Vysoká škola polytechnická Jihlava

Informatika 2025

Sborník příspěvků z konference

Vysoká škola polytechnická Jihlava

14.–15. ledna 2025

Jihlava, Česká republika

Konference Informatika 2025 se konala pod záštitou EUNIS.

Informatika 2025

Sborník příspěvků z konference

Vydavatel: Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 1556/16, 586 01 Jihlava

Editor: Hana Vojáčková

Publikace neprošla jazykovou kontrolou.
Příspěvky jsou řazeny abecedně podle příjmení autora.
Všechny příspěvky prošly recenzním řízením.

Technické zpracování a výroba:
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 1556/16, 586 01 Jihlava

První vydání
2025

© Vysoká škola polytechnická Jihlava
© Autoři příspěvků

ISBN 978-80-88064-75-6 (online ; pdf)

Věděcký výbor

prof. Ing. Tomáš Vojnar, Ph.D., Masarykova univerzita

prof. Ing. Ladislav Beránek CSc., MBA, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

doc. Ing. Zbyněk Bureš, Ph.D., České vysoké učení technické v Praze

doc. Ing. Karel Richta, CSc., Vysoká škola polytechnická Jihlava

PaedDr. František Smrčka. Ph.D., Vysoká škola polytechnická Jihlava

Mgr. Hana Vojáčková, Ph.D., Vysoká škola polytechnická Jihlava

Ing. Lenka Kuklišová Pavelková, Ph.D., Vysoká škola polytechnická Jihlava

Ing. Bc. Karel Dvořák, Ph.D., Vysoká škola polytechnická Jihlava

Organizační a programový výbor

PaedDr. František Smrčka. Ph.D.

Mgr. Hana Vojáčková, Ph.D.

Mgr. Zdeňka Dostálová

Ing. Marek Musil

Ing. Jakub Novotný, Ph.D.

Mgr. Antonín Přibyl

Michaela Machovcová

Webové stránky konference: https://informatika2025.vspj.cz/

Obsah

PREDIKCE KASKÁD V KOMPLEXNÍ SÍTÍ S VYUŽITÍM FYZIKÁLNĚ INFORMOVANÉ NEURONOVÉ SÍTĚ 6

Ladislav Beránek, Radim Remeš, Josef Milota 6

CHATGPT JAKO VÝUKOVÝ NÁSTROJ PROGRAMOVÁNÍ: KVANTITATIVNÍ ANALÝZA A HODNOCENÍ STUDENTŮ V POROVNÁNÍ S TRADIČNÍ VÝUKOU 12

Pavel Beránek, Jiří Fišer 12

ZÁPOČET A ZKOUŠKA Z PROGRAMOVÁNÍ 17

Miroslav Hrubý 17

NOVÁ KONCEPCE VÝUKY INFORMATIKY NA GYMNÁZIU ÚSTÍ NAD ORLICÍ 23

Ladislav Kalous 23

VÝUKA ROZŠÍŘENÉ REALITY NA ELEKTROTECHNICKÉ FAKULTĚ – SPOJENÍ TEORIE A PRAXE V PRŮMYSLOVÝCH APLIKACÍCH 28

Petr Kropík, Lenka Šroubová 28

POMS ONLINE: SOFTWAROVÉ ŘEŠENÍ PRO SLEDOVÁNÍ ZMĚN NÁLAD STUDENTŮ PŘI VÝUCE PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ NA ZÁKLADĚ PSYCHOLOGICKÉ METODY PROFILE OF MOOD STATES 32

Josef Kunhart 32

UX VE STÁTNÍ SPRÁVĚ: SOUČASNÉ PROBLÉMY, VÝZVY A PŘÍLEŽITOSTI 39

Jan Masner, Petr Benda, Jan Jarolímek, Miroslav Brabec 39

ÚVOD DO SVĚTA STROJOVÉHO UČENÍ A NEURONOVÝCH SÍTÍ 45

Jan Mittner 45

VYUŽITÍ GOOGLE MAPS PLATFORM PŘI TVORBĚ MOBILNÍCH APLIKACÍ 51

Marek Musil, Pavel Dohnal 51

PROBLEMATIKA VÝUKY PŘEDMĚTU WEBOVÉ TECHNOLOGIE 57

František Smrčka 57

SOUTĚŽE A KREATIVNÍ ÚLOHY V PROGRAMOVÁNÍ – INOVACE V ZADÁVÁNÍ ÚLOH S NÁSTUPEM UMĚLÉ INTELIGENCE 62

Lenka Šroubová, Petr Kropík 62

MOŽNOSTI VYUŽITÍ INSTITUCIONÁLNÍHO REPOZITÁŘE PRO VÝUKU 66

Michal Stočes, Jan Masner, Jiří Vaněk, Jan Jarolímek, Alexander Galba 66

UŽIVATELSKÝ SOFTWARE A PRACOVNÍ NÁVYKY STUDENTŮ 1. SEMESTRU 72

Hana Vojáčková, Jakub Novotný 72

INFORMAČNÍ PANEL UHK 78

Daniel Vondra. Petra Poulová 78

Vážené čtenářky, vážení čtenáři,

po roce a půl se Vám do rukou dostává další sborník konference Informatika, pořádané Vysokou školou polytechnickou Jihlava, nyní tedy Informatika 2025. Obsah tohoto sborníku je zaměřen na sdílení pedagogických zkušeností akademických pracovníků především v ICT předmětech. Autoři také prezentují zaměření a výsledky své výzkumné práce, případně svoji spolupráci se soukromou sférou. Tradiční zářiový termín, kdy se konference původně konala, se změnil na leden, ale i tak si k nám mnozí odborníci již opakovaně našli cestu a registrovalo se dokonce o něco více účastníků než na předchozích konferencích, z čehož lze soudit, že akce plní svůj zamýšlený účel.

Z příspěvků letošního ročníku konference je vidět, že se do středu zájmu dostávají nová témata, jako je umělá inteligence, strojové učení nebo neuronové sítě. Také se letos poprvé objevila témata z problematiky výuky informatiky na středních školách. Jsem přesvědčen, že obsah sborníku konference bude pro Vás inspirací v další vědecké a pedagogické činnosti.

Za organizační a programový výbor

PaedDr. František Smrčka, Ph.D.

PREDIKCE KASKÁD V KOMPLEXNÍ SÍTÍ S VYUŽITÍM FYZIKÁLNĚ INFORMOVANÉ NEURONOVÉ SÍTĚ

PREDICTION OF CASCADES IN COMPLEX NETWORKS USING A PHYSICALLY INFORMED NEURAL NETWORK

Ladislav Beránek, Radim Remeš, Josef Milota

Abstrakt

Komplexní sítě jsou všude okolo nás. Jsou složeny z nejrůznějších prvků, které jsou spojeny nejrůznějšími vztahy. Může se jednat o sociální sítě, sociální, biologické informatické a podobné. Kaskády jsou důležité dynamické procesy ve složitých sítích. Např. informační kaskáda může popisovat dynamiku šíření fám, nemocí, memů nebo marketingových kampaní, které zpočátku začínají od uzlu nebo sady uzlů v síti. Informační kaskády rychle zahrnují velké části sítě. Cílem predikce informačních kaskád je odhadnout šíření informací v sítích. V našem příspěvku jsme využili pro predikci kaskád techniky fyzikálně informované neuronové sítě. Cílem bylo modelovat dynamiku difúze kaskády a zachytit vývoj strukturálních a časových změn.

Klíčová slova: Komplexní sítě, Nelineární dynamika, Kaskáda, Fyzikálně informované neuronové sítě

Abstract

Complex networks are all around us. They are composed of various elements that are connected by numerous relationships. It can be social networks, social, biological informatics and the like. Cascades are important dynamic processes in complex networks. E.g. an information cascade can describe the dynamics of the spread of rumors, diseases, or marketing campaigns that initially start from a node or set of nodes in a network. Information cascades can quickly involve large parts of the network. The goal of information cascade prediction is to estimate the spread of information in networks. In our contribution, we used the technique of physically informed neural network for the prediction of cascades. The aim was to model the diffusion dynamics of the cascade and capture the development of structural and temporal changes.

Keywords: Complex networks, Nonlinear dynamics, Cascade, Physics informed neural networks

Úvod

Informační kaskády jsou důležité dynamické procesy ve složitých sítích. Informační kaskáda může popisovat dynamiku šíření fám, nemocí, memů nebo marketingových kampaní, které zpočátku začínají od uzlu nebo sady uzlů v síti. Jsou-li podmínky správné, informační kaskády rychle zahrnují velké části sítě, což vede k epidemiím nebo šíření epidemie. Některé topologie sítě jsou obzvláště vhodné pro epidemie, zatímco jiné zpomalují nebo dokonce zabraňují rychlému šíření informací. Cílem predikce informačních kaskád je odhadnout šíření informací a dalších interakcí v komplexních sítích. Taková predikce může být užitečná pro různé aplikace. Jedná se například o modelování virálního marketingu, šíření zpráv v sociálních médiích, včetně šíření nákaz různého typu. Může se také jednat o situaci, kdy selhání jednoho nebo několika

prvků může vyvolat selhání dalších prvků v síti. To může mít za následek zhroucení sítě a katastrofické události ve velkém měřítku. Předpověď rychlosti a dosahu růstu kaskády v nejrůznějších sítích má tedy velký význam.

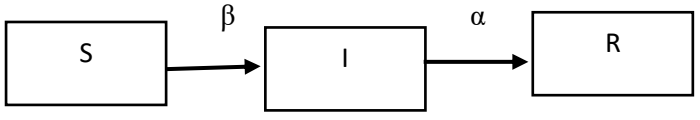
Proto se mnoho prací zaměřuje na analýzu vlastností takových kaskád a snaží se předpovědět šíření kaskád (Kupavskii et al., 2013). V této práci se zaměřujeme na informační kaskády. V této oblasti se práce zaměřují zejména na využití strojového učení, kdy základem jsou různé klasifikátory. Ke klasifikaci používají různé atributy, jako jsou profil uživatele (Backstrom et al., 2006), obsahové příznaky (Jia et al., 2022; Kasnesis et al., 2021), strukturální příznaky (Feng et al., 2022), časové příznaky (Pinto et al., 2013). Jiné metody jsou založeny využití různých stochastických, které považují kaskádový přírůstek za proces příchodu zpráv. Modelují funkci intensity kaskády pro každý příchod zprávy nezávisle. Ve většině prací se využívá Poissonův proces a Hawkesův proces (Shen et al., 2014).

V poslední době se uplatňují i v této oblasti metody hlubokého učení, kdy šíření informací je bráno jako dynamický komplexní systém. Fyzikálně informované neuronové sítě jsou specializovaným typem neuronových sítí, které integrují fyzikální principy do jejich procesu učení. Na rozdíl od tradičních neuronových sítí, které se spoléhají pouze na data, fyzikálně informované neuronové sítě zahrnují i doménově specifické znalosti, aby zlepšily své prediktivní schopnosti.

V tomto příspěvku se snažíme využít přístupu fyzikálně informovaných neuronových sítí k modelování šíření kaskád. Jako základ pro náš model pro predikci informačních kaskád jsme využili model šíření nákaz, který se popisuje diferenciálními rovnicemi. V takovém případě se nabízí využití fyzikálně informovaných neuronových sítí.

1 Metoda

Základním modelem pro matematickou teorii epidemií byl model Kermack–McKendrickův (Kermack a McKendrick, 1927). Tento model je jeden z prvních pokusů formulovat jednoduchý matematický model k předpovědi šíření infekční nemoci. V tomto modelu je populace rozdělena do několika skupin, speciálně na vnímavou skupinu S, infekční skupinu I a odstraněnou skupinu R.



Obrázek 1: Kompartmentový model pro model SIR. Zdroj: Kermack (1927)

Tento jednoduchý model epidemie SIR lze znázornit obrázkem 1. Model byl schopen modelovat realistické propuknutí epidemie. Na obrázku 1 se předpokládá, že každá skupina je umístěna vždy v jednom boxu a členové určité skupiny se mohou pohybovat z jednoho boxu do druhého. Dynamika těchto skupin, které jsou označeny S(t), I (t) a R(t), může být popsána následujícím modelem daným obyčejnými diferenciálními rovnicemi prvního řádu (ODE) (Brauer et al., 2012):

$$\frac{dS}{dt} = -\beta\, S\, I \tag{1}$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta\, S\, I - \alpha\, I \tag{2}$$

$$\frac{dR}{dt} = \alpha\, I \tag{3}$$

Zabýváme se šířením informací, pro nás tedy zmíněné modelové třídy znamenají něco jiného než u šíření nákaz. V našem modelu kaskádového šíření informací písmenem S označujeme potenciálně ovlivnitelné jedince, kteří mohou přijímat za určitých podmínek určitou informaci a jsou schopni ji zase za určitých podmínek ve svém okolí šířit dále. Písmenem I označujeme jedince, kteří aktivně určitou informaci rozšiřují ve svém okolí a písmenem R jedince, kteří se s danou informací seznámili, ale aktivně ji už ve svém okolí z různých důvodů nerozšiřují.

Inspirováni nedávným vývojem v oblasti hlubokého učení na základě fyziky (Raissi a Karniadakis, 2017; Raissi et al., 2019) navrhujeme využít metodu pro šíření infekčních nemocí v základě popsanou shora uvedenými rovnicemi a zachytit jejich chování včetně dalších dat pomocí neuronových sítí. Cílem je odvodit modelovat šíření informací v síti (tj. S, I a R) aproximací pomocí hlubokých neuronových sítí. V našem případě Tato volba je motivována moderními technikami pro řešení dopředných a inverzních problémů spojených s diferenciálními rovnicemi, kde je neznámé řešení $t \rightarrow (S, I, R)$ aproximováno neuronovou sítí. Přitom celková populace $N = S + I + R$.

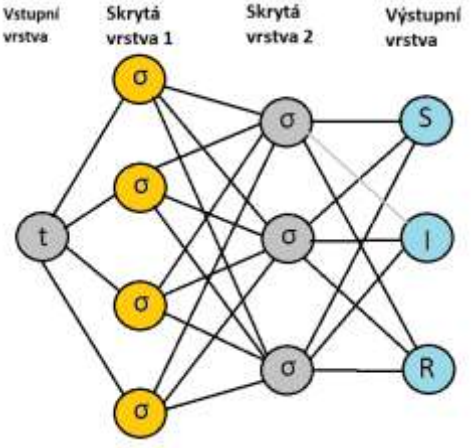
$$E_1 \rightarrow \frac{dS}{dt} + \beta\, S\, I \tag{4}$$

$$E_2 \rightarrow \frac{dI}{dt} - \beta\, S\, I + \alpha\, R \tag{5}$$

$$E_3 \rightarrow \frac{dR}{dt} - \alpha\, I \tag{6}$$

Potřebné derivace pro výpočet reziduálních sítí E_1, E_2 a E_3 získáme použitím řetězového pravidla pro diferencování složených funkcí pomocí automatické diferenciace. V našich výpočtech jsme použili hustě propojenou neuronovou síť. Tato síť má na vstupu vstupní proměnnou *t* a výstupy *S*, *I* a *R*.

Je třeba zdůraznit, že parametry α a β diferenciálních rovnic budou hrát významnou roli ve výsledných neuronových sítích. Celková ztrátová funkce se skládá z regresní ztráty odpovídající *S*, *I* a *R* a ztráty dané systémem diferenciálních rovnic (4 - 6). Gradienty ztrátové funkce jsou navíc zpětně procházeny celou sítí, aby bylo možné trénovat parametry pomocí optimalizačního algoritmu založeného na gradientu. Jak bude vysvětleno dále, budeme předpokládat, že jedinými pozorovanými veličinami jsou šumová data, která použijeme ve spojení s neuronovými sítěmi pro S, I, R k odhadu parametrů α, β a γ minimalizací součtu čtvercových chyb ztrátové funkce. Použitá myšlenka vychází z fyzikálně informovaných neuronových sítí, které mohou do procesu učení vložit znalost libovolného fyzikálního zákona, jímž se řídí daná množina dat (Raissi a Karniadakis, 2017; Raissi et al., 2019).



Obrázek 2: Ilustrace neuronové sítě

Prediktivní schopnost jakéhokoli algoritmu je měřena částečně jeho robustností vůči neznámým datům. Soubor dat pro známé parametry lze simulovat řešením systému rovnic dopředným způsobem a potenciálně přidáním určitého šumu.

Naše neuronová síť má podobu (část kódu s využitím knihovny Torch):

```
def  net_dat (time_array):
        SIR = neural_network (time_array)
        return SIR
def net_f(time_array):
        dSdt = torch.grad (S, time_array):
        dIdt=torch.grad(I, time_array)
        dRdt=torch.grad(R, time_array)
        f1= dSdt -  (-  beta SI)
        f2= dIdt -  (beta SI -  alpha I)
        f3=dRdt -  (alpha I)
        returnf1, f2, f3, S, I, R
```

Obrázek 3: Část kódu – nastavení neuronové sítě

Vstupem neuronové sítě net_dat je dávka časových kroků (např. [0, 1, 2, ..., 50]) a výstupem je tenzor (např.[S, I, R]), který představuje, jak v každém časovém kroku jsou v síti rozděleny jednotlivé skupiny ovlivněné nějakou informací. Zde net_f zahrnuje fyzikální parametry modelu (rovnice 4 – 6) a tím ovlivňuje neuronovou sít net_dat, aby odpovídala kromě datům i podmínkám prostředí (tj. f1, f2, f3).

Parametry neuronové sítě net_dat a sítě net_f se učí minimalizací střední kvadratické chyby ztráty dané vztahem:

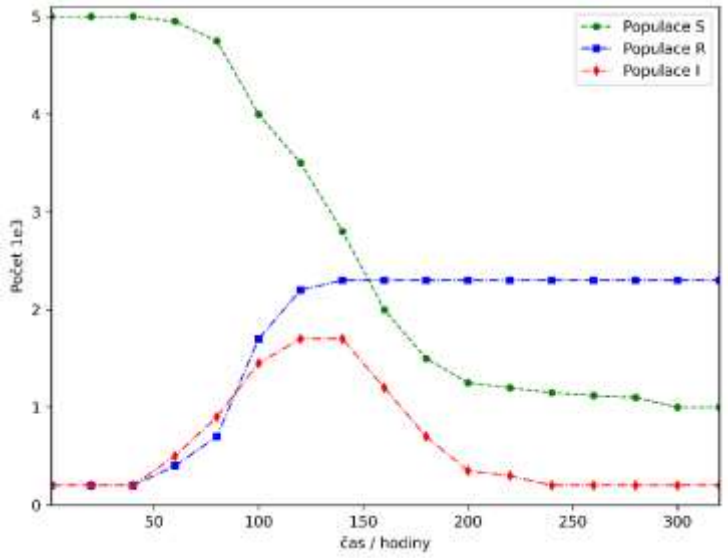
$$MSE = MSE_{net_dat} + MSE_{net_f} \tag{7}$$

2 Výsledky experimentů a diskuze

V tomto článku ověřujeme výkon našeho modelu na jednom veřejném souboru dat. Jednalo se o soubor uživatelů na síti Douban (Zhong et al., 2012) mohou komentovat knihy, které četli. Komentáře uživatelů ke knize v určitou dobu lze považovat za „infikované“. Proces šíření knihy je považován za kaskádu. V původním datovém souboru je 10 602 kaskád, které obsahují 23 123 uživatelů. Ten jsme upravili a snížili vhodně velikost dat, abychom mohli provádět na datech experimenty.

Neuronové sítě, o kterých jsme uvažovali, jsou poměrně jednoduché a skládají se z „plně propojených vrstev“ s neurony „nebo“ v závislosti na složitosti systému a aktivaci rektifikované lineární aktivační funkce (ReLU) mezi nimi. Protože jsou data relativně malá, naše velikost dávky obsahovala celé časové pole. Sítě byly trénovány na procesoru Intel Core i7-9700K a v závislosti na složitosti systému se doba trénování pohybovala od „minut“ do „hodin“, což by bylo možné urychlit na GPU.

Vzhledem k tomu, že většina modelů může obsahovat velkou sadu parametrů, je důležité zvážit rozsahy pro každý z nich. Proto jsme omezili naše parametry tak, aby byly v určitém rozsahu, abychom ukázali, že náš model se dokáže naučit množinu, která byla použita v literatuře. Nejprve jsme experimentovali s různými rozsahy parametrů, abychom identifikovali jejich vliv na model.



Obrázek 4: Ukázka výstupu navržené neuronové sítě

Kromě toho byly systémy dobře naučené na jednoduchých datech, i když mezi experimenty existovaly rozdíly v relativní chybě. Stojí za zmínku, že síť by mohla být schopna se systém naučit docela dobře a zároveň mít určité nesrovnalosti v naučených parametrech. To může vysvětlit několik důvodů, jako je systém předávání informací, který se dá relativně snadno naučit, a příliš složitá síť hlubokého učení, nebo že síť našla jinou sadu parametrů, které mohou data vysvětlit.

Závěr

V této práci jsme představili jednoduchý model pro analýzu šíření informací, např. marketingových videí apod. Použili jsme přitom přístup fyzikálně informovaných neuronových sítí, kdy se do neuronové sítě zabuduje i fyzikální znalost ve formě např. diferenciální rovnice. Náš model je poměrně jednoduchý, jednalo se o vyzkoušení zmíněného přístupu a ukázku postupu pro studenty. Provedli jsem také řadu experimentů s výsledky s větší nebo menší chybou. Přesto se domníváme, že naše výsledky z této práce naznačují, že tento přístup lze použít jako k charakterizaci a učení parametrů dynamiky šíření informací a modelování informačních kaskád.

