accessed: 6 November 2022).
- Brown, T.B. *et al.* (2020) 'Language Models are Few-Shot Learners'. Available at: <http://arxiv.org/abs/2005.14165>.
- Canva (2022) *Canva.com*. Available at: <https://www.canva.com> (Accessed: 30 October 2022).
- Chen, G. *et al.* (2018) 'Exploring blockchain technology and its potential applications for education'. Available at: <https://doi.org/10.1186/s40561-017-0050-x>.
- Cho, K. *et al.* (2014) 'Learning Phrase Representations using RNN Encoder-Decoder for Statistical Machine Translation'. Available at: <http://arxiv.org/abs/1406.1078>.
- Chou, Y.K. (2015) *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. Createspace Independent Publishing Platform. Available at: <https://books.google.cz/books?id=jFWQrgEACAAJ>.

- Cirillo, F. (2018) *the Pomodoro Technique*. New York: Crown Publishing Group, a division of Penguin Random House LLC.
- Coon, D. (1983) *Introduction to Psychology: Exploration and Application*. 3rd edn. West Publishing Company.
- Deci, E.L. and Ryan, R.M. (2000) 'The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior', *Psychological Inquiry*, 11(4), pp. 227–268. Available at: https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01.
- Deterding, S. *et al.* (2011) 'From game design elements to gamefulness: Defining "gamification"', in *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek 2011*, pp. 9–15. Available at: <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>.
- Devlin, J. *et al.* (2018) 'BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding'. Available at: <http://arxiv.org/abs/1810.04805>.
- ELO E. Arpad (1978) *The Rating of Chessplayers Past & Present*. Second. New York: ARCO PUBLISHING. INC.
- Fabriz, S., Mendzheritskaya, J. and Stehle, S. (2021) 'Impact of Synchronous and Asynchronous Settings of Online Teaching and Learning in Higher Education on Students' Learning Experience During COVID-19', *Frontiers in Psychology*, 12. Available at: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.733554>.
- Fleming, N.D. (1995) *I'm different; not dumb. Modes of presentation (VARK) in the tertiary classroom*.
- Foreman, D.S. (2018) *The LMS Guidebook: Learning Management Systems Demystified*. ASTD DBA the Association for Talent Development (ATD).
- Foreman, S. (2022) *What Is A Learning Experience Platform?* Available at: *What Is A Learning Experience Platform?* (Accessed: 10 August 2022).
- Furey, W. (2020) 'THE STUBBORN MYTH OF "LEARNING STYLES": State teacher-license prep materials peddle a debunked theory', *Education Next*, 20, p. 8+.
- Gao, X. *et al.* (2021) 'Interface, interaction, and intelligence in generalized brain-computer interfaces', *Trends in Cognitive Sciences*. Elsevier Ltd, pp. 671–684. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2021.04.003>.

GoAnimate (2022a) *Pick your plan*. Available at: <https://www.vyond.com/plans/> (Accessed: 2 November 2022).

GoAnimate (2022b) *Vyond*. Available at: <https://www.vyond.com> (Accessed: 2 November 2022).

Goodfellow, I., Bengio, Y. and Courville, A. (2016) *Deep Learning*. MIT Press.

Gross, R. (2010) *Psychology: the science of mind and behaviour*. Hodder Education.

Hellerman, J. (2022) *3 point lighting*. Available at: <https://careereducation.rochester.edu/blog/2022/08/15/how-to-master-the-three-point-lighting-setup-and-lighting-techniques/> (Accessed: 31 October 2022).

Henriksen, D., Richardson, C. and Shack, K. (2020) 'Mindfulness and creativity: Implications for thinking and learning', *Thinking Skills and Creativity*, 37. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100689>.

Hernández-Orallo, J. (2017) *The Measure of All Minds*. Cambridge University Press. Available at: <https://doi.org/10.1017/9781316594179>.

Hochreiter, S. and Schmidhuber, J. (1997) 'Long Short-Term Memory', *Neural Computation*, 9(8), pp. 1735–1780. Available at: <https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735>.