Literatura

Kermack, W.O., McKendrick, A.G. (1927). A contribution to the mathematical theory of epidemics. In: *Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Containing papers of a mathematical and physical character* 115.772 (1927), 700- 721.

Brauer, F., Castillo-Chavez, C., Castillo-Chavez, C. (2012). *Mathematical models in population biology and epidemiology.* Vol. 2. Berlin: Springer.

Kupavskii, A., Umnov, A., Gusev, G., Serdyukov, P. (2013). Predicting the audience size of a tweet. In: Proc. Int. *AAAI Conf. on Web and Social Media*, (ICWSM-13), July 8-11, 2013, Cambridge, Massachusetts USA. 693–696.

Backstrom, L., Huttenlocher, D., Kleinberg, J., Lan, X. (2006). Group formation in large social networks: membership, growth and evolution. In: Proc. *12th ACM SIGKDD Int. Conf. on*

Knowledge Discovery and Data Mining, KDD'06, August 20–23, 2006, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 44–54.

Jia, X., Shang, J., Liu, D., Zhang, H., Ni, W. (2022). HeDAN: heterogeneous diffusion attention network for popularity prediction of online content. *Knowl.-Based Syst*. 254, 109659.

Kasnesis, P., Heartfield, R., Liang, X., Toumanidis, L., Sakellari, G., Patrikakis, C., Loukas, G. (2021). Transformer-based identification of stochastic information cascades in social networks using text and image similarity. *Appl. Soft Comput*. 108, 107413.

Feng, X., Zhao, Q., Yunkai, Li. (2022). *AECasN: an information cascade predictor by learning the structural representation of the whole cascade network with autoencoder Expert Syst. Appl*. 191, 116260.

Pinto, H., Almeida, J. M., Gonçalves, M. A. (2013). Using early view patterns to predict the popularity of youtube videos. In: Proc. *6th ACM Int. Conf. on Web Search and Data Mining*, (WSDM 2013), Rome, Italy, February 4 - 8, 2013, 365–74

Shen, H., Wang, D., Song, C., Barabási, A. (2014). Modeling and predicting popularity dynamics via reinforced Poisson processes. In: *Proc. 28th AAAI Conf. on Artificial Intelligence, Québec City*, Québec, Canada, July 27 - 31, 2014, 291–297.

Raissi, M., Perdikaris, P., Karniadakis, G. E. (2019). Physics-informed neural networks: A deep learning framework for solving forward and inverse problems involving nonlinear partial differential equations. *Journal of Computational Physics* 387, 686–707.

Raissi, M., Karniadakis, G. E. (2018). Hidden physics models: Machine learning of nonlinear partial differential equations. *Journal of Computational Physics* 357, 125–141.

Zhong, E., Fan, W., Wang, J., Xiao, L., Li, Y. (2012). Comsoc: Adaptive Transfer of User Behaviors over Composite Social Network. In: T*he 18th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, KDD '12; August 12-16, 2012; Beijing, China. (ACM) (2012), 696–704.

Kontaktní údaje

Jméno a příjmení včetně všech titulů Ladislav Beránek, prof. Ing. CSc.
Název pracoviště Katedra dat. věd a počítačových systémů, FZT, JČU
Adresa pracoviště, PSČ Město Studentská 1668, 370 05 České Budějovice
e-mail: beranek@jcu.cz

CHATGPT JAKO VÝUKOVÝ NÁSTROJ PROGRAMOVÁNÍ: KVANTITATIVNÍ ANALÝZA A HODNOCENÍ STUDENTŮ V POROVNÁNÍ S TRADIČNÍ VÝUKOU

CHATGPT AS A PROGRAMMING EDUCATIONAL TOOL: A QUANTITATIVE ANALYSIS AND STUDENT EVALUATION IN COMPARISON WITH TRADITIONAL TEACHING

Pavel Beránek, Jiří Fišer

Abstrakt

Tato studie zkoumá účinnost aplikace ChatGPT při výuce programování v jazyce Python ve srovnání s tradičními učebními materiály na sekundárním stupni vzdělávání. Výuka probíhala s minimálním zapojením učitelů, aby bylo možné izolovat vliv vzdělávacích nástrojů na výsledky studentů, které byly hodnoceny pravidelnými testy a závěrečným projektem. Kvantitativní analýza kódu a kvalitativní šetření odhalily přínosy i výzvy obou přístupů. Výsledky ukazují, že výuka řízená AI má potenciál nahradit kvalifikované pedagogy v některých kontextech a otevírá nové příležitosti pro inovace ve vzdělávání.

Klíčová slova: Učení řízené umělou inteligencí, ChatGPT, Výuka programování

Abstract

This study examines the effectiveness of the ChatGPT application in teaching Python programming compared to traditional educational materials at the secondary education level. The teaching was conducted with minimal teacher involvement to isolate the impact of educational tools on student outcomes, which were assessed through regular tests and a final project. Quantitative code analysis and qualitative surveys revealed the benefits and challenges of both approaches. The results indicate that AI-driven instruction has the potential to replace qualified educators in certain contexts and opens new opportunities for innovation in education.

Keywords: AI-driven learning, ChatGPT, Programming education

Úvod

V posledním desetiletí se umělá inteligence (AI) stala zásadním nástrojem transformace v mnoha oblastech, včetně vzdělávání. Integrace AI do výukového procesu představuje nejen příležitost ke zlepšení vzdělávacích postupů, ale také klíčové řešení výzev, kterým současné školství čelí. Mezi tyto výzvy patří nedostatek kvalifikovaných pedagogů, nutnost individualizace výuky a potřeba modernizace tradičních metod, aby odpovídaly požadavkům digitálního věku. Zkoumání efektivity nástrojů využívajících AI, jako je ChatGPT, interaktivní webové aplikace postavené na velkém jazykovém modelu GPT, je proto zásadní, zejména ve výuce základů programování, kde může zásadně změnit způsob, jakým jsou studenti podporováni při osvojování klíčových programátorských konceptů.

1 Shrnutí dosavadních poznatků

V posledních dvou letech proběhly četné výzkumy o efektivitě a adaptaci vzdělávacích procesů s využitím ChatGPT. Zeeshan et al. (2024) zdůraznili jeho přínos ve STEM vzdělávání, zatímco Gasaymeh a AlMohtadi (2024) prokázali, že jeho integrace do převrácené třídy zlepšuje výsledky studentů v programování. Halaweh (2023) upozornil na potřebu kritického hodnocení generovaných informací, rozvoj tvůrčích dovedností a potřeby nových forem hodnocení zaměřených na originalitu. Sun et al. (2024) zjistili, že ChatGPT usnadňuje práci s chybovými zprávami a zpětnou vazbou, i když kvalita kódu zůstává srovnatelná s vlastním programováním. Flaagan (2023) ukázal, že ChatGPT šetří pedagogům čas při tvorbě technicky náročných úloh reflektujících aktuální trendy v informatice.

Efektivní zapojení generativní AI do vzdělávání závisí na jejím přijetí pedagogy, ovlivněném obavami o kvalitu generovaného kódu. Bucaioni et al. (2024) zjistili, že ChatGPT zvládá jednoduché a středně obtížné úlohy, ale u složitějších problémů má omezení v běhové efektivitě a paměťovém využití. Ali a Wibowo (2023) potvrdili, že ChatGPT generuje kvalitní kód pro úvodní kurzy a poskytuje jasná vysvětlení, ale jeho schopnosti jsou omezené u modulárního programování. Husain (2024) vyzdvihl výhody, jako je personalizované učení a efektivní zpětná vazba, ale také upozornil na nepřesnosti ve výstupech a etické výzvy.

Bariéry přijetí generativní AI existují i mezi studenty, jak potvrzují studie. Yilmaz a Karaoglan (2023) zjistili, že ChatGPT zvyšuje algoritmické myšlení, motivaci a sebevědomí studentů, ale vyžaduje ověřování kvůli nepřesnostem v kódu. Groothuijsen et al. (2024) ukazují, že studenti využívají ChatGPT k ladění, generování a vysvětlování kódu, což zlepšuje jejich konceptuální porozumění, ale vzbuzuje obavy o kvalitu kódu při párovém programování s AI.

Tyto studie ukazují, že generativní AI má potenciál zlepšit vzdělávání, ale její plné využití vyžaduje úpravu vzdělávacích procesů a strategií. Výzkum efektivity AI nástrojů poskytuje cenné poznatky pro tvorbu vzdělávací politiky a podporu inovací, zejména tam, kde technologie hrají klíčovou roli v zajištění dostupného a kvalitního vzdělání.

Pro výzkum jsme zvolili přístup kombinující kvalitativní a kvantitatitiní metody. Kvalitativní analýza byla realizována polostrukturovaným hloubkovým rozhovorem prováděným na konci výzkumného měření s vybranými studenty (dobrovolní respondenti). Kvantitativní analýza zahrnovala analýzu artefaktů za využití statistického šetření. Výzkumu se zúčastnili žáci čtyřletého a osmiletého gymnázia stejného ročníku v rámci povinného kurikula předmětu informatika. Jako výukový jazyk byl zvolen programoví jazyk Python. Výuka probíhala v tradiční informatické učebně vybavené osobními počítači s přístupem k internetu.

Experiment zahrnoval osm skupin studentů ve čtyřech různých třídách, přičemž každá třída byla náhodně rozdělena do dvou kohort. Jedna kohorta v každé třídě využívala ChatGPT, přičemž studenti byli proškoleni v používání inženýrství výzev (prompt engineering), jako svůj jediný vzdělávací nástroj, zatímco druhé kohortě byly poskytnuty odborně vytvořené tradiční učební materiály, které pokrývaly základní programátorské koncepty, jako jsou proměnné, operace, podmínky, cykly, datové struktury, funkce, dekompozice programu a vizualizace dat. Učební materiály byly ve formě Jupyter sešitů se spustitelným programovým kódem a sešity se skládaly z teoretického vysvětlení konceptů, demonstračních kódových ukázek a samostatných úkolů k vypracování. Srozumitelnost materiálů a vhodnost pro výuku byla testována v průběhu dvou let před samotným provedením experimentů na jiných žácích.

Kurz probíhal jeden semestr, přičemž se skládal z týdenních dvouhodinových lekcí. Instrukce byly minimální, učitelé byli přítomni pouze k objasnění dotazů, což zajistilo, že výsledky učení byly primárně poháněny buď materiály, nebo ChatGPT. Pro minimalizaci vlivu učitelské osoby byla výuka v 8 skupinách realizována 3 učiteli. Kurz byl zakončen samostatnými menšími

projekty jejiž zadání bylo shodné pro obě kohorty. Kód projektů byl následně archivován a následně kvantitativně analyzován.

2 Výsledky a diskuze

V rámci kvalitativní výzkumu bylo se studenty provedeno strukturované interview, které mělo průměrnou délku 18 minut. Odpovědi byly zaznamenávány diktafonem, následně proběhla přímá transkripce a kódování obsahu pro vyhledávání podstatných informací. Z časových důvodu a důvodů dobrovolnosti bylo provedeno celkem 10 rozhovorů se studenty, kteří představovali zástupce nalezených archetypů z obou kohort. Typologie archetypů vznikla na základě výzkumného neparticipačního pozorování.

- pozitivní vztah k výuce programování a neměl problémy s učením,
- pozitivní vztah k výuce programování, ale měl problémy s učením,
- negativní vztah k výuce programování a neměl problémy s učením,
- negativní vztah k výuce programování a měl problémy s učením.

V rozhovorech respondenti odpovídali na předem připravené otázky, jejichž cílem bylo získat vhled do jejich přístupu k učení. Celkem bylo položeno 11 otázek, které pokrývaly témata jako vztah studentů k jednotlivým předmětům, faktory ovlivňující efektivitu učení programování a metakognitivní aspekty jejich vzdělávání. Jednou z otázek, která se objevila v rozhovorech, bylo například: „Myslíš si, že může ChatGPT nahradit učitele při výuce?“

Na základě analýzy odpovědí jsme zjistili, že výuka využívající ChatGPT podporuje samostatnost u motivovaných studentů, kteří dokážou efektivně formulovat otázky jako výzvy jazykovému modelu. ChatGPT nabízí rychlé a přesné odpovědi, které mohou proces učení programování usnadnit a zefektivnit. Na druhé straně studenti s nižší vnitřní motivací nebo omezenými dovednostmi v práci s informačními technologiemi upřednostňují tradiční přístup učitele, který lépe zohledňuje jejich individuální potřeby a poskytuje emocionální podporu. Celkově lze ChatGPT považovat za silný doplněk výuky, avšak nenahrazuje klíčovou roli učitele v motivaci studentů a přizpůsobení obsahu jejich potřebám. Studenti jednoznačně preferují lidského učitele, který se dokáže přizpůsobit jejich individuálním schopnostem a úrovni jazykové komunikace. Úspěšní žáci z kohorty využívající ChatGPT nevnímají tento nástroj jako náhradu učitele, ale spíše jako podpůrný prvek, jehož využití si dokážou představit i v jiných předmětech než informatice.

V rámci kvantitativního výzkumu jsme analyzovali 86 krátkých programů, které vytvořili studenti dvou skupin – označených jako ChatGPT a Tradiční (viz Tabulka 1). Průměrná délka programů byla 36 řádků. Z celkových 126 odevzdaných úloh bylo do analýzy zahrnuto pouze 86 programů; úlohy, které nebyly parsovatelné kvůli závažným syntaktickým chybám, byly vyloučeny. Skupina ChatGPT poskytla 49 parsovatelných programů, zatímco skupina Tradiční jen 37. Tento rozdíl vychází z původního počtu odevzdaných úloh, který byl pro skupinu ChatGPT vyšší (71 oproti 55). Podíl parsovatelných programů však zůstal mezi skupinami přibližně stejný. Programy představují řešení dvou zadání: konzolové kalkulačky a jednoduchého vlakového informačního systému.

Pro analyzované parsovatelné úlohy byly na základě generovaného syntaktického stromu zjišťovány následující kvantitativní veličiny:

- hloubka zanoření stromu: měřítko komplexnosti výrazů a programových struktur,

- poměr hloubky zanoření a počtu neprázdných řádků: indikátor strukturální hustoty funkcí,
- maximální hloubka zanoření cyklů: hodnota se rovná 0 u programů bez cyklů,
- počet definovaných funkcí: celkový počet funkcí vytvořených v programu,
- počet volaných funkcí: každá volaná funkce se započítává pouze jednou,
- počet logických operátorů: zahrnuje použití logických výrazů v programu.

Tyto veličiny byly zvoleny tak, aby byly nezávislé na konkrétním zadání, vhodné pro jednoduché programy a zároveň odrážely globální charakteristiky programů, jako je jejich strukturovanost a míra využití externích funkcí.

Tabulka 1: Naměření statistiky z kvantitativní analýzy kódů obou skupin

Skupina	Hloubka zanoření	Strukturální hustota	Hloubka cyklů	Počet definovaných funkcí	Počet volaných funkcí	Boolovské operatory
ChatGPT	16,67	0,41	0,63	4,53	7,84	0,39
Tradiční	13,97	0,43	0,75	4,11	6,22	0,36

Interpretace výsledků je vzhledem k malému rozsahu vzorku a velkému rozptylu dat omezená. Přesto lze konstatovat, že skupina ChatGPT nezaostává ve strukturovanosti kódu. Zvýšená hloubka zanoření u této skupiny je však primárně způsobena rozsáhlejšími kódy, zatímco strukturální hustota zůstává mezi skupinami srovnatelná. Významnější rozdíly byly zaznamenány v použití cyklů a různorodosti volaných funkcí, kde má skupina ChatGPT mírnou převahu. Zajímavým zjištěním je i přibližně stejný průměrný počet logických operátorů mezi skupinami, přestože rozdíly v jejich využití lze částečně přičíst odlišnostem v přístupu jednotlivých vyučujících.

Závěr

Výsledky ukázaly, že obě kohorty čelily podobným výzvám. Skupiny využívající ChatGPT však obecně dosáhly mírně lepších výsledků než skupiny, které pracovaly s tradičními materiály. Tento závěr naznačuje, že umělá inteligence může efektivně doplnit, a v některých případech dokonce nahradit tradiční výukové metody, zejména v prostředích s nedostatkem formálně vyškolených pedagogů. Důsledky tohoto výzkumu zdůrazňují potenciál umělé inteligence jako transformačního nástroje ve vzdělávacím procesu a upozorňují na potřebu dalšího výzkumu zaměřeného na její využití v různých vzdělávacích kontextech.

Poděkování

Rádi bychom vyjádřili upřímné poděkování Gymnáziu Josefa Jungmanna v Litoměřicích, zvláště paní ředitelce RNDr. Bc. Radce Balounové, Ph.D., za umožnění realizace výzkumu.

Literatura

Ali, A., & Wibowo, K. (2023). Assessment of ChatGPT-generated programming code based on exercises in an introductory programming course. *Issues in Information Systems*, 24(2), 203– 212. hÄps://doi.org/10.48009/2_iis_2023_117

Bucaioni, A., Ekedahl, H., Helander, V., & Nguyen, P. T. (2024). Programming with ChatGPT: How far can we go? *Machine Learning with Applications*, 15, 100526.

Flaagan, T. (2023). Using ChatGPT to generate computer science problem sets. *International Journal on Integrating Technology in Education* (IJITE), 12(2).

Gasaymeh, A. M., & AlMohtadi, R. M. (2024). The Effect of Flipped Interactive Learning (FIL) Based on ChatGPT on Students' Skills in a Large Programming Class. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(11)

Groothuijsen, S., van den Beemt, A. A. J., Remmers, J. J. C., & van Meeuwen, L. W. (2024). AI chatbots in programming education: Students' use in a scientific computing course and consequences for learning. *Manuscript submitted for publication*. https://doi.org/10.1016/ j.caeai.2024.100290

Halaweh, M. (2023). ChatGPT in education: Strategies for responsible implementation. *Contemporary Educational Technology*, 15(2), ep421. https://doi.org/10.30935/cedtech/ 13036

Husain, A. J. A. (2024). Potentials of ChatGPT in Computer Programming: Insights from Programming Instructors. *Journal of Information Technology Education*: Research, 23

Sun, D., Boudouaia, A., Zhu, C., & Li, Y. (2024). Would ChatGPT-facilitated programming mode impact college students' programming behaviors, performances, and percepJons? An empirical study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. https:// doi.org/10.1186/s41239-024-00446-5

Yilmaz, R., & Karaoglan, Y. F. G. (2023). Augmented intelligence in programming learning: Examining student views on the use of ChatGPT for programming learning. Computers in Human Behavior: *Artificial Humans*, 1(2), 100005.

Zeeshan, K., Hämäläinen, T., & Neittaanmäki, P. (2024). ChatGPT in STEM Education: Potential Applications and Ethical Considerations. *International Journal of Learning and Teaching*, 10(4)

Kontaktní údaje

Ing. Mgr. Pavel Beránek
katedra informatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity J. E. Purkyně Pasteurova 3622/15, 400 96 Ústí nad Labem
katedra informačního inženýrství Provozně ekonomické fakulty České zemědělské univerzity v Praze Kamýcká 129, 165 00 Praha-Suchdol pavel.beranek@ujep.cz
email: pavel.beranek@ujep.cz

Mgr. Jiří Fišer, Ph.D.
katedra informatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity J. E. Purkyně Pasteurova 3632/15, 400 96 Ústí nad Labem
email: jiri.fiser@ujep.cz

ZÁPOČET A ZKOUŠKA Z PROGRAMOVÁNÍ

CREDIT AND EXAM IN PROGRAMMING

Miroslav Hrubý

Abstrakt

Příspěvek je zaměřen na hodnocení studentů, to je realizaci zápočtu a zkoušky v předmětu, jehož obsahem je programování ve vyšším programovacím jazyce. Cílem pedagoga by mělo být nejen zajištění rovných podmínek a korektnosti při zjišťování úrovně dosažení studijních cílů jednotlivými studenty, ale i přiměřené náročnosti jak na studenty, tak na spotřebu času a vlastní energie pedagoga. Příspěvek shrnuje stávající vlastní zkušenosti autora získané při podílu na realizaci akreditovaných studijních programů na Univerzitě obrany.

Klíčová slova: programování, programovací jazyk, testování

Abstract

The contribution is focused on student evaluation, that is, the realization of a credit and an exam in a subject whose content is programming in a higher programming language. The pedagogue's goal should be not only to ensure equal conditions and correctness in determining the level of achievement of study goals by individual students, but also to be reasonably demanding both on the students and on the consumption of the pedagogue's time and own energy. The paper summarizes the author's current own experience gained while participating in the implementation of accredited study programs at the University of Defence.

Keywords: programming, programming language, testing

Úvod

Stávající rozvoj informačních a komunikačních technologií, včetně snadného přístupu studentů k využití umělé inteligence, klade na pedagogy zvýšené nároky jak při vlastní výuce, tak při hodnocení studentů, a to zejména v předmětech zaměřených částečně nebo zcela na programování. Fakulta vojenských technologií (FVT) je jediná technicky zaměřená fakulta ze stávajících tří fakult Univerzity obrany (UO). Na FVT studují jak vojenští, tak i civilní studenti. Požadované kompetence v oblasti programování jsou stanoveny u různých akreditovaných studijních programů FVT UO a jejich specializací vzhledem k potřebám budoucí praxe rozdílně.

Programování je jednou z klíčových dovedností zejména u studijního programu Kybernetická bezpečnost a tří specializací studijního programu Vojenské technologie – elektrotechnické (VT-E), což jsou Informační technologie, Vojenská robotika a Komunikační technologie. Ostatní studenti FVT UO se s programováním setkávají zpravidla jen v části předmětu Informační technologie v ozbrojených silách (ITOS) nebo Informační technologie (IT) v zimním semestru 1. ročníku studia, které jsou zakončeny zápočtem (Hrubý, 2023).

Příspěvek je zaměřen na stanovení vhodného přístupu pedagoga k realizaci zápočtu a zkoušky v předmětech, jejichž jediným cílem je programování ve stanoveném vyšším programovacím jazyce.

1 Shrnutí dosavadních poznatků

Hlavním cílem práce studentů při studiu předmětu zaměřeného na programování ve stanoveném vyšším programovacím jazyce by mělo být:

- seznámit se s doporučenými studijními zdroji a realizovat případný vlastní průzkum a nalezení dalších vhodných studijních zdrojů
- zvolit si na základě vlastní výchozí úrovně programátorských kompetencí nejlépe využitelný studijní zdroj (zdroje)
- porozumět příslušné odborné terminologii
- zvládnout efektivní komunikaci v dané odborné oblasti
- získat praktické dovednosti při zápisu a ladění zdrojových kódů.

K realizaci zápočtu a zkoušky přistupují různí pedagogové různě, nicméně pro získání objektivních výsledků by měly být eliminovány všechny přístupy, kdy pedagog nemůže zabezpečit zneužití síťového prostředí a známých technických možností pro podvodné jednání. V dalším textu je uveden použitelný návrh realizace zápočtu a zkoušky, který z pohledu autora hrozbu zneužití stávajících technických prostředků studenty může v potřebném rozsahu zajistit.

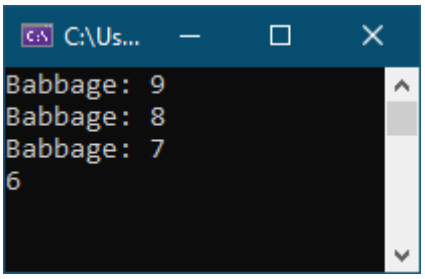
2 Realizace zápočtu a zkoušky z programování

Pro realizaci zápočtu se nabízí zadání programátorské samostatné práce buď pro každého studenta individuálně nebo pro dvojice studentů. Pedagog by měl respektovat preferovaný způsob práce jednotlivých studentů. Někdo preferuje pracovat na individuálním zadání, jiný preferuje skupinovou práci. Zadání by měli studenti obdržet cca 1 měsíc před koncem semestru. Cílem práce studentů je zápis a odladění zdrojového kódu, zpracování příslušné dokumentace a obhajoba před ukončením semestru.

Zkouška by měla mít část písemnou a část ústní. Písemná část zkoušky by měla být stejná pro všechny studenty přihlášené na daný termín zkoušky. Pro maximální zabezpečení regulérního průběhu dostanou studenti papír se zadáním, do něhož zaznamenají své odpovědi. Úkolem testovaných studentů je vyjádřit svou představu o všech použitých datových strukturách a vývoji jejich obsahu v čase a přesně vyjádřit obsah výpisu na displeji počítače po provedení příslušného krátkého kódu. Studenti nesmí používat žádné pomůcky. Cílem je ověřit, jestli studenti rozumí zápisům zdrojových kódů a uložení dat ve vybraných datových strukturách. Příklady šesti konkrétních zadání pro programovací jazyk C# spolu s jejich výstupy na displeji jsou uvedeny na níže.

Příklad 1

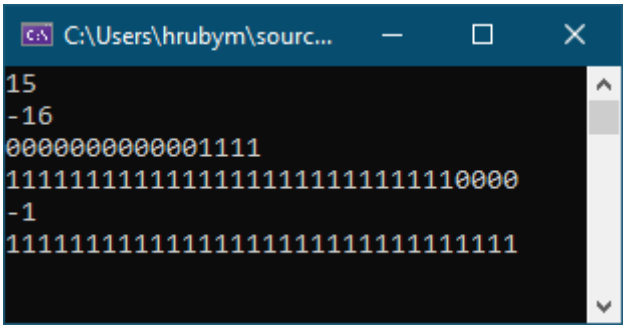
```
int babbage = 9;
while (babbage >= 7)
{
   Console.WriteLine("Babbage: " + babbage);
   babbage--;
}
Console.WriteLine(babbage);
Console.ReadKey();
```



Obrázek 1: Výstup na displeji po provedení kódu z příkladu 1. Zdroj: vlastní

Příklad 2

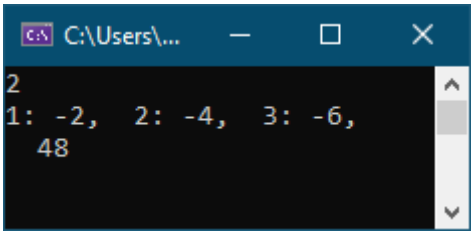
```
short pat = 0x_f;
int mat = ~pat;
Console.WriteLine(pat);
Console.WriteLine(mat);
Console.WriteLine($"{Convert.ToString(pat, toBase: 2).PadLeft(16, '0')}");
Console.WriteLine("{0}", Convert.ToString(mat, toBase: 2));
Console.WriteLine("{0}", Convert.ToString(pat + mat));
Console.WriteLine("{0}", Convert.ToString(pat + mat, toBase: 2));
Console.ReadKey();
```



Obrázek 2: Výstup na displeji po provedení kódu z příkladu 2. Zdroj: vlastní

Příklad 3

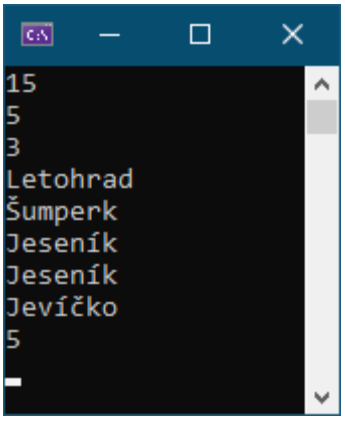
```
sbyte slavia = 0, sparta = -2;
Console.WriteLine(slavia - sparta);
int[] bob = new int[5] { 10, 20, 30, 40, 50 };
for (slavia = 1; slavia <= 3; slavia++)
{
   bob[slavia] = sparta * slavia;
   Console.Write($"{slavia}: {bob[slavia]},  ");
}
Console.WriteLine();
Console.WriteLine("{0,4}", bob[4] + bob[1]);
Console.ReadKey();
```



Obrázek 3: Výstup na displeji po provedení kódu z příkladu 3 Zdroj: vlastní

Příklad 4

```
string[,] pole = {
   { "Letohrad", "Ostrava", "Olomouc" },
   { "Praha", "Kladno", "Šumperk" },
   { "Jeseník", "Mariánské Lázně", "Jihlava" },
   { "Karlova Studánka", "Krnov", "Poděbrady" },
   { "Jevíčko", "Brno", "Děčín" }
};
Console.WriteLine(pole.Length);
Console.WriteLine(pole.GetLength(0));
Console.WriteLine(pole.GetLength(1));
int suma = 0;
foreach (string j in pole)
{
   for (int i = 0; i < j.Length; i++)
   {
      if (j[i] == 'e')
      {
         suma++;
         Console.WriteLine("{0}", j);
      }
   }
}
Console.WriteLine(suma);
Console.ReadKey();
```

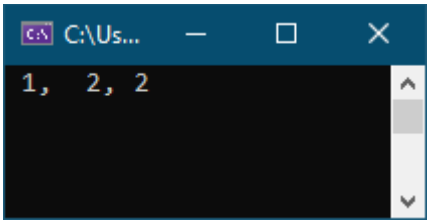


Obrázek 4: Výstup na displeji po provedení kódu z příkladu 4. Zdroj: vlastní

Příklad 5

```
int[] vek = new int[7] { 1, 2, 2, 3, 1, 3, 2 };
int i, p1 = 0, p2 = 0, p3 = 0;
for (i = 2; i < vek.Length; i++)
{
   switch (vek[i])
   {
      case 1:
         p1++;
         break;
      case 2:
         p2++;
         break;
      case 3:
         p3++;
```

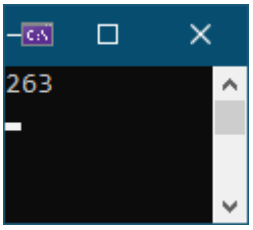
```
            break;
        }
    }
Console.WriteLine("{0,2},{1,3},{2,2}", p1, p2, p3);
Console.ReadKey();
```



Obrázek 5: Výstup na displeji po provedení kódu z příkladu 5. Zdroj: vlastní

Příklad 6

```
FileStream bins = new FileStream(@"d:\test.bin", FileMode.Create, FileAccess.ReadWrite);
BinaryWriter w = new BinaryWriter(bins);
byte b = 7;
w.Write(b);
b = 1;
w.Write(b);
b = 0;
w.Write(b);
w.Write(b);
BinaryReader r = new BinaryReader(bins);
r.BaseStream.Position = 0;
int i = r.ReadInt32();
Console.WriteLine(i);
w.Close();
r.Close();
bins.Close();
Console.ReadKey();
```



Obrázek 6: Výstup na displeji po provedení kódu z příkladu 6. Zdroj: vlastní

3 Výsledky a diskuze

V návrhu realizace zápočtu uvedeném v předchozí kapitole je počítáno se skutečností, že studenti využijí a uvedou dostupnou literaturu a elektronické zdroje, které jim nejlépe pro zpracování jejich zadání zápočtové práce vyhovují. Zpracování více než jediné varianty řešení zadaného problému by mělo být vítané. Pokud studenti využijí konzultace s dalšími osobami, případně s umělou inteligencí měli by rozsah konzultací uvést v písemném protokolu. Při obhajobě svého zpracování studenti prokáží, že dané problematice rozumí a jejich řešení je výsledkem jejich vlastní práce.

V návrhu realizace zkoušky uvedeném v předchozí kapitole se počítá se skutečností, že studenti dostanou papírové zadání, které obsahuje několik zdrojových kódů, které pokrývají probranou

problematiku. Tím, že všichni studenti řeší v daném termínu zkoušky stejné zadání, je zajištěna snadná možnost vzájemného porovnání splnění jejich studijních cílů. Po písemné části zkoušky a jejím vyhodnocení by měl vždy následovat závěrečný individuální pohovor zkoušejícího pedagoga s každým zkoušeným studentem zaměřený zejména k vyhodnocení písemné zkoušky a k rozhodnutí o návrhu uděleného hodnocení zkoušky.

Závěr

Vyučující předmětů, jejichž obsahem je programování, se nepochybně zabývají vlivem rozvoje AI a dalších studentům dostupných technologií na svou práci se studenty. Udělování zápočtů a realizace zkoušek v daných předmětech musí být v souladu s technickým pokrokem společnosti, ale pravidla nastavená pedagogem musí v maximální možné míře zajistit korektnost a zamezit rizikům zneužití nových technologií k podvádění.

Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory dílčího záměru rozvoje organizace Kybernetické síly a prostředky (DZRO KYBERSÍLY).

Literatura

Informační system UO. *Akreditace pro NAÚ*. Akreditace studijních programů a specializací [online], [2023-07-14]. Dostupné z: https://apl.unob.cz/Akreditace2017

Informační system UO. *Studentské hodnocení kvality výuky předmětu* [online], [2023-07-14]. Dostupné z: https://apl.unob.cz/StudentskeHodnoceni

Hrubý, M. (2023). Úvod do IT na technické fakultě. In: Hana Vojáčková (ed.), *Informatika 2023*. Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava, 31-36. ISBN 978-80-88064-69-5.

Kontaktní údaje

Ing. Miroslav Hrubý, CSc.
Univerzita obrany, K-209
Kounicova 65, 66210 Brno
e-mail: miroslav.hruby@unob.cz

NOVÁ KONCEPCE VÝUKY INFORMATIKY NA GYMNÁZIU ÚSTÍ NAD ORLICÍ

A NEW CONCEPT OF TEACHING COMPUTER SCIENCE AT THE GRAMMAR SCHOOL IN ÚSTÍ NAD ORLICÍ

Ladislav Kalous

Abstrakt

Tento příspěvek představuje novou koncepci předmětu Informatika na Gymnáziu Ústí nad Orlicí. V rámci příspěvku je představen proces tvorby tematického plánu tohoto předmětu s důrazem na rozvoj informatického myšlení a porozumění digitálním technologiím. Součástí příspěvku je dotazníkové šetření mezi studenty prvního ročníku, kteří již absolvovali výuku informatiky. Výsledky šetření poskytují informace o získaných znalostech studentů, rozvoji digitálních kompetencí a jejich zpětnou vazbu na nový koncept výuky. Toto šetření pomohlo k optimalizaci ŠVP pro předmět Informatika na Gymnáziu Ústí nad Orlicí v souladu s RVP a tvorbě tematického plánu pro následující školní rok.

Klíčová slova: nová informatika, RVP, gymnázium, digitální kompetence

Abstract

This paper presents a new concept of the subject of Computer Science at the Grammar School in Ústí nad Orlicí. It describes the process of creating a thematic plan for this subject with an emphasis on the development of IT thinking and understanding digital technologies. A part of the contribution is a questionnaire for the first-year students who have already completed computer science classes. The results of the survey provide information about the acquired knowledge, the development of digital competences, and the students' feedback on the new teaching concept. This investigation helped to optimize the School Educational Program for Computer Science at the at the Grammar School in Ústí nad Orlicí in accordance with the Framework Educational Program (RVP) and to create a thematic plan for the following school year.

Keywords: computer science, RVP, grammar school, digital competence

Úvod

Zavedení nové informatiky v České republice významně ovlivňuje rozvoj digitálních kompetencí žáků na všech typech škol od mateřských po gymnázia. Tyto změny zdůrazňují posun směrem k informatickému myšlení a porozumění digitálním technologiím (Jeřábek a Vaňková, 2022). Vzdělávací obor Informatika, který nahrazuje Informační a komunikační technologie, se zaměřuje především na rozvoj informatického myšlení a na pochopení principů digitálních technologií (Jak na novou informatiku v RVP gymnázií, 2021). Místo znalostí uživatelských aplikací se informatické myšlení zaměřuje na popis problému, jeho analýzu a hledání efektivních řešení v oblasti informatiky (Informatické myšlení, 2018). Cílem práce je analyzovat dosavadní výuku a digitální kompetence u žáků gymnázia a navrhnout novou koncepci výuky v návaznosti na novou informatiku.

1 Současná situace

Nejpozději od 1. září 2025 musí gymnázia (čtyřleté gymnázium a vyšší stupeň víceletého gymnázia) zavést nový předmět Informatika a začlenit do všech předmětů rozvoj digitálních kompetencí. Obsah předmětu Informatika, případně Informační a komunikační technologie, se v současné době může na vyšších stupních gymnázia výrazně lišit. Některé školy již podle nového RVP vyučují, jiné vyčkávají až na školní rok 2025 / 2026. Na Gymnáziu Ústí nad Orlicí se povinný předmět Informatika vyučuje v 1. a 2. ročníku. Škola se nachází v přechodovém období, kde se v 1. ročníku již od 1. září 2023 vyučuje dle nového RVP, tedy nová informatika. Ve 2. ročníku se na novou informatiku přechází 1. září 2024.

2 Digitální kompetence

S novou informatikou jsou často spojovány digitální kompetence a jejich rozvoj. Národní pedagogický institut definuje digitální kompetence jako schopnost orientovat se v digitálním prostředí, zacházet s technologiemi a současně mít nadhled nad tím, co všechno kolem nás ovlivňují (Revize ICT v RVP G, 2021). Bezpečně, sebejistě, kriticky a tvořivě je využívat při práci, při učení, ve volném čase. Konkrétněji se tomuto pojmu věnuje článek Digitální gramotnost v kontextu současného vzdělávání (Jeřábek a Vaňková, 2022). Zde je popsáno několik pohledů na digitální kompetence. Nejvhodněji v kontextu nové informatiky je přístup specifikován v rámci dokumentu DigComp 2.0.

Ten dělí digitální kompetence do pěti hlavních oblastí a charakterizuje je takto:

Informační a datová gramotnost
Formulovat informační potřeby, lokalizovat a získávat digitální data, informace a obsah, posuzovat relevanci zdroje a jeho obsahu, ukládat, spravovat a organizovat data, informace a obsah v digitálním prostředí.

Komunikace a kolaborace
Komunikovat a spolupracovat prostřednictvím digitálních technologií s ohledem na kulturní a generační rozmanitost. Zapojovat se do společnosti prostřednictvím veřejných a soukromých digitálních služeb a v rámci participativního občanství. Spravovat svou digitální identitu a pověst.

Tvorba digitálního obsahu
Vytvářet a upravovat digitální obsah. Integrovat informace a do stávajícího digitálního obsahu přepracovat a zlepšovat předchozí informace a obsah, generovat nové poznatky, ctít autorské právo a licence, programovat.

Bezpečnost
Chránit zařízení, obsah osobních údajů a soukromí v digitálním prostředí. Chránit fyzické a psychické zdraví a být si vědom významu digitálních technologií pro zabezpečení sociální pohody a sociálního začleňování. Být si vědom vlivu digitálních technologií a jejich využívání na životní prostředí.

Řešení problémů
Identifikovat problémy, vyhodnotit potřebu jejich řešení a orientovat se v technologických možnostech jejich řešení. Řešit koncepční problémy a problémové situace v digitálním prostředí. Používat digitální nástroje pro získávání znalostí a pro inovace procesů a produktů.

Podobnost s tímto přístupem můžeme pozorovat i s definicí digitálních kompetencí přímo v novém RVP.

Digitální kompetence podle nového RVP (Revize ICT v RVP G, 2021)

Žák ovládá potřebnou sadu digitálních zařízení, aplikací a služeb, využívá je při školní práci i při zapojení do veřejného života; digitální technologie a způsob jejich použití nastavuje a mění podle toho, jak se vyvíjejí dostupné možnosti a jak se mění jeho vlastní potřeby.
Žák získává, posuzuje, spravuje, sdílí a sděluje data, informace a digitální obsah v různých formátech; k tomu volí efektivní postupy, strategie a způsoby, které odpovídají konkrétní situaci a účelu.
Žák vytváří, vylepšuje a propojuje digitální obsah v různých formátech; vyjadřuje se za pomoci digitálních prostředků.
Žák navrhuje prostřednictvím digitálních technologií taková řešení, která mu pomohou vylepšit postupy či technologie; dokáže poradit s technickými problémy.
Žák se vyrovnává s proměnlivostí digitálních technologií a posuzuje, jak vývoj technologií ovlivňuje různé aspekty života jedince a společnosti a životní prostředí, zvažuje rizika a přínosy.
Žák předchází situacím ohrožujícím bezpečnost zařízení i dat, situacím ohrožujícím jeho tělesné a duševní zdraví; při spolupráci, komunikaci a sdílení informací v digitálním prostředí jedná eticky, s ohleduplností a respektem k druhým.

Zdroj: Revize ICT v RVP G (2021)

3 Tematické celky a digitální kompetence v novém předmětu Informatika

Tabulka uvádí základní tematické celky ve výuce nového předmětu Informatika na Gymnáziu Ústí nad Orlicí a digitální kompetence, která mají tato témata za cíl rozvíjet.

- Informační a datová gramotnost (1)
- Komunikace a kolaborace (2)
- Tvorba digitálního obsahu (3)
- Bezpečnost (4)
- Řešení problémů (5)

Informatika (1. ročník)	
Tematický celek	**Digitální kompetence**
Digitální technologie (HW / SW, kybernetická bezpečnost, zdraví)	1,2, 4
Příprava dokumentů	2,3
Data, informace a modelování (Kódování čísel, teorie grafů)	1,5
Algoritmizace a programování (tvorba algoritmů a algoritmické myšlení)	1,5
Využití umělé inteligence ve vzdělávání	1,2,3,5
Projekt v prezentačním nástroji	2,3
Algoritmizace a programování (programování v jazyce Python)	1,5
Práce s 3D tiskárnou	1,3

Zdroj: vlastní

Informatika (2. ročník)	
Tematický celek	**Digitální kompetence**
Digitální technologie (počítačové sítě, kybernetická bezpečnost)	1,2,4
Algoritmizace a programování (Programování Python želvy)	1,5
Informační systémy	1,2,4,5
Algoritmizace a programování (Grafika v Pythonu)	1,5
Hromadné zpracování dat (Tabulkový procesor, teorie databází)	1,3
Algoritmizace a programování (Robotika s Micro:bit)	1,2,5
Hromadné zpracování dat (SQL)	1,3,5
Projekt v grafice	3

Zdroj: vlastní

4 Dotazníkové šetření mezi studenty 1. ročníků Gymnázia Ústí nad Orlicí

Cílová skupina

Studenti prvního ročníku Gymnázia Ústí nad Orlicí, kteří absolvovali předmět Informatika podle nového ŠVP (Nová informatika). Na dotazník odpovědělo 47 studentů.

Dotazník byl distribuován pomocí Google Forms, obsahoval 6 otázek a byl anonymní.

Cílem dotazníkového šetření bylo zjistit:

- zpětnou vazbu na nový předmět Informatika
- užitečnost jednotlivých témat pro studenty, případně upravit počty hodin a pořadí témat
- co pro studenty znamená digitální gramotnost
- návrhy a připomínky k výuce a e-learningové podpoře

5 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Více než ¾ studentů považují nový koncept informatiky za vhodnější než výuku kancelářských aplikací. Ve vzdělávacích oblastech jsou pro studenty nejdůležitější digitální technologie a informační systémy. Naopak za nejméně významnou oblast považují algoritmizaci a programování. Co se týká rozsáhlé otázky ohledně tematických celků v předmětu Informatika, opět mezi nejvýznamnější patří digitální technologie (HW / SW / zdraví při práci s počítačem / Počítačové sítě / Kybernetická bezpečnost). Dalším velmi významným tématem je využití umělé inteligence ve vzdělávání a projekt v prezentačním nástroji. Naopak podprůměrně se umístila témata Algoritmizace a programování (Tvorba algoritmů a algoritmické myšlení / programování v jazyce Python / základy robotiky) a Data, informace a modelování (kódování čísel, teorie grafů). Digitální gramotnost je pro studenty většinou spojena se schopností orientovat se v digitálním světě a efektivně využívat technologie. Většina odpovědí zahrnuje základní znalosti práce s počítačem, používání internetu a digitálních nástrojů. Studenti zdůrazňují i bezpečnost na internetu a schopnost vykonávat pracovní úkoly pomocí digitálních technologií. Hodnocení informatiky v 1. ročníku je převážně pozitivní. Studenti oceňují získání základních dovedností v programování, práci s dokumenty, tvorbu prezentací a práci s grafickými nástroji. Někteří by upřednostnili více času věnovaného programování a méně

algoritmizaci či grafice. Celkově byla informatika vnímána jako užitečná přínosem v různých digitálních kompetencích.