Hughes, M. (2012) *Digital Filmmaking for Beginners A Practical Guide to Video Production*. McGraw Hill TAB.

Kahneman, D. (2011) *Thinking Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.

Kluger, A.N. and Denisi, A. (1996) *The Effects of Feedback Interventions on Performance: A Historical Review, a Meta-Analysis, and a Preliminary Feedback Intervention Theory We argue that a considerable body of evidence suggesting that feedback intervention (FI) effects on performance are quite vari*, *Psychological Bulletin*.

Kolb, D.A. (1984) *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.

LeCun, Y., Bengio, Y. and Hinton, G. (2015) 'Deep learning', *Nature*, 521(7553), pp. 436–444. Available at: <https://doi.org/10.1038/nature14539>.

Mayer, E., R. (2014) *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. 2nd edn. Cambridge University Press.

- Moore, C. (2017) *Map It: The Hands-on Guide to Strategic Training Design*. Montesa Press. Available at: <https://books.google.cz/books?id=uYtqswEACAAJ>.
- Muller, D. (2021) *The biggest myth in education*. Available at: <https://www.veritasium.com/videos/2021/7/9/the-biggest-myth-in-education> (Accessed: 24 July 2022).
- Murphy, E., Rodríguez-Manzanares, M.A. and Barbour, M. (2011) 'Asynchronous and synchronous online teaching: Perspectives of Canadian high school distance education teachers', *British Journal of Educational Technology*, pp. 583–591. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01112.x>.
- Murphy, P., K. (2012) *Machine Learning A Probabilistic Perspective*. The MIT PRESS.
- Oakley, B.P., Sejnowski, T.P. and McConville, A. (2018) *Learning How to Learn*. Penguin Random House LLC.
- Pashler, H. et al. (2009) *Learning Styles Concepts and Evidence*.
- Quach, D., Jastrowski Mano, K.E. and Alexander, K. (2016) 'A Randomized Controlled Trial Examining the Effect of Mindfulness Meditation on Working Memory Capacity in Adolescents', *Journal of Adolescent Health*, 58(5), pp. 489–496. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2015.09.024>.
- Radford, Alec et al. (2018) *Improving Language Understanding by Generative Pre-Training*. Available at: <https://gluebenchmark.com/leaderboard>.
- Raffel, C. et al. (2020) *Exploring the Limits of Transfer Learning with a Unified Text-to-Text Transformer*, *Journal of Machine Learning Research*. Available at: <http://jmlr.org/papers/v21/20-074.html>.
- Riener, C. and Willingham, D. (2010) 'The Myth of Learning Styles', *Change: The Magazine of Higher Learning*, 42(5), pp. 32–35. Available at: <https://doi.org/10.1080/00091383.2010.503139>.
- Rogowsky, B.A., Calhoun, B.M. and Tallal, P. (2015) 'Matching learning style to instructional method: Effects on comprehension', *Journal of Educational Psychology*, 107(1), pp. 64–78. Available at: <https://doi.org/10.1037/a0037478>.
- Rosenberg, M.J. (2016) 'Microlearning: Little things make a big difference', *Journal of Corporate Education, Learning and Development*, 8(2), pp. 1–5.
- Rumsey, F. and McCormick, T. (2009) *Sound and Recording an introduction*. 6th edn.

Rustici SW llc. (2022a) *Learning Record Store*. Available at: https://xapi.com/learning-record-store/?utm_source=google&utm_medium=natural_search (Accessed: 25 October 2022).

Rustici SW llc. (2022b) *What is SCORM?* Available at: <https://scorm.com/scorm-explained/one-minute-scorm-overview/> (Accessed: 16 October 2022).

Rustici SW llc. (2022c) *What is the Experience API?* Available at: <https://xapi.com/overview/> (Accessed: 23 October 2022).