Závěry a doporučení

Studenti hodnotí přechod na Novou informatiku velmi pozitivně.

I když většina studentů považuje vzdělávací oblast Algoritmizace a programování za méně významnou, výuku hodnotí pozitivně a uznávají, že rozvíjí logické myšlení.

Digitální gramotnost pro studenty znamená umět se orientovat v digitálním světě a efektivně využívat technologie.

Za důležitou součást výuky považují práci s umělou inteligencí.

I když kancelářský balík MS Office není součástí Nové informatiky, studenti považují za žádoucí, aby se v omezené míře vyučoval v informatice i nadále. Platí to především pro efektivní práci s textovým editorem a prezentační dovednosti.

Na základě získaných dat došlo ke změně některých témat a plánovaný počet hodin pro výuku informatiky na Gymnáziu Ústí nad Orlicí.

Literatura

Informatické myšlení. (2018). *Co je informatické myšlení?* [online], [2024-11-18]. Dostupné z: https://www.imysleni.cz/index/co-je-informaticke-mysleni

Jak na novou informatiku v RVP gymnázií. (2021). [online], [2024-11-18]. Národní pedagogický institut České republiky (NPI). Dostupné z: https://digitalizace.rvp.cz/g/co-se-meni/nova-informatika

Jeřábek, T., Vaňková, P. (2022). Development of digital competence in the field of computer science. In *INTED2022 Proceedings, IATED*, 7757–7763.

Revize ICT v RVP G. (2021). [online], [2024-11-18]. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT). Dostupné z: https://digitalizace.rvp.cz/files/rvp-g-4-klicove-kompetence.pdf

Kontaktní údaje

Ing. Ladislav Kalous
Gymnázium Ústí nad Orlicí
T. G. Masaryka 106, 562 01 Ústí nad Orlicí 1, Česká republika
e-mail: kalous@gymuo.cz

VÝUKA ROZŠÍŘENÉ REALITY NA ELEKTROTECHNICKÉ FAKULTĚ – SPOJENÍ TEORIE A PRAXE V PRŮMYSLOVÝCH APLIKACÍCH

LEARNING AUGMENTED REALITY AT THE FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING – COMBINING THEORY AND PRACTICE IN INDUSTRIAL APPLICATIONS

Petr Kropík, Lenka Šroubová

Abstrakt

V rámci předmětu Průmyslové využití virtuální a rozšířené reality garantovaném Katedrou elektrotechniky a počítačového modelování se studentky a studenti seznamují s principy aplikace virtuální a smíšené reality v kombinaci s objekty reálného světa v oblasti elektrotechnického průmyslu. Studující se musí hlouběji zaměřit na pochopení tvorby aplikací pomocí programovacích technik a využití vývojových nástrojů pro vizualizaci smíšené reality. Na mobilních zařízeních studující zobrazují reálné výsledky skutečných prací z jiných projektových předmětů. Motivace je udržována prostřednictvím skupinových semestrálních úloh, které podněcují aktivní zapojení a zájem o danou problematiku.

Klíčová slova: vzdělávání, rozšířená realita, projektová výuka, aplikace AR, interaktivita

Abstract

In the Industrial Use of Virtual and Augmented Reality course guaranteed by the Department of Electrical Engineering and Computer Modelling, students learn the principles of applying virtual and mixed reality in combination with real-world objects in the electrical engineering industry. Students must focus on understanding the creation of applications using programming techniques and development tools for mixed-reality visualization. On mobile devices, students display real-world results of actual work from other project-based courses. Motivation is maintained through group semester assignments, which encourage active involvement and interest in the subject matter.

Keywords: education, augmented reality, project-based learning, AR applications, interactivity

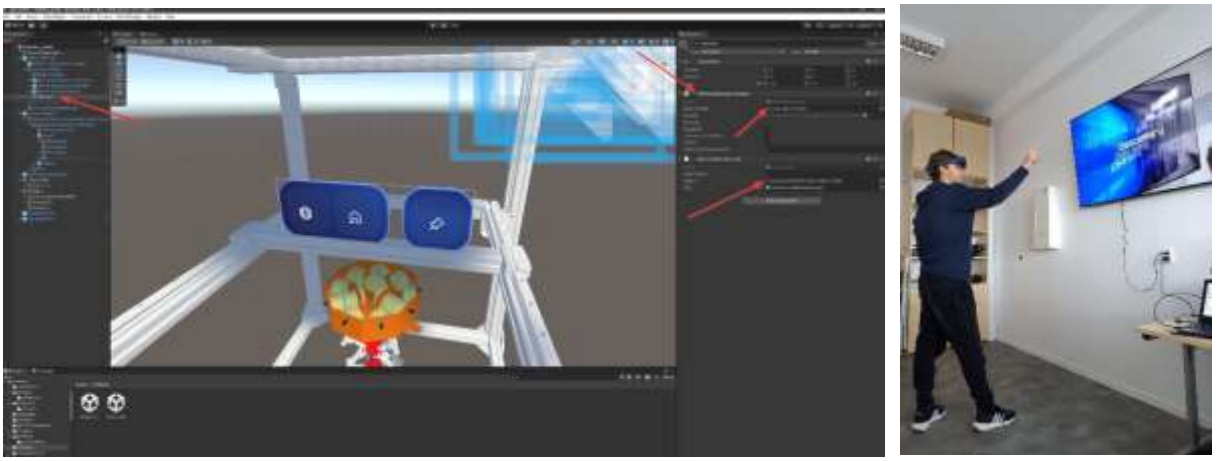
1 Role augmentované reality ve vzdělávání

Rozšířená realita (AR) je zajímavým a perspektivním nástrojem v současném vzdělávání (nejen) v technických oborech. Na Katedře elektrotechniky a počítačového modelování Fakulty elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni se studentky a studenti učí využívat technologie rozšířené reality v propojení s reálnými zařízeními. Tento přístup k výuce zdůrazňuje důležitost vazby teoretických znalostí s praktickými aplikacemi. Využitím AR mohou studentky a studenti prohloubit své porozumění složitým konceptům, např. díky vizualizaci složitých systémů a komponent v přístupnější formě. Aplikace AR poskytují pohlcující (imerzivní) zážitky a umožňují studujícím zapojit se do návrhů nových zařízení, např. speciálních typů robotů, 3D tiskáren speciálních materiálů a potřebných prostředí v AR. Tato praktická metodika nejen posiluje učení, ale také rozvíjí dovednosti řešení technických problémů a kritického myšlení.

Integrace rozšířené reality do vzdělávacích postupů navíc zlepšuje schopnosti práce s daty, jejich vizualizaci a analýzu v reálném čase. Tak jsou studenti a studentky připravováni na požadavky elektrotechnického průmyslu, ve kterém jsou odborné znalosti pokročilých vizualizačních nástrojů a simulačních technik stále důležitější. V konečném důsledku katedra začleněním rozšířené reality do svých učebních osnov zajišťuje, že studentky a studenti budou dobře připraveni na výzvy své budoucí kariéry, vyzbrojeni teoretickými znalostmi i praktickými zkušenostmi.

2 Vývoj aplikací pro AR

Studentky a studenti se během výuky vydají na poutavou cestu do světa rozšířené reality (AR) v rámci učebního plánu, který je vybaví základními programátorskými dovednostmi a vývojovými nástroji. Jádrem jejich výuky je programování v prostředí Unity a v jazyce C# (Obrázek 1), které studujícím umožňuje vytvářet interaktivní aplikace, jež poměrně jednoduše integrují data z reálného světa s digitálními objekty, což vede k poutavým a dynamickým zážitkům s rozšířenou realitou.



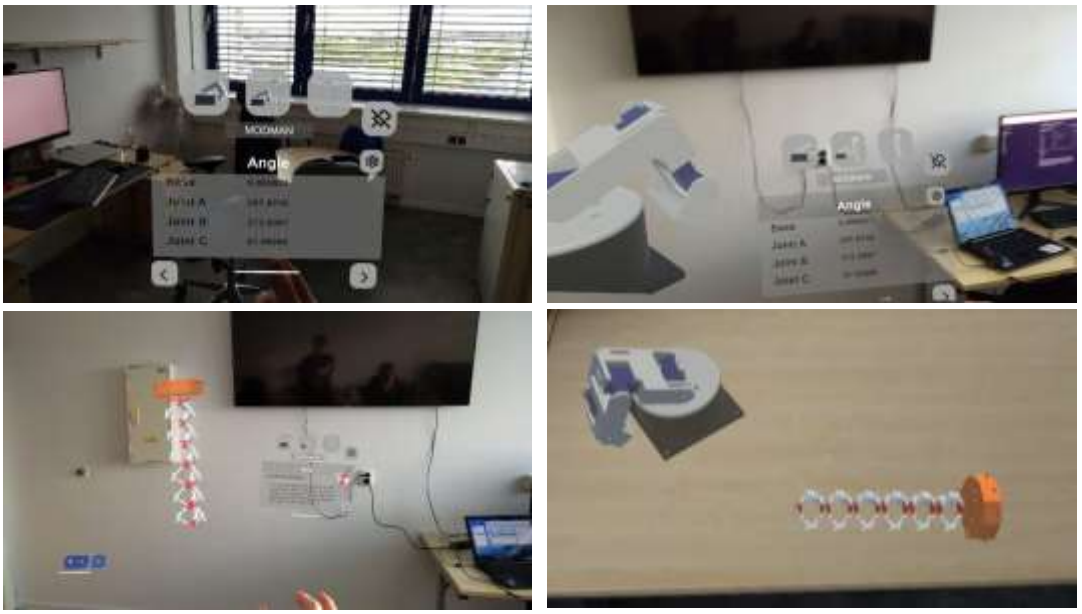
Obrázek 1: Vývoj aplikací AR – vývojové prostředí Unity a testování s headsetem

V průběhu výuky studentky a studenti prozkoumávají i svět 3D modelování. Získávají praktické zkušenosti s navrhováním, úpravami a importem 3D modelů pomocí pokročilého softwaru jako je Blender. Tato dovednost jim umožňuje začlenit do AR působivé a kontextuálně relevantní digitální objekty, a tím zlepšit celkový uživatelský zážitek. Kromě rozvoje technických dovedností mají studentky a studenti možnost prezentovat své další projekty (z jiných kursů) v AR. To jim umožňuje vidět efekt jejich práce, čímž se překlenuje určitá mezera mezi teorií a reálnou praxí. Zároveň si upevňují znalosti a dovednosti, které v průběhu kursu AR získali.

3 Skupinové úlohy jako klíč k motivaci a propojení s praxí

Skupinové semestrální úkoly mají zásadní význam pro podnícení a udržení zájmu studujících po celou dobu jejich vzdělávací cesty. Tyto společné projekty nejen podporují týmovou práci, ale také odrážejí dynamiku reálného pracovního prostředí a umožňují okusit si profesní život. Jádrem těchto úkolů je tvorba aplikací rozšířené reality (AR), které slouží jako inovativní nástroje pro vizualizaci složitých procesů v elektrotechnickém průmyslu. Tento praktický přístup propojuje teorii s praxí a umožňuje týmům pracovat na projektech, které kombinují jejich znalosti z různých předmětů. Například se mohou zabývat vizualizací dat ze senzorů různých zařízení a přenosem dat do interaktivních a srozumitelných forem, či úkolem vyvinout

interaktivní průvodce, kteří pomáhají při údržbě specializovaných zařízení. Mohou tak spojit technické znalosti s kreativitou. Úlohy vychází z projektů řešených katedrou. Týmy jsou multioborové, využívají různé technologie. Úkoly jsou tedy navrženy tak, aby studující vtáhly do řešení reálných problémů, aktivně stimulovaly jejich kritické myšlení a zvýšily celkovou efektivitu učení. Je tak podporována kreativita a inovativní myšlení.



Obrázek 2: Aplikace pro AR vizualizaci, interakci modelů a dat vyvíjených robotů.

Příkladem jsou aplikace na Obrázku 2. Modely speciálních robotických rukou, vyvíjených katedrou, včetně jejich animace, popisu a vizualizace reálných dat ze zařízení v AR – projekty ETRA (**E**lephant **TR**unk Inspired Robotic **A**rm) a MODMAN (**MOD**ular **MAN**ipulator). Dalšími příklady jsou AR aplikace pro vizualizaci a komunikaci s tiskárnou keramiky, která je vyvíjena na našem pracovišti, nebo marketingové aplikace – spouštění propagačního videa fakulty v AR prostředí na mobilu či AR headsetu při zaměření na logo fakulty (Obrázek 3).

Obrázek 3: Aplikace pro vizualizaci dat z vyvíjené 3D tiskárny, aplikace pro prezentaci fakulty.

Multioborové prostředí nejen obohacuje vzdělávací zkušenosti, ale také poskytuje cenné dovednosti pro budoucí kariéru. Výuka se zaměřuje na oblasti, kde je AR již běžněji využívána, např. v oblasti průmyslové údržby a oprav, vizualizace výrobních procesů, v medicínských aplikacích či v obchodu a marketingu.

4 Zařízení a technologie ve výuce AR

V rámci výuky jsou studující seznamováni s různými technickými přístupy jako je např. práce se systémy se značkami (detekce markerů) k ukotvení digitálního obsahu, markerless systémy. Výuka zahrnuje algoritmy pro detekci a rozpoznání obrazu, komunikační protokoly, práce s kamerami (autofokusem kamer, jejich kalibrace a eliminace deformací obrazu) a senzory, 3D scannery (práce s 3D modely, jejich příprava a optimalizace pro AR aplikace, včetně jejich následujícího prostorového ukotvení a přizpůsobení okolnímu prostředí), apod. Využívají se různé typy headsetů pro AR, např. s Microsoft Hololens 2, které umožňují prostorovou vizualizaci a interaktivní ukotvení digitálních objektů v reálném světě a také s VR/AR headsety HTC Vive či Meta Quest. Studentky a studenti si tak mohou např. srovnat vlastnosti headsetů s průhledovými a neprůhlednými displeji apod.

Závěr

Cílem předmětu je připravit studentky a studenty na budoucnost, kde bude augmentovaná realita běžnou součástí průmyslového a technologického prostředí. Díky praktickému zaměření získávají znalosti a dovednosti, které jim umožní stát se inovativními odborníky v této rychle se rozvíjející oblasti.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu SGS-2024-025 a Fakulty elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni.

Literatura

Hamann, M. (2024). [online], [2024-10-15]. Augmented Reality in der Industrie - Vorteile und Anwendungen. *Technologie, Marketing & Web* (Germany). Dostupné z https://matthiashamann.work/de/blog/artikel/augmented-reality-in-der-industrie

Hidayat, R., Wardat, Y. (2023). [online], [2023-09-07]. A systematic review of Augmented Reality in Science, Technology, Engineering and Mathematics education. *Educ Inf Technol* 29, 9257–9282 (2024). Dostupné z https://doi.org/10.1007/s10639-023-12157-x

Li, K., Xirui, P., Song, J., Hong, B., & Wang, J. (2024). [online], [2024-04-27]. The application of Augmented *Reality (AR) in Remote Work and Education*. ArXiv. https://doi.org/10.5281/zenodo.10965828

Zmrzlý, D. (2024). *Interakce s kolaborativním robotem pomocí rozšířené reality*. Vysoké učení technické v Brně. Bakalářská práce. Dostupné z: https://theses.cz/id/pi04nl/xzmrzl00.pdf

Kontaktní údaje

Ing. Petr Kropík, Ph.D., Ing. Lenka Šroubová, Ph.D.
Katedra elektrotechniky a počítačového modelování
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta elektrotechnická
Univerzitní 26, 301 00 Plzeň
e-mail: pkropik@fel.zcu.cz, lsroubov@fel.zcu.cz

POMS ONLINE: SOFTWAROVÉ ŘEŠENÍ PRO SLEDOVÁNÍ ZMĚN NÁLAD STUDENTŮ PŘI VÝUCE PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ NA ZÁKLADĚ PSYCHOLOGICKÉ METODY PROFILE OF MOOD STATES

POMS ONLINE: A SOFTWARE SOLUTION FOR ASSESSING STUDENTS' MOOD CHANGES IN PROJECT MANAGEMENT TEACHING BASED ON THE PROFILE OF MOOD STATES PSYCHOLOGICAL METHOD

Josef Kunhart

Abstrakt

Praktická zkušenost tvoří důležitou součást výuky projektového řízení. Na základě dřívějšího výzkumu se studenty bakalářského studia jsme navrhli a vyvinuli softwarové řešení POMS Online, které podporuje výzkum a sběr dat pro sledování změn nálad studentů během praktických seminářů, kdy cílem těchto seminářů je vyzkoušet si tradiční a agilní projektové řízení ve formě manažerských her. Softwarové řešení implementuje českou verzi dotazníku Profile of Mood States společně se správou respondentů, skupin a jejich odpovědí. Navržené řešení využijeme k vyhodnocení a zlepšení našich kurzů projektového řízení. Dále jednáme o možnostech nabídnout řešení dalším vysokým školám a komerčním subjektům.

Klíčová slova: Projektové řízení, Profile of Mood States, softwarové inženýrství, výukové metody

Abstract

Hands-on experience makes up an essential part of project management teaching. Based on our earlier research with undergraduate students, we designed and developed a web-based software solution POMS Online that supports research and data collection for assessing students' mood changes during practical traditional and agile project management seminars that utilize serious management games. The software solution implements the Czech version of Profile of Mood States questionnaire together with management of respondents, groups, and their responses. We will use the proposed solution to evaluate and improve our project management courses. Moreover, we negotiate offering the solution to other universities and commercial entities.

Keywords: Project management, Profile of Mood States, software engineering, teaching methods

Úvod

POMS Online je softwarové řešení pro podporu sběru dat a výzkumu, které implementuje metodu Profile of Mood States (POMS) pro potřeby výuky projektového řízení na Provozně ekonomické fakultě České zemědělské univerzity. POMS je psychologická metoda a hodnotící škála pro vyhodnocování změn nálad účastníků ve stanoveném časovém rámci (McNair et al., 1971). POMS pracuje s intervencemi, kdy během každé intervence respondenti vyplní dva formuláře pro daný dotazník. Tyto formuláře jsou označované jako varianta A a B. Variantu A účastníci vyplňují před zahájením sledované aktivitou, variantu B vyplňují po dokončení této

aktivity. Formulář dotazníku zahrnuje seznam otázek a odpovědí. Otázky popisují stav nálady respondenta, odpovědi pracují s pětibodovou Likertovou škálou (Likert, 1932). Obě varianty formuláře obsahují stejné otázky a odpovědi. Standardizovaná česká verze dotazníku podle Stuchlíkové a Mana (2005) obsahuje 37 otázek.

Navržené řešení bude využito pro sběr dat v rámci výzkumu, jehož cílem je vyhodnocení změn nálad na praktických seminářích projektového řízení a zlepšení těchto seminářů (Kunhart, 2024). V rámci výuky projektového řízení v předmětu Plánování a řízení projektů studenti absolvují dva praktické semináře v podobě seriózních manažerských her. Seriózní manažerská hra je hra, která slouží v první řadě pro podporu výuky (Djaouti et al., 2011). První praktický seminář se zaměřuje na tradiční projektové řízení, druhý na agilní projektové řízení. V rámci výzkumu se zaměřujeme na měření a vyhodnocování, jaký vliv mají praktické semináře na zlepšení nálady studentů. Konkrétně sledujeme faktory aktivity (vigor) a únavy (fatigue).

1 Shrnutí dosavadního výzkumu

Aktuální výzkum včetně realizace řešení POMS Online navazuje na pilotní sběr dat a výzkum, který proběhl v předchozím akademickém roce 2023/24 na vybraných praktických seminářích projektového řízení (Kunhart, 2024). Původní prototyp pro řešení sběru dat byl založen na redakčním systému autora (jk:CMS, 2024) s využitím obsahového modulu Klikací formuláře pro přípravu formulářů dotazníku. Prototyp neobsahoval datový model ani neumožňoval administraci dotazníků a souvisejících dat. Nové řešení POMS Online bylo implementováno od srpna do října 2024. Sběr dat a výzkum na seminářích projektového řízení pro akademický rok 2024/25 s využitím POMS Online probíhá od listopadu do prosince 2024. Součástí původního ani nového řešení není zpracování a statistická analýza dat. Pro zpracování dat je využívána nezávislá aplikace a skripty v Pythonu.

2 Architektura, koncepty a metody

Řešení POMS Online zahrnuje back-endovou a front-endovou aplikaci. Obě aplikace jsou propojeny přes standardizované API. Back-endová aplikace zahrnuje databázi, administraci a vystavuje rozhraní pro front-end. Front-endová aplikace zajišťuje sběr dat prostřednictvím dotazníkových formulářů.

2.1 Koncepty a metody pro back-end

Back-endová aplikace je postavena na relačním modelu a využívá návrhové vzory Hierarchical Model-View-Controller (HMVC) a Front Controller (FC). Relační model je princip ukládání a správy dat pomocí jazyka a struktury, která jsou v souladu s predikátovou logikou prvního řádu (Codd, 1970). Data v modelu jsou reprezentována jako n-tice seskupené do relací. Relační model poskytuje deklarativní přístup k definování dat a přístupu k nim ve formě databázových dotazů. HMVC je rozšířenou verzí architektonického návrhového vzoru Model-View-Controller (MVC), jak popisuje Karagkasidis (2008). V aplikaci se jedná o hierarchicky uspořádané trojice MVC, uspořádané do stromové struktury. FC je softwarový návrhový vzor, využívaný zejména ve webových aplikacích (Fowler, 2002). FC představuje jednotný vstupní bod webové aplikace, který přijímá a zpracovává požadavky uživatelů. FC ve spolupráci s HMVC přesměrovává tyto požadavky na controllery MVC trojic pro moduly, umístěné níže v hierarchii.

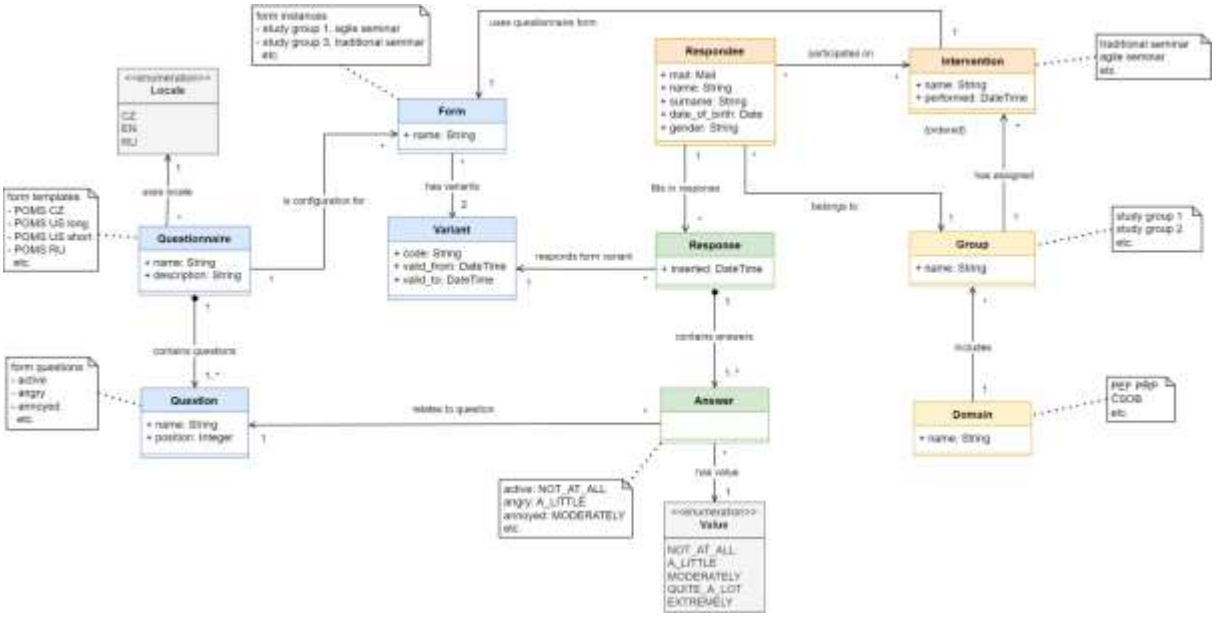
2.2 Koncepty a metody pro front-end

Deklarativní programování je programovací paradigma, které popisuje počítačové programy s využitím definic, co se má provést. Opakem je imperativní programování, které popisuje tok programu, například dílčí kroky algoritmu (Sebesta, 2016). Funkcionální programování je deklarativní paradigma, které zahrnuje výpočet s využitím skládání a aplikace funkcí. Ve funkcionálním programování jsou funkce objekty první třídy (first-class citizens) (Plachta, 2022). Funkce ve funkčním paradigmatu mapují hodnoty na jiné hodnoty, na rozdíl od imperativního paradigmatu. Funkční programování vychází z lambda kalkulu. Lambda kalkul je turingovsky úplný výpočetní model, konstruovaný kolem aplikace funkcí (Turing, 1937).

3 Implementace a výsledky

3.1 Entitní model

Entitní model pro POMS Online volně navazuje na dřívějšího modelu podle Bartošky et al. (2004), který autoři použili pro vyhodnocování off-line dotazníků pro POMS. Na obrázku 1 je zobrazen entitní model pro nové řešení.



Obrázek 1: Entitní model pro POMS Online. Zdroj: vlastní zpracování.

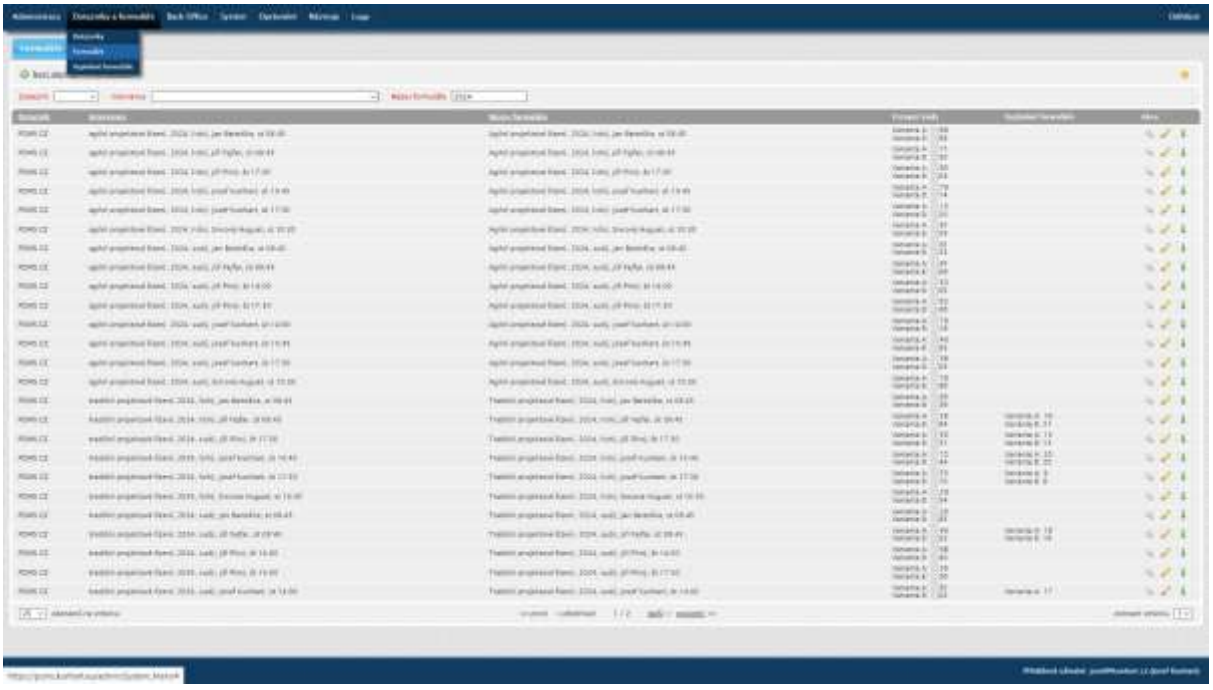
Entitní model můžeme rozdělit na tři hlavní oblasti:

- Back office (žluté a oranžové entity).
- Dotazníky a formuláře (modré entity).
- Vyplněné formuláře (zelené entity).

V entitním modelu jsou zobrazeny všechny entity a nejdůležitější pole. V entitním modelu naopak nejsou zobrazena metadata a pomocná pole pro logování. Back office entity slouží pro správu infrastruktury, dotazníky a formuláře pro zadávání definic dotazníků a formulářů pro respondenty a vyplněné formuláře představují konkrétní odpovědi respondentů.

3.2 Back-endová aplikace

Back-endová aplikace byla implementována s využitím původního softwarového řešení autora jk:APP pro správu osobních financí, plánování a podnikání (jk:APP, 2024). Jk:APP je modulární systém, postavený nad relační databází. Systém implementuje návrhové vzory HMVC a FC, popsané v předchozí kapitole, a objektové a funkcionální paradigma. V současné době systém podporuje databáze MySQL a MariaDB. Jk:APP poskytuje množství funkcí, jako je správa uživatelů a rolí, databázová vrstva, systémové moduly, cachování a logování. Systém jk:APP byl pro vývoj back-endu řešení POMS Online zvolen na základě dlouholetých zkušeností autora s jeho rozvojem, možností rychlé prototypování a snadného vývoje CRUD modulů nad databázovými tabulkami v administraci. První verze jk:APP pochází z roku 2009. Systém je zároveň neustále aktualizován, aby splňoval současné požadavky na bezpečnost a výkon.



Obrázek 2: Náhled administrace řešení POMS Online. Zdroj: vlastní zpracování.

Součástí back-endové aplikace pro POMS Online je administrace, která obsahuje nově implementované moduly pro správu dotazníků, formulářů a infrastruktury pro výzkum. Na obrázku 2 je zobrazen náhled administrace s modulem pro správu formulářů. Součástí administrace je export vyplněných odpovědí ve formátu CSV pro jejich zpracování a statistické vyhodnocení v externí aplikaci.

3.3 Front-endová aplikace

Front-endová aplikace je implementována s využitím nejmodernějších technologií, založených na ekosystému kolem frameworku React.js. React.js aplikace funguje ve všech moderních prohlížečích, protože zdrojový kód aplikace je kompilován do standardního HTML, JavaScript a CSS kódu. Front-endová aplikace pro POMS Online využívá back-endovou aplikaci pro ověřování vstupních kódů, přístup ke konfiguracím formulářů a pro ukládání odpovědí od respondentů. Obě aplikace spolupracují přes REST API, které je nezávislé na konkrétních technologiích a pro výměnu dat využívá formát JSON. Základem front-endové aplikace jsou

knihovny a nástroje React.js, TypeScript, Vite.js a Vitest. Další technologie aplikace využívá pro komunikaci s rozhraním, řešení jazyků a překladů, validaci formulářů a routing.

3.4 Uživatelské rozhraní front-endu

Uživatelské rozhraní front-endu obsahuje tři hlavní stránky pro hlavní případ užití, tj. vyplnění dotazníku, a jednu chybovou stránku. Po vstupu do front-endové aplikace se zobrazí úvodní stránka s formulářem pro zadání vstupního kódu vyplňovaného formuláře (a varianty), viz obrázek 3. Vstupní kódy pro pro obě varianty formuláře respondentům předá koordinátor výzkumu podle nastavení formuláře v administraci.

Obrázek 3: Stránka pro vyplnění vstupního kódu. Zdroj: vlastní zpracování.

Po úspěšném zadání kódu je respondentovi zobrazena stránka s formulářem dotazníku, jak ilustruje obrázek 4. Formulář na této stránce obsahuje pole pro zadání e-mailu a sadu otázek podle nastavení (formulář na obrázku 2 představuje českou verzi dotazníku POMS). E-mail zároveň slouží jako unikátní identifikátor respondenta napříč intervencemi a vyplněnými formuláři. Po vyplnění dotazníku je zobrazena statická stránka s poděkováním a odpověď respondenta je uložena do databáze. Při zadávání údajů jsou zadané údaje formulářů validovány a v případě chyby se uživateli zobrazí odpovídající chybová zpráva. Ověřování vstupního kódu, načítání konfigurace dotazníku a uložení odpovědi respondenta probíhá prostřednictvím REST API v back-endové aplikaci. V případě zadání neplatné adresy se zobrazí chybová stránka.

4 Diskuze

Navržené řešení POMS Online funguje v době psaní článku (listopad 2024) v produkčním provozu pro potřeby vyhodnocení praktických seminářů projektového řízení na fakultě. Do databáze systému byly zároveň převedeny odpovědi respondentů (studentů) z předchozího roku 2023, a to včetně doplnění infrastruktury pro dotazníky a formuláře v databázi.

Obrázek 4: Stránka s dotazníkem. Zdroj: vlastní zpracování.

Omezení POMS Online souvisí zejména s back-endem a administrací, které jsou postaveny na původní platformě autora. První verze této platformy pochází z roku 2009. Přes neustálý rozvoj platformy včetně technologických a bezpečnostních upgradů existují tato omezení: jedná se o closed-source řešení, uživatelské rozhraní administrace není responzivní a příprava lokalizací v administraci pro nové moduly je problematická kvůli absenci jmenných prostorů. V případě velké poptávky po využití navrhovaného řešení proto navrhneme kompletně nové uživatelské rozhraní pro administraci řešení, a to se zachováním stávajícího back-endu, datových struktur a databázových tabulek.

V rámci rozvoje POMS Online řešení plánujeme v nejbližší době doplnit podporu jazykových verzí pro front-endovou aplikaci, podporu standardizovaných POMS dotazníků nad rámec aktuálně podporované české verze dotazníku a množství vylepšení uživatelského rozhraní administrace na základě zpětné vazby uživatelů. Kromě využití POMS Online pro zlepšování výuky projektového řízení počítáme s dalším využitím řešení pro výzkum změn nálad při agilním způsobu řízení projektů v komerčních společnostech a podporu výzkumu studentů ve stejné oblasti. POMS Online dále poslouží jako základ budoucí dotazníkové aplikace pro výzkum autora při vyhodnocování vyspělosti a efektivity agilních projektových týmů.

Závěr

Pro potřeby vyhodnocování a zlepšování praktických seminářů v rámci výuky projektového řízení na fakultě bylo autorem navrženo a implementováno softwarové řešení POMS Online pro přípravu výzkumu a sběr dat na základě psychologické metody POMS.

Literatura

Bartoška, J., Adámková, M., Hátlová, B. (2004). Tvorba softwaru nad biometrickou strukturou dat. *Konference Objekty 2004*.

Codd, E. F. (1970). A relational model of data for large shared data banks. Communications of the ACM. *Classics*. 13(6), 377–87. https://doi.org/10.1145/362384.362685

Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J.-P. (2011). Classifying Serious Games: The G/P/S Model. In *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games*, 118–136. IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-60960-495-0.ch006

Fowler, M. (2002). *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Addison Wesley. ISBN 978-0321127426.

jk:APP: *Sada aplikací pro osobní řízení* (2024). [online], [2024-11-19]. Josef Kunhart. Dostupné z https://app.kunhart.eu/

jk:CMS: *Redakční systém pro správu obsahu webu* (2024). [online], [2024-11-19]. Josef Kunhart. Dostupné z https://cms.kunhart.eu/

Karagkasidis, A. (2008). Developing GUI Applications: Architectural Patterns Revisited. In EuroPLoP 2008: *13th Annual European Conference on Pattern Languages of Programming.*

Kunhart, J., Bartoška, J. (2024). *Mood states as a key factor to assess student learning in project management teaching* [Článek předložený k publikaci].

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 55.

McNair, D. M., Lorr, M., Droppleman, L. F. (1971). *Manual for the Profile of Mood States*.

Plachta, M. (2022). *Grokking Functional Programming*. Manning. ISBN 978-1617291838.

Sebesta, R. W. (2015). *Concepts of programming languages*. Pearson. ISBN 978-0133943023.

Stuchlíková, I., Man, F., Hagtvet, K. (2005) Dotazník k měření afektivních stavů: Konfirmační faktorová analýza krátké české verze. *Československá Psychologie*, 49(5), 459–469.

Turing, A. M. (1937). Computability and λ-definability. *The Journal of Symbolic Logic*, 2(4), 153–163. https://doi.org/10.2307/2268280

Kontaktní údaje

Ing. Josef Kunhart, MBA
e-mail: kunhart@pef.czu.cz
Katedra systémového inženýrství
Provozně ekonomická fakulta
Česká zemědělská univerzita v Praze
Kamýcká 129, 165 00 Praha – Suchdol

UX VE STÁTNÍ SPRÁVĚ: SOUČASNÉ PROBLÉMY, VÝZVY A PŘÍLEŽITOSTI

UX IN PUBLIC ADMINISTRATION: CURRENT ISSUES, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

Jan Masner, Petr Benda, Jan Jarolímek, Miroslav Brabec

Abstrakt

Na Katedře informačních technologií (PEF ČZU v Praze) se dlouhodobě zabýváme vědecko-výzkumnou činností v oblasti použitelnosti a User experience (UX) a současně provádíme i komerční testování. Realizovali jsme řadu zakázek pro některá ministerstva (např. MZE, MV, MMR), dále jsme spolupracovali s Generálním finančním ředitelstvím na zlepšování UX formulářů pro podávání daňových přiznání nebo analýze webových stránek Finanční správy. V tomto příspěvku shrnujeme hlavní problémy s UX ve státní správě a navrhujeme možnosti pro jejich zlepšení. V příspěvku také krátce představujeme vědecko-výzkumnou činnosti a Laboratoř použitelnosti. Na závěr diskutujeme budoucí směřování UX zejména s ohledem na AI.

Klíčová slova: User experience, použitelnost, státní správa, eGovernment, uživatelské rozhraní

Abstract

At the Department of Information Technology (PEF ČZU in Prague), we have long been engaged in scientific research activities in the field of usability and User Experience (UX), and we also focus on commercial testing. We have carried out a number of contracts for some ministries. We have also cooperated with the General Tax Directorate on improving UX forms for tax returns or analysis of the Tax Administration website. In this paper, we summarize the main problems with UX in the state administration and suggest options for improving them. In the paper, we also briefly introduce the research activities and the Usability Lab. Finally, we discuss the future direction of UX, especially with respect to AI.

Keywords: User experience, usability, public administration, eGovernment, user interface

Úvod

Pojem použitelnost se poprvé začíná výrazněji objevovat na počátku 90. let 20. století. V širším smyslu lze použitelnost aplikovat na jakýkoliv produkt (Novák et al. 2024). Je to charakteristika, která hodnotí, jak snadno a efektivně mohou uživatelé dosáhnout svých cílů při práci s konkrétní aplikací či produktem. Podle normy ISO (ISO 2018) je použitelnost definována jako míra, do jaké může konkrétní skupina uživatelů efektivně, účinně a spokojeně dosáhnout stanovených cílů v rámci specifického kontextu použití.

V návaznosti na pojem použitelnosti vznikl koncept User experience (UX), který staví na základech použitelnosti, avšak zohledňuje také emoční, kognitivní a zážitkové aspekty interakce uživatele s produktem. UX zahrnuje nejen to, jak efektivně mohou uživatelé splnit své cíle, ale také jejich pocity, dojmy a celkové vnímání interakce. Podle normy ISO (ISO 2019) je UX definováno jako vnímání a reakce uživatele vyplývající z používání nebo očekávaného používání produktu, systému či služby. Stručně řečeno, použitelnost je podmnožinou UX.

UX se zabývá všemi aspekty uživatelské interakce, od prvotního dojmu, přes samotný proces používání, až po vzpomínky a pocity po skončení interakce. Zatímco použitelnost klade důraz na funkčnost, efektivitu a snadnost použití. UX vnímá produkt v širším kontextu, včetně estetických kvalit designu, emocionálních reakcí, hodnot a potřeb uživatele, stejně jako sociálního prostředí, ve kterém se produkt používá. Význam UX vzrostl zejména s rozvojem digitálních služeb a e-commerce, kde se ukázal přímý vztah mezi kvalitou UX a obchodními výsledky, jako je například konverzní poměr (procento uživatelů provádějících požadovanou akci, např. nákup nebo registraci). Aby produkty nejen plnily svou funkci, ale přinášely uživatelům radost, je zásadní zajistit pozitivní zážitek z jejich používání (Hunt 2023).

Na Katedře informačních technologií se dlouhodobě zabýváme nejen vědecko-výzkumnou činností v oblasti uživatelského rozhraní, použitelnosti a User experience (UX), ale věnujeme se i komerčnímu testování aplikací a webových stránek. Mimo komerční sféru jsme realizovali řadu zakázek pro státní správu. Realizovali jsme ale také zakázky pro komerční subjekty.

1 Vybrané zakázky a spolupráce

Spolupráce s Ministerstvem zemědělství ČR

V roce 2017 jsme spolupracovali s Ministerstvem zemědělství ČR v několika oblastech. V rámci této spolupráce jsme v laboratoři testovali Portál farmáře a navrhli úpravy ke zlepšení jeho použitelnosti. Následně jsme porovnávali uživatelské rozhraní systémů pro administraci veřejných zakázek Národní elektronický nástroj (NEN), Elektronický nástroj pro správu veřejných zakázek (E-ZAK) a Elektronické tržiště Gemin.

V návaznosti na tuto spolupráci jsme v roce 2018 realizovali podrobnější testování nástroje NEN pro Ministerstvo pro místní rozvoj, kde jsme obdobnou metodikou srovnávali NEN se systémy TENDERMARKET a Tender arena. Vyhodnocení testování zahrnovalo zpracování velkého množství naměřených dat (videozáznamy a eye-tracking), jejichž analýza měla za cíl posoudit náročnost práce se systémem.

V roce 2019 a 2020 jsme v rámci zakázek pro Ministerstvo pro místní rozvoj ČR nejprve testovali uživatelské rozhraní průvodců životními situacemi s využitím eye trackingu. Následně jsme prováděli dílčí testování v rámci vývoje Portálu občana a Portálu veřejné správy.

V letech 2022 a 2023 jsme realizovali dvě komerční zakázky pro holding Agrofert. Nejprve jsme uspořádali focus group, provedli heuristickou analýzu a navrhli zlepšení uživatelského rozhraní části aplikace určené ke sledování pohybu zemědělských strojů. Na to jsme navázali později návrhem a testováním mobilní aplikace pro plánování a kontrolu činnosti v zemědělské prvovýrobě pro jednotlivé podniky holding.