Simonyan, K. and Zisserman, A. (2015) *VERY DEEP CONVOLUTIONAL NETWORKS FOR LARGE-SCALE IMAGE RECOGNITION*. Available at: <http://www.robots.ox.ac.uk/>.

Skylar, A.A. (2009) *A Comparison of Asynchronous Online Text-Based Lectures and Synchronous Interactive Web Conferencing Lectures*, Ashley Ann Skylar.

Slade, T. (2020) *The eLearning Designer's Handbook: A Practical Guide to the eLearning Development Process for New eLearning Designers | Second Edition*.

TechTarget (2020) *learning experience platform (LXP)*. Available at: <https://www.techtarget.com/searchhrsoftware/definition/learning-experience-platform-LXP> (Accessed: 10 August 2022).

Valamis Group (2022) *Learning Experience Platform*. Available at: <https://www.valamis.com/hub/learning-experience-platform> (Accessed: 10 August 2022).

Vaswani, A. *et al.* (2017) *Attention Is All You Need*.

Van Vugt, M.K. and Jha, A.P. (2011) 'Investigating the impact of mindfulness meditation training on working memory: A mathematical modeling approach', *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, 11(3), pp. 344–353. Available at: <https://doi.org/10.3758/s13415-011-0048-8>.

Walker, M.Ph.D. (2018) *Why we sleep*. Harlow, England: Penguin Books.

Williams, R. (2015) *The Non-designers Design Book*. 4th edn. San Francisco, California: Peachpit Press.

Willingham, D.T., Hughes, E.M. and Dobolyi, D.G. (2015) 'The Scientific Status of Learning Styles Theories', *Teaching of Psychology*, 42(3), pp. 266–271. Available at: <https://doi.org/10.1177/0098628315589505>.

Xia, B. *et al.* (2022) 'Augmented and Virtual Reality (AR/VR) for Education and Training in the AEC Industry: A Systematic Review of Research and Applications'. Available at: <https://doi.org/10.3390/buildings12101529>.

Zhang, C. *et al.* (2021) 'Understanding Deep Learning (Still) Requires Rethinking Generalization', *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, 64(3). Available at: <https://doi.org/10.1145/3446776>.

Zhang, C. *et al.* (no date) 'UNDERSTANDING DEEP LEARNING REQUIRES RE-THINKING GENERALIZATION'.

Zhang, L., Wang, S. and Liu, B. (2018) 'Deep learning for sentiment analysis: A survey', *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*, 8(4), p. e1253. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/widm.1253>.

Zadání diplomové práce

Autor: Bc. Daniel Kačírek

Studium: I2000192

Studijní program: N0688A140001 Informační management

Studijní obor: Informační management

Název diplomové práce: **Moderní metody a nástroje pro podporu studijní autonomie**

Název diplomové práce AJ: Modern methods and tools to support learning autonomy

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Cíl: Vytvoření obecných zásad a metodiky při tvorbě moderního elearningu s cílem maximalizace angažovanosti studenta a personalizovanou zpětnou vazbou.

Osnova:

- Úvod
- Autorské nástroje využívané pro tvorbu elearningu
- Nástroje pro tvorbu obsahu
- Gamifikace a personalizovaná zpětná vazba
- Návrh metodiky
- Závěr
- Použitá literatura

ARIZA, Andrea; SÁNCHEZ, Mario Suárez. Effectiveness of the integration of ICT tools and activities to foster awareness as the first stage to reach learning autonomy. *Gist: Education and Learning Research Journal*, 2013, 7: 154-172.

Slade, T. (2018). *The elearning designer's handbook: A practical guide to the elearning development process for new eLearning designers*.

VALVERDE-BERROCOSO, Jesús, et al. Trends in educational research about e-learning: A systematic literature review (2009–2018). *Sustainability*, 2020, 12.12: 5153.

Zadávající pracoviště: Katedra informačních technologií,
Fakulta informatiky a managementu

Vedoucí práce: Ing. Karel Mls, Ph.D.

Oponent: doc. RNDr. Petra Poulová, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 9.9.2021