Od roku 2020 do roku 2023 jsme spolupracovali s Generálním finančním ředitelstvím (GFŘ), jakožto řídícím orgánem Finanční správy. Nejprve jsme realizovali rozsáhlé laboratorní testování formulářů pro podávání přiznání k dani z příjmu fyzických osob. V rámci testování uživatelé postupně procházeli PDF formuláře, systém EPO, komerční aplikaci průvodce onlinepriznani.cz a prototyp dodaným GFŘ. Následně jsme navrhovali vylepšení rozhraní tohoto prototypu. Výsledky jsou aktuálně využívány v rámci aktuálních online aplikacích Moje daně. Pro GFŘ jsme analyzovali web Finanční správy a navrhli jeho úpravy. Zde jsme se zaměřili hlavně na analýzu a návrh informační architektury, ale i vhodné úpravy uživatelského rozhraní.

2 Výzkum Katedry informačních technologií v oblasti UX a použitelnosti

Jedním z výzkumných směrů je automatizace zpracování eye trackingových dat. Na katedře vyvíjíme AI modely na vyhodnocování činností uživatele na obrazovce (např. čte text, vyplňuje textové pole, checkboxy). V dlouhodobějším horizontu je pak cílem automatizovaně predikovat problémy s použitelností. Katedra se také podílela na výzkumu digitálních automobilových zrcátek, nebo vlivu návykových látek na řízení.

V rámci Laboratoře virtuální reality se v oblasti UX zaměřujeme především na vývoj a testování uživatelských rozhraní (UI) ve virtuálních prostředích. V současné době se soustředíme na vývoj a testování různých simulací. Z dlouhodobého hlediska klademe důraz zejména na tvorbu intuitivního a modulárního UI, které bude plně vyhovovat potřebám uživatelů ve VR.

3 Specifika a časté chyby při řešení uživatelského rozhraní ve státní správě

Státní správa má v porovnání s komerční sférou svá specifika. Ač za služby státní správy lidé platí svými daněmi, a jsou tak jejími zákazníky, tento vztah není zdaleka tak přímočarý. Konverzní poměr (poměr všech návštěvníků vůči těm, kteří dosáhnou stanoveného cíle) není většinou jednoduše měřitelný. Lidé jsou nuceni používat řadu aplikací státní správy, přičemž pro ně neexistují žádné alternativy ani konkurence. Tlak na zlepšování UX často chybí nebo se omezuje pouze na základní aspekty použitelnosti. Často mu navíc brání technologická omezení softwarových systémů na pozadí (backendu) ve formě různých vendor-lockinů, dodavatelských kontraktů, nekompetencí apod. Jedním z velkých neduhů státní správy je i to, že jednodušší je financovat jednorázovou investici na nový projekt, nebo úpravu stávajících systémů. Jejich údržba, průběžná úprava, která reaguje na měnící se potřeby uživatelů je pak často opomíjena. Velké (technologické) společnosti řeší úpravy svých uživatelských prostředí téměř vždy evolučně a ne revolučně.

Tím nejčastějším problémem ve státní správě je to, že uživatelské rozhraní a UX není řešeno z pohledu uživatelů samotných. Metody a postupy běžné v komerční sféře zde nejsou aplikovány. Uživatelské testování je často zanedbáváno, a uživatelé tak bývají při vývoji a návrhu aplikací opomíjeni. Dobrá úroveň UX ani použitelnosti tak není jedním z hlavních cílů při vývoji webových stránek a aplikací. Nejčastější problémy v rámci uživatelského rozhraní, UX a použitelnosti, se kterými se v rámci státní správy setkáváme bývají následující:

Zastaralý design, který nereaguje na měnící se potřeby a zvyklosti uživatelů.

Některé aplikace, nebo weby jsou staré více než 10 let. To je dlouhá doba. Zvyklosti uživatelů se postupem času mění. Často s tím souvisí i následující problém.

Nedostatečná podpora mobilních zařízení, tedy responzivita.

Webové stránky a aplikace by měly být přizpůsobeny pro mobilní zařízení, jako jsou chytré telefony a tablety. Responzivita znamená, že web se přizpůsobuje velikosti daného zařízení (případně okna prohlížeče) a na každé velikosti poskytuje adekvátní rozložení a velikost prvků uživatelského rozhraní. Uživatelé přistupují na webové stránky zhruba z 50 % prostřednictvím mobilních zařízení. V dnešní době je tedy responzivita nutností (Hamilton 2023).

Příliš složitá, nelogická či nekonzistentní informační architektura, ve které se uživatel ztrácí.

Když je webová stránka příliš složitě uspořádaná nebo když se uspořádání vlivem postupných změn stane nelogické, může se na ní uživatel snadno ztratit. Složitá struktura webu, nebo aplikace může být pro mnohé uživatele frustrující a zdlouhavé hledání informací může vést

k tomu, že od toho raději upustí a nevyřídí si, co potřebují (Nielsen 2008). Je důležité, aby stránky byly sestaveny tak, aby lidé rychle našli to, co hledají.

Špatně řešená navigace, kdy uživatel často neví, kde se na webu (v aplikaci) nachází.

Tento nedostatek úzce souvisí s předchozím a často prohlubuje frustraci uživatelů. Složitá struktura webu by měla být vždy doplněna drobečkovou navigací a v řadě případů i doplňující lokální navigací. Základem dobré navigace je jasné označení aktuální polohy uživatele, například v hlavním menu.

"Jazyk obsahu", který nekoresponduje se znalostmi a potřebami uživatelů.

Jazyk obsahu je často úřednický, složitý a nesrozumitelný. Řada běžných občanů mu nerozumí a v kombinaci z ostatními nedostatky se rychle ztrácí. Je nutné se zaměřit na jednotlivé cílové skupiny uživatelů a těm jazyk obsahu přizpůsobovat.

Vyhledávání.

Mezi nejčastější problémy patří nefunkční vyhledávání, které často nenabízí relevantní nebo aktuální výsledky. Často jsou výsledky navíc zobrazeny nepřehledně se špatným rozložením (Nielsen 2011). Řada uživatelů často ani nezkouší navigovat se složitou strukturou webu a spoléhá se právě jen na vyhledávání.

Velké množství textu, které uživatele nutí číst, aby pochopili další kroky v aplikaci.

Moderní uživatelé očekávají, že se v aplikaci zorientují bez nutnosti číst návody. Obsah webu většinou pouze skenují a pohyb v aplikaci by měl být sám o sobě intuitivní (Nielsen 2011). Pokud tomu tak není, pokouší se uživatel využít jiné prvky navigace jako je např. vyhledávání. Když selže i tato metoda, je uživatel většinou frustrován a aplikaci opouští.

Nedodržení povinných pravidel přístupnosti pro uživatele se specifickými potřebami (viz zákon č. 99/2019 Sb.).

Zákon č. 99/2019 Sb., o přístupnosti internetových stránek a mobilních aplikací, stanovuje povinnost dodržovat normu WCAG 2.1 (Web Content Accessibility Guidelines). Problémem implementace pravidel této normy je časté nepochopení způsobu realizace jednotlivých pravidel, kdy není postupováno v souladu s prováděcím doporučením. Vhodným řešením je opět uživatelský přístup ve formě simulace reálného přístupu uživatele se specifickými potřebami a vyhodnocení jeho reálných potřeb. …

4 UX laboratoře na ČZU v Praze

Provozně ekonomická fakulta disponuje Laboratoří použitelnosti a Laboratoří virtuální reality v rámci pracoviště HUBRU (Human Behavior Research Unit). Tyto laboratoře umožňují využití široké škály výzkumných metod a efektivní sběr kvalitativních i kvantitativních dat pro různé typy výzkumů. Laboratoř použitelnosti je kromě několika jednotek pro měření Eye trackingu (Tobii) vybavena také škálou setů pro měření dalších biometrických údajů participantů včetně např. EEG, pulzu, vodivosti pokožky (GSR) apod.

Obrázek 1 Laboratoř použitelnosti v rámci komplexu HUBRU (Human Beaviour Research Unit) na provozně ekonomické fakultě ČZU v Praze.

Kromě vlastního měřícího vybavení je laboratoř vybavena také technikou umožňující plnohodnotný záznam dění v místnosti pomocí několika kamer a mikrofonů umožňující pořízení nejen širokého spektra záznamů určených pro další analýzu, ale také realizaci interakce s participantem při výzkumu, ve kterém by přítomnost výzkumníka mohla být rušivá.

Závěr

S nástupem generativní AI, jako je ChatGPT či Gemini, se pojí velká očekávání. Očekávaným trendem je využití pro vyhledávání na webových stránkách a v aplikacích, které se s rostoucím rozšířením může stát standardem.

Podle Nielsena (2023), se setkáváme s novým paradigmatem uživatelského rozhraní, tzv. „Intent-based“. Uživatel specifikuje požadovaný výsledek, zatímco aplikace díky AI provádí potřebné kroky. Toto paradigma však spíše doplní stávající model (command-based) než jej nahradí.

AI také proniká do generování kódu či samotných designů. Vznikají nástroje schopné na základě wireframů či textových zadání vytvářet návrhy uživatelského prostředí, což ovšem spíše klade důraz na uživatelské testování výsledků. Celkově se očekává, že AI zrychlí a zefektivní procesy v rámci UX.

Pozitivním trendem je, že při tvorbě uživatelských rozhraní ve státní správě se stále častěji uplatňuje přístup orientovaný na uživatele. Často se ale řeší pozdě a neřeší se komplexně. V řadě případů se zaměřuje čistě jen vzhled. Jedním z dalších problémů, se kterým jsme se setkali je to, že se řeší jen uživatelské rozhraní jako to, co vidí veřejnost. Změny ale nejsou reflektovány ve vnitřních procesech úřadů a organizací.

Poděkování

Výsledky a poznatky zde uvedené byly získány díky podpoře z následujících grantů: Interní grantová agentura Provozně ekonomické fakulty ČZU v Praze, grant č. 2023A0010 – Využití technologie eye tracking v prostředí virtuální reality k ovládání uživatelského rozhraní a k testování UX.

Literatura

HAMILTON, Sam, 2023. *Why responsive web design is more important than ever* [online] [vid. 2024-11-27]. Dostupné z: https://medium.com/design-bootcamp/why-responsive-web-design-is-more-important-than-ever-23e2e9a26f4b

HUNT, Riley, 2023. What is the UX Design Process? 5 Steps to Success | IxDF. *Interaction design foundation* [online] [vid. 2024-11-27]. Dostupné z: https://www.interaction-design.org/literature/article/ux-design-process-guide

ISO, 2018. ISO 9241-11:2018(en), *Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts* [online] [vid. 2024-11-27]. Dostupné z: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en

ISO, 2019. ISO 9241-210:2019(en), *Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems* [online] [vid. 2024-05-10]. Dostupné z: https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en

NIELSEN, Jakob, 2008. Top 10 Information Architecture (IA) Mistakes. *NN Group* [online] [vid. 2024-11-27]. Dostupné z: https://www.nngroup.com/articles/top-10-ia-mistakes/

NIELSEN, Jakob, 2011. Top 10 Mistakes in Web Design. *NN Group* [online] [vid. 2024-11-27]. Dostupné z: https://www.nngroup.com/articles/top-10-mistakes-web-design/

NOVÁK, Jakub Štěpán, Jan MASNER, Petr BENDA, Pavel ŠIMEK a Vojtěch MERUNKA, 2024. Eye Tracking, Usability, and User Experience: A Systematic Review. *International Journal of Human–Computer Interaction* [online]. 40(17), 4484–4500 [vid. 2024-11-27]. ISSN 15327590. Dostupné z: doi:10.1080/10447318.2023.2221600

Kontaktní údaje

doc. Ing. Jan Masner, Ph.D.
Katedra informačních technologií, Provozně ekonomická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze
Kamýcká 129, 165 00 Praha
e-mail: masner@pef.czu.cz

ÚVOD DO SVĚTA STROJOVÉHO UČENÍ A NEURONOVÝCH SÍTÍ

AN INTRODUCTION TO THE WORLD OF MACHINE LEARNING AND NEURAL NETWORKS

Jan Mittner

Abstrakt

Příspěvek představuje základy umělé inteligence se zaměřením na strojové učení a neuronové sítě. Popisuje klíčové principy trénování neuronových síti a jejich praktické využiti v oblastech, jako je rozpoznávání obrazu nebo zpracování přirozeného jazyka. Současně zdůrazňuje etické otázky a nutnost regulace, zejména v citlivých oblastech, a poukazuje na rostoucí potřebu odborných znalosti. Prezentuje také přehled základních dovednosti a nástrojů nezbytných pro práci v AI, stejně jako možnosti dalšího vzdělávání.

Klíčová slova: umělá inteligence, strojové učení, neuronové sítě, etika AI, regulace, vývoj AI, deep learning

Abstract

This paper introduces the fundamentals of Artificial Intelligence, focusing on Machine Learning and Neural Networks. It summarizes key aspects of neural network training and practical applications, including image recognition and natural language processing. The text highlights ethical concerns and regulatory needs, particularly in sensitive fields, and underscores the growing demand for specialized expertise. It also provides an overview of essential skills and tools for AI work, as well as opportunities for further education.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, neural networks, AI ethics, regulation, AI development, deep learning

Úvod

Strojové učení je v současné době jedním z nejrychleji se rozvíjejících oborů informačních technologií. Ať už ve vědeckém výzkumu, v průmyslu nebo v každodenním životě, jeho dopad je nezpochybnitelný (Aggarwal et al. 2022).

1 Hlavní pojmy

V úvodu do problematiky umělé inteligence je klíčové pochopit tři základní termíny, které se v této oblasti nejčastěji skloňují: **umělá inteligence** (Artificial Intelligence, AI), **strojové učení** (Machine Learning, ML) a **neuronové sítě** (Artificial Neural Networks, ANN). Tyto pojmy se vzájemně prolínají (viz obr. 1), avšak každý z nich označuje jinou úroveň či přístup k „inteligentnímu“ chování počítačových systémů.

Obrázek 1: Vztah mezi klíčovými pojmy v AI. Zdroj: autor

1.1 Umělá inteligence

Umělá inteligence označuje systémy, které napodobují lidské myšlení a chování. Její počátky sahají až do 50. let 20. století, k významné osobnosti Alana Turinga. Cílem AI je řešit úlohy, které tradičně vyžadují lidskou inteligenci, například **logické uvažování, rozpoznávání obrazů, porozumění jazyku** nebo **rozhodování**. Zprvu se vědci pokoušeli tyto systémy programovat na základě pevných pravidel, avšak ukázalo se, že lidská inteligence je příliš komplexní na to, aby byla zcela postižena klasickým programovacím přístupem. Proto se postupem času stále více prosazuje **strojové učení**, které umožňuje, aby se počítač učil z dat a přizpůsoboval se novým situacím.

1.2 Strojové učení

Strojové učení je podmnožinou AI a představuje techniky, které umožňují počítačovým systémům **učit se ze zkušeností** (typicky z rozsáhlých datových sad). Díky tomu nejsou systémy závislé na předem naprogramovaných pravidlech, ale hledají a nalézají vlastní řešení, jež se přizpůsobuje změnám v datech.

Mezi praktické příklady strojového učení patří:

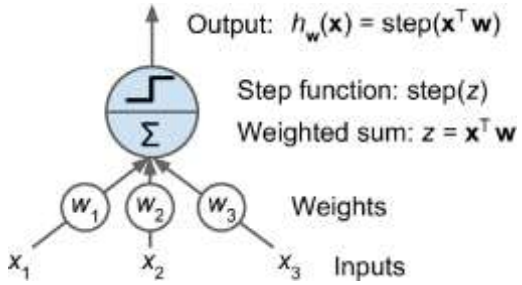
- **Rozpoznávání objektů na fotografiích** (např. aplikace, které automaticky poznají, zda je na snímku pes, auto nebo květina).
- **Spam filtry** v e-mailových aplikacích, které se neustále zdokonalují na základě příchozích zpráv.
- **Modely pro predikci cen nemovitostí** či automobilů, které pracují s údaji jako je stáří, velikost či lokalita.
- **Velké jazykové modely** typu ChatGPT, jež generují text podobně jako člověk.

Obrázek 2: Rozdíl mezi klasickým programem a strojovým učením. Zdroj: (Chollet 2019)

Od **klasických programů** se strojové učení odlišuje zejména tim, že programátor nevytváří předem pevnou sadu pravidel, ale poskytuje počítači **dataset** (data, na nichž se model učí) a algoritmus, který data zpracuje a „naučí se“ z nich (viz obr. 2). Je však nutné, aby data byla dostatečně obsáhlá a kvalitní, často i s označenými (očekávanými) výstupy, které modelu ukazují, jaký výsledek je správný.

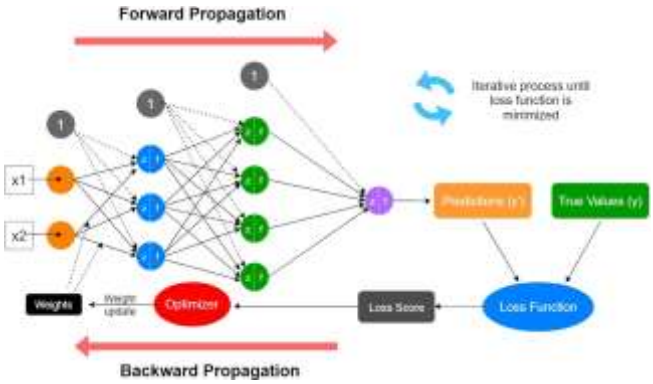
1.3 Neuronové sítě

Neuronové sítě čerpají inspiraci z principu fungování lidského mozku, kde jsou miliardy neuronů vzájemně propojeny synapsemi. Každý neuron přijímá impulsy od jiných neuronů, a pokud dosáhne určité úrovně aktivity, vyšle signál dál. V umělých neuronových sítích tuto funkci napodobují **umělé neurony** – jednoduché výpočetní jednotky s jedním či více vstupy, které se sečtou, projdou **aktivační funkcí** a jejich výstup se pak přenáší dál do dalších neuronů (viz obr. 3).



Obrázek 3: Umělý neuron. Zdroj: (Géron 2019)

Rozmístěním neuronů do **vrstev** (vstupní, skryté, výstupní) a jejich propojením vzniká síť schopná **zpracovávat data na různých úrovních abstrakce**. Například v úloze rozpoznávání obrázku si první vrstvy „všímají“ hran, barvy či textury, zatimco vyšší vrstvy pracují už s dílčími tvary a v závěrečné fázi je skládají do komplexních objektů.



Obrázek 4: Trénování neuronové sítě. Zdroj: (Pramoditha 2022)

Aby byla neuronová síť schopná rozpoznávat či predikovat, musí se **naučit správné váhy**. Nejčastěji se využívá metoda **zpětného šíření chyby** (backpropagation, viz obr. 4). Ta porovná skutečný výstup s požadovaným (očekávaným) a vypočítá chybu. Tato chyba se následně „propaguje“ zpět síti a upravuje váhy každého neuronu tak, aby příště byla chyba menší.

Postupným opakováním na mnoha trénovacích příkladech se síť **generalizuje** – dokáže pak pracovat i s novými, dříve neviděnými daty.

2 Aktuální schopnosti AI

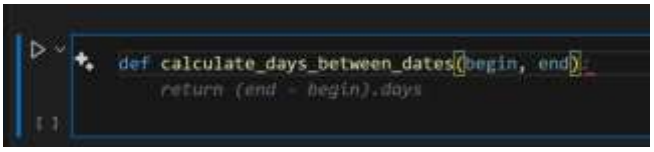
Během poslední dekády zaznamenala umělá inteligence výrazné úspěchy, které ovlivnily mnoho oblasti od zdravotnictví až po uměleckou tvorbu.

2.1 Přelomové momenty posledních let

Mezi přelomové momenty patří zejména vítězství **konvolučních neuronových sítí** v soutěži ImageNet v roce 2012 nebo vítězství programu **AlphaGo** nad světovým šampionem ve hře Go v roce 2016 – hra je extrémně komplexní a vyžaduje strategii i intuici, což bylo dříve považováno za ryze lidskou doménu. V roce 2020 pak společnost OpenAI představila jazykový model **GPT-3**, který dokáže generovat text téměř nerozeznatelný od lidského, a koncem roku 2022 se dostal do popředí zájmu jeho nástupce **ChatGPT**.

2.2 Proměny odvětví

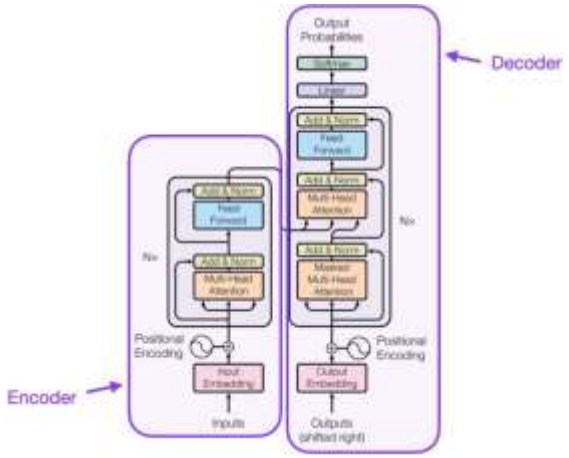
Tyto průlomy vedly k **proměně mnoha odvětví**. V **zdravotnictví** se AI uplatňuje při analýze lékařských snímků nebo ve zpracování zdravotnické dokumentace. Ve **financích** systémy na bázi AI pomáhají s detekcí podvodů a rychlejšími úvěrovými procesy. **Vývoj softwaru** zase těží z nástrojů schopných automaticky generovat kód, zatimco **umělecké profese** využívají generativní modely pro tvorbu obrazů, hudby nebo literárních textů.



Obrázek 5: Generování zdrojového kódu při vývoji softwaru. Zdroj: autor

2.3 Velké jazykové modely

Zvláštní pozornost si zaslouží **velké jazykové modely** (LLM), jako je GPT-4 či Google Gemini. Tyto modely jsou trénovány na obrovských objemech textových dat a díky architektuře Transformer (viz obr. 5) dokážou predikovat, jaké slovo či věta v kontextu pravděpodobně následují. Výsledkem je schopnost **konverzace**, **psaní esejí**, **překladu** nebo dokonce **generování programového kódu**. Přestože dosahují vynikajících výsledků, stále mohou „halucinovat“ (poskytovat nesmyslné či nepřesné informace) a nedisponují lidským chápáním textu v pravém slova smyslu.



Obrázek 5: Architektura Transformer. Zdroj: (Vaswani 2017)

3 Etika a budoucnost AI

Se stále rostoucími schopnostmi umělé inteligence přichází i otázky jejího etického využiti a nutnost adekvátní regulace. **Mezi hlavní etické problémy** patří ochrana soukromí, bezpečnost osobních dat a riziko **zkreslení či diskriminace** – modely mohou neúmyslně reprodukovat předsudky obsažené v trénovacích datech. Důraz se proto klade na **transparentnost a vysvětlitelnost** AI řešení, aby uživatelé i regulátoři dokázali posoudit, jak a proč systém ke svému rozhodnuti došel.

V **Evropské unii** vznikl **EU AI Act**, první rozsáhlý legislativní rámec, který rozlišuje různé úrovně rizika (neakceptovatelné, vysoké, omezené a minimální). Zakázány jsou například tzv. manipulativní techniky nebo sociální skórování státem, zatimco systémy ve zdravotnictví či v dopravě spadají do vysokého rizika a musí splňovat přísná pravidla.

Otázkou zůstává, **jak najít rovnováhu** mezi ochranou uživatelů a podporou inovací. Automatizace a robotizace mohou výrazně ovlivnit trh práce, ale současně vznikají nové příležitosti a profese. Vzhledem k rychlému rozvoji a rozšiřování umělé inteligence je jasné, že pravidla a etické standardy se budou muset rychle přizpůsobovat vývoji technologií a měnícím se společenským potřebám.

4 Dovednosti, znalosti a nástroje pro vývoj AI

Pro úspěšný vstup do oblasti umělé inteligence je nezbytné zvládnout **matematiku a statistiku** (lineární algebru, pravděpodobnostní modely, regresní analýzy), jelikož tvoří základ většiny algoritmů strojového učení. Neméně důležité jsou **programátorské dovednosti**, nejčastěji v jazyce **Python**, který nabízí ucelený ekosystém knihoven (např. **Pandas** pro práci s daty, **Scikit-learn** pro klasické modely strojového učení či **TensorFlow/Keras** pro neuronové sítě).

V praxi je nezbytné umět data **získat, předzpracovat** (čištění, škálování, odstraňování neúplných záznamů) a správně rozdělit na trénovací, validační a testovací sady. Pro urychlení vývoje se využívají **vývojová prostředí** jako je **Visual Studio Code**, kde lze přímo psát a spouštět kód v Jupyter Noteboocích. Velkou pomoc představují i moderní asistenti, například **GitHub Copilot** či **ChatGPT**, kteří dokážou navrhnout fragmenty kódu nebo vysvětlit složitější koncepty.

Ke studiu AI je možné využít **vysoké školy**, různé **online kurzy** (např. Coursera, Udemy) či **interaktivní nástroje** typu ChatGPT, které umožňují pokládat dotazy v reálném čase a okamžitě testovat nabyté znalosti.

Závěr

Umělá inteligence se stává klíčovým prvkem moderních technologií, které zasahují do široké škály oborů a mění způsob, jakým pracujeme, učíme se i komunikujeme. Strojové učení a neuronové sítě představují jádro této transformace, neboť umožňují počítačovým systémům nalézat řešení na základě dat a neustále se zlepšovat. Diskuze o etických aspektech a regulaci ukazuje, že s velkou silou přichází i zodpovědnost za bezpečné, spravedlivé a transparentní využívání těchto technologií. Přestože AI může některé pracovní pozice nahradit, zároveň otevírá dveře novým příležitostem a inovacím. Pro úspěšné uplatnění v této oblasti je proto zásadní rozvoj matematických, programátorských i oborových znalosti a praktických dovednosti.

Literatura

Aggarwal, K. et al. (2022). [online] Has the Future Started? The Current Growth of Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, Vol. 3 No. 1 (2022) p. 115-123. Dostupné online z https://www.iasj.net/iasj/download/cefbfd60eb11898a.

Géron, A. (2019) *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*, 2nd Edition. O'Reilly Media, Inc. ISBN 9781492032649.

Chollet, F. (2019) *Deep Learning v jazyku Python. Knihovny Keras, TensorFlow*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-3100-1.

Pramoditha, R. (2022). [online] *Overview of a Neural Network's Learning Process*. Medium.com. Dostupné online z https://medium.com/data-science-365/overview-of-a-neural-networks-learning-process-6169 0a502fa.

Vaswani, A. et al. (2017). Attention is all you need. In *Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems* (NIPS'17). Curran Associates Inc., Red Hook, NY, USA, 6000–6010.

Kontaktní údaje

Ing. Jan Mittner, Ph.D.
Katedra technických studií, Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 16, 58601 Jihlava
e-mail: mittner@vspj.cz

VYUŽITÍ GOOGLE MAPS PLATFORM PŘI TVORBĚ MOBILNÍCH APLIKACÍ

USING THE GOOGLE MAPS PLATFORM IN DEVELOPMENT MOBILE APPLICATIONS

Marek Musil, Pavel Dohnal

Abstrakt

Google Maps Platform je obsáhlá sada knihoven a funkcí, které umožňují vývojářům integrovat do svých aplikací takové funkce, které jsou uživatelům známé z aplikací od společnosti Google. Google Maps Platform byla doposud použita v celé řadě běžně používaných aplikací. Pro začínající vývojáře je dostupná pouze oficiální dokumentace, která může být ale nesrozumitelná a těžko pochopitelná. Tento článek představuje Google Maps Platform a odkazuje na vysvětlující příklady, které lze použít ve výuce vývoje aplikací pro mobilní platformy.

Klíčová slova: Global Maps Platform, Maps API, výuka mobilních platforem

Abstract

Google Maps Platform is a comprehensive set of libraries and functions that allow developers to integrate into their applications the functionality that users are familiar with from Google applications. Google Maps Platform has been used in a wide range of commonly used applications. For novice developers, only official documentation is available, which can be confusing and difficult to understand. This article introduces Google Maps Platform and links to explanatory examples that can be used in teaching mobile application development.

Keywords: Global Maps Platform, Maps API, výuka mobilních platforem

Úvod

Google Maps Platform (GMP) se stala nedílnou součástí používanou při vývoji nejen mobilních aplikací. Google Maps Platform je sada knihoven od společnosti Google, která umožňuje vývojářům implementovat Google mapy (známé jako Google Maps) a jejich součásti do svých mobilních a webových aplikací. (Dohnal, 2025) Používání mobilních aplikací se stalo nedílnou součástí našeho každodenního života. Zásluhu má na tom jistě zmíněná platforma. O popularitě a roli mobilních aplikací v našem každodenním životě pojednává Dohnal v bakalářské práci (2025). Dohnal ve své bakalářské práci zmiňuje, že mobilní aplikace využíváme k navigaci, jazykovým překladům, komunikaci, zábavě, získávání celé řady užitečných informací, a mnoha dalším účelům. Bakalářská práce cílí na představení Google Maps Platform a nabízených funkcích. Výstupem je sada ukázkových příkladů, které mají pomoc nejen začínajícím programátorům používat platformu při vývoji mobilních aplikací. Vytvořená sada příkladů je jistě použitelná jako didaktická pomůcka ve výuce předmětu zaměřením na vývoj aplikací pro mobilní platformy. Tento článek vychází z bakalářské práce (Dohnal, 2025) a cílí na představení rozsáhlé platformy.

1 Shrnutí dosavadních poznatků

Google Maps Platform zaznamenala doposud značnou pozornost a byla široce použita v celé řadě reálných oblastí našeho (každodenního) života. Dohnal (2025) ve své bakalářské práci vyšetřil, že pro Google Maps Platform existuje pouze oficiální dokumentace (Google Maps Platform Documentation, n.d.a.). Podle Dohnala, neexistují žádné knižní publikace. Webové stránky s programovými ukázkami využití platformy nejsou plnohodnotné. Dále tvrdí, že oficiální dokumentace je pouze v angličtině a pro začínajícího programátora může být těžko srozumitelná. Ukázkové příklady uvedené v této dokumentaci nejsou plnohodnotné a nejsou zasazeny do kontextu problému. Cílem jeho bakalářské práce je nastudovat Google Maps Platform a pro vytipované ukázkové příklady provést jejich implementaci. Sada ukázek má pomoct začínajícím programátorům. Je použitelná i ve výuce zaměření na vývoj aplikací pro mobilní platformy.

Co je Google Maps Platform?

"Google Maps Platform is a Google product that allows developers to integrate Google Maps into their pages, retrieve data from Google Maps, simple use or extensive customization. Previously known as Google Maps, it has now been updated to Google Maps Platform." (Basarsoft, n.d.a.)

Dohnal (2025) shrnuje, že Google Maps Platform je sada API a SDK vyviná společností Google, která umožňuje vývojářům implementovat Google Mapy (známé jako Google Maps) a jejich součástí do svých mobilních a webových aplikací. Funkce platformy jsou dostupné přes rozhraní Google Maps API (Application Programming Interface).

Nasazení Google Maps Platform

Google Maps Platform je používána již několik let a doposud byla využita v řadě aplikací a problémů. Pro představu dosavadního využití platformy a jejího významu, jmenujme jen některé. Zaprvé, neopominutelnou oblastí jsou bezpochybně Google mapy. Mapové podklady byly využity, například, pro digitální mapování půdy (Padarian et al., 2015). Další uplatnění je, například, v dopravě a městském provozu (Fuquan et al., 2012; Muñoz-Villamizar et al., 2021; Muñoz-Villamizar et al., 2024; Salazar et al., 2020). Google Maps API je použito pro prostorové vyhledávání (Ganor, 2017), vývoj online mapových služeb (Hu and Dai, 2013), integraci GIS dat měst (Akanbi and Agunbiade, 2013), vývoji dopravních modelů a odhadu rychlosti volného toku v dopravě (Alsobky and Mousa, 2020), zveřejňování informací o využití území (Zhang et al., 2010), online mapování (Yousif and Ibrahim, 2023; Hu, 2012), mashup animace událostí (Roth and Ross, 2009), a v prostorové analýzce (Wang and Xu, 2011). Zhang et al. (2016) implementují API k manipulaci zemědělských dat na mobilních zařízeních, Yousif and Ibrahim (2023) kombinují mapové API a databázi v online mapovací aplikaci. Muñoz-Villamizar et al. používají api pro zlepšení podmínek městské dopravy (2021) a zabývají se problémem trasování vozidla (2024), Salazar et al. (2020) představuje prototypový systém geolokační veřejné dopravy. Chu and Huang (2015) se zabývají samoplánováním itinerářů a vyvíjí platformu pro plánování cest. Fuquan et al. (2012) se zabývají problémy vznikající urbanizací a uvádí platformu pro modelování a simulaci města. Pejic et al. (2009) představuje expertní systém pro turisty. Nezanedbatelnou oblastí jsou geografické informační systémy (GIS) (Li, 2011). Ozan Ozturk and Seker (2022) používá api pro segmentaci vozovky (silnic) pomocí deep-learningu. Nurdin et al. (2021) vyšetřuje problém související s geografickým rozložením stipendistů, a to jak z ekonomického hlediska, tak i kvality jejich vzdělávání. Význam oblastí je zdravotnictví a nedávné studie potvrzují aktuálnost tohoto tématu (Dian Harja and Sarno, 2018; Chavan et al., 2024; Chavan et al., 2025; GAUR et al., 2025). Google

Maps API je také nasazeno v oblasti umělé inteligence (Artifical Intelligence) (Faridawaty et al., 2024; Parvathi et al., 2025). Nakonec, mobilní aplikace v souvislosti s Google Maps API je uvažována v (Hu et al., 2014; Rahmi et al., 2017; Nurwarsito and Savitri, 2018; Dores et al., 2020).

2 Google Maps Platform

V současné době nabízí Google Maps Platform pestrou škálu různých API a SDK, které jsou rozděleny do čtyř základních kategorií. Každá z kategorií pak poskytuje API a SDK usnadňující vývoj aplikací v dané oblasti. Pro představení používáme bakalářskou práci (Dohnal, 2025), ve které jsou uvedená API rozepsána detailně.

1. *Maps (mapy)* - poskytují funkce pro zobrazování a zakreslování do map, různé geografické údaje o rozloze, nadmořské výšce, atp. Obsahují Aerial View API, Maps Elevation API, a Maps SDK for Android.
2. *Routes (cesty)* - umožňují využití Google navigačních služeb pro výpočet nejrychlejších nebo nejkratších tras, tras mezi dvěma body s průjezdem v jiném bodě, atp. Obsahuje pouze jedno API a to Routes API.
3. *Places (místa)* - usnadňují vývoj při práci s konkrétními místy na mapách. Obsahují Address Validation API, Places API, a Time Zone API.
4. *Environment (životní prostředí)* - je poměrně novou kategorií. Obsahuje jedno API a to Pollen API.

3 Výsledky a diskuze

Byla představena platforma Google Maps API a dosavadní využití platformy. Google Maps API našlo potenciál využití ve řadě oblastí denního života. Funkce platformy pomáhají vyřešit reálné problémy a zvyšují atraktivitu mobilních aplikací. Ukázkové příklady představené v bakalářské práci (Dohnal, 2025) objasňují použití platformy a jsou vhodnou ukázkou do výuky vývoje aplikací pro mobilní platformy.

Závěr

"Google Maps Platform představuje velký potenciál ve vývoji nejen mobilních aplikací a nespočetné množství funkcí." Dohnal (2025) Platforma bude dále používána a bude se rozšiřovat o další oblasti a API.

Poděkování

Poděkování patří Pavlovi Dohnalovi za nastudování Google Maps Platform a za vynikající realizaci bakalářské práce, která byla použita při psaní tohoto článku.

Literatura

Akanbi, A.K., Agunbiade, O.Y., 2013. *Integration of a city gis data with google map api and google earth api for a web based 3d geospatial application*. URL: https://arxiv.org/abs/1312.0130, arXiv:1312.0130.

Alsobky, A., Mousa, R., 2020. Estimating free flow speed using google maps api: accuracy, limitations, and applications. *Advances in Transportation Studies* 50, 49–64. doi:10.4399/97888255317324.

Basarsoft, n.d.a. *Google maps platform - what is google maps platform*? https://www.basarsoft.com.tr/en/google-maps-platform-api/. [Online; accessed 10-January-2025].

Chavan, P., Paygude, P., Rathi, S., Patil, M., Patil, T., Jamdade, S., Patil, R., 2024. Leveraging real-time data: A location-based ambulance booking and tracking system with geofencing. *Journal of Integrated Science and Technology 13*, 1039. URL: https://pubs.thesciencein.org/journal/ index.php/jist/article/view/a1039, doi:10.62110/sciencein.jist. 2025.v13.1039.

Chavan, P., Paygude, P., Rathi, S., Patil, M., Patil, T., Jamdade, S., Patil, R., 2025. Leveraging real-time data: A location-based ambulance booking and tracking system with geofencing. *Journal of Integrated Science and Technology 13*, 1039–1039.

Chu, C.H., Huang, C., 2015. A platform for travel planning by using google maps, in: *2015 16th IEEE International Conference on Mobile Data Management*, IEEE. pp. 120–125.

Dian Harja, Y., Sarno, R., 2018. Determine the best option for nearest medical services using google maps api, haversine and topsis algorithm, in: *2018 International Conference on Information and Communications Technology* (ICOIACT), pp. 814–819. doi:10.1109/ICOIACT.2018.8350709.

Dohnal, P., 2025. *Využití google maps platform při tvorbě mobilních aplikací*. URL: https://knihovna.vspj.cz/cs/bakalarske-prace/ obhajene. vysoká škola polytechnická Jihlava.

Dores, A., Irnawati, N., Meilina, P., 2020. Android based application using google maps api for tourism travel guide. *International Review on Computers and Software* (IRECOS) 15, 32. doi:10.15866/irecos.v15i2.17867.

Faridawaty, Arnita, Dewi, S., 2024. Using a*algorithm and google maps api for web-based path optimisation public vehicles routes in medan city. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA 10*, 332–336. URL: https:// jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/article/view/8388, doi:10. 29303/ jppipa.v10iSpecialIssue.8388.

Fuquan, P., Jian, S., Wenyong, W., Zebing, W., 2012. A city modeling and simulation platform based on google map api, in: Proceedings of the 2011, International Conference on Informatics, Cybernetics, and Computer Engineering (ICCE2011) November 19–20, 2011, Melbourne, Australia: Volume 2: *Information Systems and Computer Engineering, Springer*. pp. 513–520.

Ganor, T., 2017. An integrated spatial search engine for maps and aerial photographs on a google maps api platform. *Journal of Map & Geography Libraries* 13, 175–197. URL: https://doi.org/10. 1080/15420353.2016.1277574, doi:10.1080/15420353.2016.1277574, arXiv:https://doi.org/ 10.1080/15420353.2016.1277574.

GAUR, S.S., GAUR, J., GUPTA, V., 2025. Corona tracker: An application for monitoring and tracking the corona. Data-Driven Analytics for Healthcare: *Artificial Intelligence and Machine Learning for Medical Diagnostics* , 73.

Google Maps Platform Documentation, n.d.a. *Google maps platform documentation*. https://developers.google.com/maps/documentation. [Online; accessed 10-January-2025].

Hu, S., 2012. *Online Map Service Using Google Maps API and Other JavaScript Libraries: An Open Source Method*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. pp. 265–278. URL: https://doi.org/10.1007/ 978-3-642-27485-5_17, doi:10.1007/978-3-642-27485-5_17.

Hu, S., Dai, T., 2013. Online map application development using google maps api, sql database, and asp .net. *International Journal of Information and Communication Technology* Research 3.

Hu, W.C., Kaabouch, N., Yang, H.J., Wang, X., 2014. Essential android technologies and google maps apis for location-based services, in: *47th Annual Midwest Instruction and Computing Symposium*.

Li, S., 2011. A method for building thematic map of gis based on google maps api, in: 2011 *19th International Conference on Geoinformatics*, pp. 1–4. doi:10.1109/ GeoInformatics.2011.5980798.

Muñoz-Villamizar, A., Faulin, J., Reyes-Rubiano, L., Henriquez-Machado, R., Solano-Charris, E., 2024. Integration of google maps api with mathematical modeling for solving the real-time vrp. *Transportation Research Procedia* 78, 32–39. URL: https://www.sciencedirect. com/science/article/pii/S2352146524000589, doi:https://doi.org/ 10.1016/j.trpro.2024.02.005. 25th Euro Working Group on Transportation Meeting.

Muñoz-Villamizar, A., Solano-Charris, E., AzadDisfany, M., Reyes-Rubiano, L., 2021. Study of urban-traffic congestion based on google maps api: the case of boston. *IFAC-PapersOnLine* 54, 211–216. URL: https:// www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896321008144, doi:https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.079. 17th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing INCOM 2021.

Nurdin, N., Pettalongi, S.S., Mangasing, M., et al., 2021. Implementation of geographic information system base on google maps api to determine bidikmisi scholarship recipient distribution in central sulawesi indonesia. *Journal of Humanities and Social Sciences Studies* 3, 38–53. doi:https://doi.org/10.32996/jhsss.2021.3.12.5.

Nurwarsito, H., Savitri, N., 2018. Development of mobile applications for posyandu administration services using google maps api geolocation tagging, in: *2018 International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology* (SIET), pp. 168–173. doi:10.1109/SIET.2018. 8693170.

Ozan Ozturk, Mustafa Serkan Isik, B.S., Seker, D.Z., 2022. Generation of istanbul road data set using google map api for deep learning-based segmentation. *International Journal of Remote Sensin*g 43, 2793–2812. URL: https://doi.org/10.1080/ 01431161.2022.2068989, doi:10.1080/01431161.2022.2068989, arXiv:https://doi.org/10.1080/01431161.2022.2068989.

Padarian, J., Minasny, B., McBratney, A., 2015. *Using google's cloudbased platform for digital soil mapping. Computers &amp Geosciences* 83, 80–88. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/ S009830041530008X, doi:https://doi.org/ 10.1016/j.cageo.2015.06. 023.

Parvathi, R., Pattabiraman, V., Shakthi, B., 2025. Patch. ai: Forest cover virtualization on digital maps using satellite imagery (google maps api), in: R*ecent Trends in Geospatial AI. IGI Global Scientific Publishing*, pp. 137–154.

Pejic, A., Pletl, S., Pejic, B., 2009. An expert system for tourists using google maps api, in: *2009 7th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics*, pp. 317–322. doi:10.1109/SISY.2009.5291141.

Rahmi, A., Piarsa, I.N., Buana, P.W., 2017. Findoctor-interactive android clinic geographical information system using firebase and google maps api. *International Journal of New Technology and Research* 3, 263272.

Roth, R.E., Ross, K.S., 2009. Extending the google maps api for event animation mashups. *Cartographic Perspectives* , 21–40.

Salazar, F.W., Naranjo-Ávalos, H., Buele, J., Pintag, M.J., Buenaño, É.R., Reinoso, C., Urrutia-Urrutia, P., Varela-Aldás, J., 2020. Prototype system of geolocation educational public transport through

google maps api, in: Gervasi, O., Murgante, B., Misra, S., Garau, C., Blečić, I., Taniar, D., Apduhan, B.O., Rocha, A.M.A.C., Tarantino, E., Torre, C.M., Karaca, Y. (Eds.), *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2020*, Springer International Publishing, Cham. pp. 367–382.

Wang, F., Xu, Y., 2011. Estimating o–d travel time matrix by google maps api: implementation, advantages, and implications. *Annals of GIS 17*, 199–209. URL: https://doi.org/10.1080/19475683.2011.625977, doi:10.1080/19475683.2011.625977, arXiv:https://doi.org/10.1080/19475683.2011.625977.

Yousif, A.N., Ibrahim, H.M., 2023. Online destinations map using google maps api based on the private database. *International Journal of Information Technology &; Computer Engineering 3*, 35–39. URL: https://journal.hmjournals.com/index.php/IJITC/ article/view/2648, doi:10.55529/ijitc.35.35.39.

Zhang, C., Sun, Z., Heo, G., Di, L., Lin, L., 2016. A geopackage implementation of common map api on google maps and openlayers to manipulate agricultural data on mobile devices, in: *2016 Fifth International Conference on Agro-Geoinformatics* (Agro-Geoinformatics), pp. 1–4. doi:10.1109/Agro-Geoinformatics.2016.7577654.

Zhang, H., Li, M., Chen, Z., Bao, Z., Huang, Q., Cai, D., 2010. Land use information release system based on google maps api and xml, in: *2010 18th International Conference on Geoinformatics*, pp. 1–4. doi:10.1109/ GEOINFORMATICS.2010.5567575.

Kontaktní údaje

Ing. Marek Musil
Katedra technických studií, Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
e-mail: marek.musil@vspj.cz

Pavel Dohnal
Student 3. ročníku oboru Aplikovaná informatika, Vysoká škola polytechnická Jíhlava
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
e-mail: dohnal25@student.vspj.cz

PROBLEMATIKA VÝUKY PŘEDMĚTU WEBOVÉ TECHNOLOGIE

ISSUES IN TEACHING THE SUBJECT OF WEB TECHNOLOGIES

František Smrčka

Abstrakt

Příspěvek se zabývá aktuální koncepcí výuky předmětu z oblasti webových technologií na Vysoké škole polytechnické Jihlava. Jsou zde uvedeny cíle jednotlivých předmětů, vzájemné souvislosti předmětů, obsahy přednášek a cvičení. Diskutovány jsou další předměty s tematickou návazností na problematiku popsaných předmětů. Závěrem je navržen předmět pro aktuální trendy v oblasti vývoje optimalizovaných webových stránek a aplikací.

Klíčová slova: webové technologie, React, frontend, HTML, framework

Abstract

The paper deals with the current concept of teaching a subject in the subject of web technologies at the College of Polytechnic University of Jihlava. It presents the objectives of individual courses, the interrelationships of the courses, the contents of lectures and exercises. Other subjects with thematic continuity to the issues of the described courses are discussed. Finally, a course is proposed for current trends in the development of optimized web pages and applications.

Keywords: web technologies, React, frontend, HTML, framework

Úvod

Vývoj webových stránek a aplikací se neustále vyvíjí. Zahrnuje stále více technologií a frameworků. Tvorba webu se už dlouho neřeší pouze HTML a CSS. Stále významněji se na ní vyjma PHP podílí také javascriptové frameworky. Trend vývoje webových aplikací či tvorby webu s využitím Angularu, Vue nebo Reactu trvá již řadu let a stále nabírá na síle. Velkou výhodou je jejich rychlost a cenově výhodnější tvorba webu, vývoj webových aplikací díky komponentám, rychlost načítání webových stránek a interaktivnější a modernější design webových stránek. (Tvorba webu, eshopu a vývoj webových aplikací: trendy 2025, 2025)

1 Stávající stav výuky webových technologií

Nyní se oblastí výuky webových technologií na Vysoké škole polytechnické Jihlava, studijnímu programu Aplikovaná informatika zabývají 2 předměty. Tvorba internetových stránek a Webové technologie.

1.1 Tvorba internetových stránek

Obsahem předmětu Tvorba internetových stránek jsou základy HTML 5, kaskádové styly, základ práce JavaScriptu a programování ve skriptovacím jazyku PHP. Na konci každé lekce jsou úkoly pro cvičení a na závěr studenti odevzdávají naprogramovanou závěrečnou práci. Práce bude obsahovat minimálně 2 úrovně přístupu, obvykle administrátor a uživatel. Práce bude obsahovat minimálně 2 provázané tabulky. Aplikace musí obsahovat hledání, třídění dat. Práce bude na patřičné grafické úrovni. Pro grafiku bude použit Framework Bootstrap.

Základní témata předmětu Tvorba Internetových stránek: www stránky – základní části, obrázky, tabulky, obrázky, pozicování pomocí tabulky, formuláře, HTML5, nastavení hlavičky stránky, validace, kaskádové styly – úvod, vlastnosti písma, barvy a pozadí, úprava slov, třídy, formátování textu, boxy, umístění stylů, kaskádové styly, rámečky, obrázkové pozadí, z-index, tabulky, pseudotřídy, seznamy, pozicování pomocí kaskádových stylů, JavaScript – úvod, proměnné, funkce, větvení, logické operátory, dialogová okna, cyklus, okna, kontrola formulářů, objekty, PHP – datové typy, pole, operátory, větvení, cykly, funkce, Formuláře a jejich kontrola, regulární výrazy, databáze, přístup k databázi pomocí PHP, práce s více tabulkami současně v PHP, PDF, zabezpečení stránek, cookies, session, PHP datum a čas, textové řetězce, Boostrap – základy.

1.2 Webové technologie

Na předmět Tvorba internetových stránek navazuje předmět Webové technologie. Studenti již umí HTML, základy CSS a základy JavaScriptu. Základem tohoto předmětu jsou knihovny jQuery, Ajax a REST API. Na základy programování PHP, které znají studenti z předchozího předmětu navazuje PHP Framework Symfony. V něm se studenti seznámí s technologií MVC (Model, VIEW, CONTROLLER), objektově relačním mapováním (ORM) mezi objekty a relační databází s PHP ORM Doctrine. Důvody, proč byl vybrán PHP framework Symfony jsou následující: popularita a rozsah komunity frameworku, udržitelnost, schopnost zajistit vysokou úroveň aktualizací a údržby, nabízená podpora, zabezpečení pro minimalizaci rizika, dokumentace je vždy aktualizovaná a kvalitní.

Obsah předmětu Webové technologie: knihovna jQuery – možnosti zavádění, seznámení s možností knihovny, utility, spuštění kódu jakmile je DOM připraven, užitečné utility, jQuery UI – možnosti, použití, Ajax – syntaxe jazyka, řídící struktury, typy, funkce, objekty, propojení s HTML, události, objektový model prohlížečů, DOM, komunikace se serverem, ladění skriptů, jQuery a AJAX, REST API, architektura MVC, výhody a nevýhody, využití frameworků při tvorbě aplikační logiky webových aplikací, používané frameworky pro objektově-relační mapování (ORM), přístup k databázi pomocí PDO (PHP Data Objects) , využití frameworků při tvorbě aplikační logiky webových aplikací, mapování objektového modelu na relační databáze (Objektově-relační mapování – ORM, doctrine, composer.

Předmět končí zkouškou a zápočtem. V průběhu předmětu studenti vytvoří závěrečnou práci. Závěrečná práce bude zprovozněna na školních webových stránkách (195.113.207.163) nebo na jiném webu po domluvě. Vytvoření webové aplikace pomocí pokročilých metod programování, ideálně pomocí frameworku (Symfony, Nette,…) a použití databáze. S daty budou prováděny tyto operace: Create – vytvořit, Read – číst, Update – upravit, aktualizovat, editovat a Delete – odstranit, zrušit, smazat (CRUD). Grafický vzhled bude nastaven pomocí frameworku boostrap.

V případě nadstandardní závěrečné práce může lektor zrušit přiměřenou část úkolů a docházky cvičení. Závěrečná práce bude vypracována nejpozději do konce 14. týdne semestru.

2 Analýza frontendových technologií

Frontend je to, co návštěvník webové stránky či aplikace vidí, nebo jak s ní může interagovat. Jedná se o design uživatelského rozhraní, uživatelské zkušenosti a také všechny části stránky, které může návštěvník jakýmkoliv způsobem ovlivnit, např.: formuláře, jež mohou být vyplněny a odeslány (Košín, 2025).

Existuje velké množství frontendových frameworků, Mezi nejpopulárnější patří Vue.js, React a Astro. Vue.js je progresivní JavaScriptový framework pro vytváření uživatelských rozhraní.

Umožňuje snadno integrovat malé části do stávajících stránek a je také dostatečně robustní pro vývoj rozsáhlých jednostránkových aplikací. Je vhodný pro širokou škálu webových projektů, od malých osobních stránek po rozsáhlé podnikové aplikace. Vue.js se snadno učí, je vhodný pro začátečníky a výkonný (Vue.org, 2024).

React, známý také jako React.js nebo ReactJS. React je velmi populární pro svou efektivitu a škálovatelnost, a je často používán pro vytváření složitých a interaktivních webových aplikací. React je široce používán v průmyslu pro vývoj dynamických a responzivních webových aplikací. Reactová komunita je jednou z největších a nejaktivnějších v oblasti webového vývoje. (React.dev, 2024).

Astro je modernější framework, který se zaměřuje na vylepšený výkon webových stránek pomocí tzv. „island architecture“. Astro umožňuje vývojářům psát komponenty pomocí oblíbených frameworků jako React, Vue, nebo Svelte, a pak je renderovat na serveru pro optimalizaci výkonu. Je to přístup „zero-JavaScript by default“, kde JavaScript je posílán klientovi pouze v případě potřeby, což vede k rychlejším načítacím časům. Astro je alternativou k tradičním frameworkům, zejména pro vývojáře a týmy, kteří hledají způsoby, jak zlepšit uživatelskou zkušenost prostřednictvím optimalizovaných webových aplikací (Astro.build, 2024).

3 Návrh nového předmětu

React je jedním z nejpoužívanějších JavaScriptových frameworků, což zvyšuje šance absolventů na trhu práce. Učí studenty, jak vytvářet modulární a znovupoužitelné kódy, což je klíčové pro efektivní vývoj aplikací. React je podporován Facebookem a používán mnoha velkými firmami, což zajišťuje jeho dlouhodobou relevanci. Má mnoho knihoven a nástrojů, které usnadňují vývoj a testování aplikací. Je relativně snadný na učení a nabízí flexibilitu při integraci s jinými technologiemi. Silná komunita a množství dostupných zdrojů (dokumentace, tutoriály, fóra) usnadňují studentům učení a řešení problémů (Antônio, 2020).

Na základě analýzy, aktuálnosti a potřeb firem je navržen nový předmět Vývoj webových aplikací s React, včetně obsahů jednotlivých lekcí.

Cíle nového výukového předmětu

Základní znalosti: Studenti se naučí základní koncepty a syntaxi Reactu, včetně JSX, komponent a stavového managementu.

Praktické dovednosti: Studenti budou schopni vytvářet a spravovat vlastní React projekty, včetně instalace a konfigurace potřebných nástrojů.

Dynamická data: Studenti se naučí pracovat s dynamickými daty a vytvářet interaktivní uživatelská rozhraní.

Styly a šablony: Studenti získají dovednosti v práci se styly a šablonami CSS v rámci React aplikací.

Komponentový přístup: Studenti se naučí vytvářet znovupoužitelné komponenty a efektivně je integrovat do větších aplikací.

Správa stavu a událostí: Studenti se naučí spravovat stav aplikace a pracovat s událostmi, což je klíčové pro vytváření složitějších aplikací.

Pro výuku předmětu je plánováno 12 lekcí.

- Úvod do React (nastavení vývojového prostředí (Node.js, npm, Create React App), základní struktura projektu v React, první aplikace "Hello World").
- Komponenty a JSX (funkční a třídové komponenty, použití JSX pro tvorbu komponent).
- Stav a životní cyklus komponent (state a jeho použití, životní cyklus komponent, použití useState a useEffect hooků).
- Události a formuláře (zpracování událostí v React, Tvorba a validace formulářů, kontrolované komponenty).
- Podmíněné vykreslování (podmíněné vykreslování pomocí if, ternárního operátoru a &&, práce se seznamy a klíči).
- Seznamy a klíče (práce se seznamy a klíči, iterace přes seznamy a generování component).
- Stylování component (použití CSS a CSS Modules, CSS-in-JS knihovny (např. styled-components).
- React Router a navigace (nastavení React Routeru, tvorba a správa tras, parametry tras a dynamické směrování).
- Správa stavu s Redux (základy, akce, store, připojení).
- Pokročilá správa stavu.
- Asynchronní operace a API.
- Testování v React.

Pro cvičení, které budou tvořit studenti ve cvičení jsou navrženy tyto úkoly: nastavit vývojové prostředí (Node.js, npm, Create React App), vytvořit jednoduchou aplikaci "Hello World" v React, vytvořit komponentu, která zobrazuje seznam položek pomocí JSX, vytvořit komponentu, která mění svůj stav na základě uživatelských akcí (např. počítadlo), vytvořit formulář pro zadávání uživatelských dat a validovat vstupy, vytvořit komponentu, která zobrazuje různé zprávy na základě stavu aplikace, vytvořit komponentu, která iteruje přes seznam položek a generuje dynamické komponenty, vytvořit stylovanou komponentu pomocí CSS-in-JS knihovny (např. styled-components), Vytvořit aplikaci s více stránkami a navigací mezi nimi, připojit Redux k React aplikaci a spravovat stav aplikace, vytvořit aplikaci, která využívá pokročilé techniky správy stavu, vytvořit aplikaci, která získává data z externího API a zobrazuje je.

Součástí podmínek pro zápočet bude naprogramovat závěrečnou práci. Studenti si sami vyberou téma. Pro příklad uvádím zadání vzorové úlohy. Vytvořte aplikaci pro správu úkolů, která umožňuje uživatelům: přidávat, upravovat a mazat úkoly, označovat úkoly jako dokončené, filtrovat úkoly podle stavu (všechny, dokončené, nedokončené), ukládat úkoly do lokálního úložiště nebo na server pomocí API, přihlašovat se a spravovat svůj účet. Podobná témata závěrečné práce mohou být například aplikace pro správu kontaktů nebo aplikace pro správu cvičení.

Závěr

Současná koncepce výuky webových technologií na Vysoké škole polytechnické Jihlava je komplexní a dobře strukturovaná. Předměty pokrývají široké spektrum technologií a frameworků, které jsou aktuálně využívány v praxi. Studenti získávají nejen teoretické

znalosti, ale i praktické dovednosti, které mohou uplatnit při tvorbě webových aplikací. Navržený nový předmět zaměřený na vývoj webových aplikací s Reactem reflektuje současné trendy a potřeby trhu. Tento předmět by měl studentům poskytnout hlubší porozumění moderním technologiím a připravit je na výzvy, které je čekají v profesionální kariéře. Výuka webových technologií na této škole je na vysoké úrovni a neustále se vyvíjí, aby odpovídala aktuálním požadavkům.

Literatura

Knihy

Antônio, C. de S., 2020. *Pro React*. 2nd ed. New York: Apress. ISBN 978-1484212615.

Závěrečná práce (bakalářská, diplomová, disertační):

Košín M. (2025). *Porovnání nástrojů pro vývoj optimalizovaných webových stránek a aplikací*. Vysoká škola polytechnická Jihlava. Bakalářská práce.

Webové stránky:

ASTRO team. Astro.build. Online. 2023. Dostupné z: https://astro.build/. [cit. 2023-12-31].

React team. React.dev. Online. 2023. Dostupné z: https://react.dev/. [cit. 2023-12-31].

Vue.js team. Vuejs.org. Online. 2023. Dostupné z: https://vuejs.org/. [cit. 2025-1-9].

Tvorba webu, eshopu a vývoj webových aplikací: trendy 2025. Online. 2025. Dostupné z: https://www.rascasone.com/cs/blog/tvorba-webovych-stranek-15-trendu-2019. [cit. 2025-01-09].

Kontaktní údaje

PaedDr. František Smrčka, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava, katedra technických studií
Tolstého 16, 596 01 Jihlava
e-mail: smrcka@vspj.cz

SOUTĚŽE A KREATIVNÍ ÚLOHY V PROGRAMOVÁNÍ – INOVACE V ZADÁVÁNÍ ÚLOH S NÁSTUPEM UMĚLÉ INTELIGENCE

COMPETITIONS AND CREATIVE TASKS IN PROGRAMMING - INNOVATIONS IN TASK ASSIGNMENT WITH THE RISE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Lenka Šroubová, Petr Kropík

Abstrakt

V předmětech Katedry elektrotechniky a počítačového modelování týkajících se programování, práce s výpočetními systémy a informačních technologií dlouhodobě vyučujeme s využitím autotestů, autodiagnostických testů i řádných testů. Využíváme k tomu systém Moodle. S nástupem umělé inteligence je třeba formulovat úlohy tak, aby student nemohl snadno najít odpověď. Prioritou začíná být, aby student vygenerovaný kód pochopil, porozuměl mu a upravil ho podle zadání. Samotné zadání příkladů z programování je nutno koncipovat kombinováním nejen reálných příkladů z praxe a úloh propojených s jinými teoretickými předměty, ale i smyšlených příběhů. Motivace pro řešení úkolů je udržována formou semestrálních soutěží.

Klíčová slova: formulace úloh, výuka programování, soutěž, autotest, test

Abstract

In the Department of Electrical and Computational Engineering courses related to programming, working with computer systems, and information technology, we long teach using self-tests, self-diagnostic tests, and regular tests. Assignments are created on the Moodle system. With the rise of artificial intelligence, tasks must be formulated so the student cannot easily find the answer. It is imperative to devise tasks that guarantee students comprehend the material and can modify generated code. Programming assignments should include real-world examples, tasks related to other subjects, and fictional narratives. Semester-long competitions help motivate students to engage with the problems.

Keywords: problem formulation, competition, self-test, test

Úvod

V současné době je kladen stále větší důraz na rozvoj moderních postupů v oblasti vzdělávání. Internet a digitální technologie umožňují studovat odkudkoli a kdykoli, a tím zvyšují dostupnost, flexibilitu a efektivitu v oblasti vzdělávání. Bylo prokázáno, že začlenění elektronických učebnic, videí, interaktivních prezentací a dalších multimediálních materiálů do procesu učení zlepšuje porozumění a usnadňuje získávání znalostí. Aplikace umělé inteligence umožňuje přizpůsobit výukové programy individuálním potřebám a schopnostem studentů, a tím zvýšit efektivitu výuky (Tranová, 2024). Integrace tradiční výuky v učebně s online výukou poskytuje studentům optimální zážitek z učení a kombinuje výhody obou formátů. Moderní vzdělávání klade důraz na analytické schopnosti, kritické myšlení a schopnost filtrovat informace. Využití sociálních sítí a online komunit pro sdílení znalostí a spolupráci mezi studenty podporuje interaktivní a kolaborativní učení. Všechny tyto uvedené nástroje

nejenže zefektivňují výuku, ale také podporují samostudium a uvolňují prostor pro rozvoj myšlení a tvůrčích schopností. Pokud se zvýší podíl zapojení moderních metod ve výuce, výrazně to přispěje k sebedůvěře, vnitřní i vnější motivaci žáků (Korbel a Paulus, 2024).

Pracovníci Katedry elektrotechniky a počítačového modelování Fakulty elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni již dlouhou dobu využívají on-line systémy k výuce, testování a kontrole semestrálních prací, a to nejprve systém vlastní založený na MATLAB Database Toolboxu a MATLABu (Kropík, Šroubová a Vondrák, 2002) využívaný nejen pro výuku programování, ale i pro teoretickou elektrotechniku (Kropík, Šroubová a Hamar, 2003), později další elektronické systémy, a v současnosti zejména Moodle (Vítek, 2023). Systém Moodle využívá pro výuku a testování většina předmětů katedry, pro výuku programování je navíc doplněn o automatickou kontrolu kódu s využitím pluginu CodeRunner (Vítek, 2023).

Rozložení času věnovanému výuce není u studentů vyvážené a rovnoměrné. Nejen metody výuky a hodnocení přímo ovlivňují účast studentů. Učitelé musí organizovat některé výukové aktivity, aby co nejvíce mobilizovali nadšení studentů a umožnili jim aktivně se účastnit plnění úkolů (Zhang a Zou, 2016). Vhodné je využití her a herních principů, které je založeno na zážitcích (Kurilenko, Biryukova a Akhnina, 2020).

1 Využití herních prvků ve vzdělávání na vysokých školách

Moderní postupy a technologie umožňují efektivnější a přístupnější vzdělávání, které je lépe přizpůsobeno potřebám současných studentů. Začlenění gamifikace do výuky, jako je využívání bodových systémů a soutěží, motivuje studenty k aktivnímu zapojení a zlepšuje jejich výkon. V předmětech Katedry elektrotechniky a počítačového modelování týkajících se programování, práce s výpočetními systémy a informačními technologemi využíváme léty osvědčený bodový systém. Body jsou přidělovány za úkoly plněné během semestru, dílčí testy a závěrečný test. Naopak bez bodu jsou procvičovací úkoly, autotesty, které jsou navrženy tak, aby studentovi umožnil ověřit si své znalosti, a také auto-diagnostické testy, pomocí kterých může sám student identifikovat, s jakým učivem má problémy.

Ve výuce programování vyučující využívají interaktivní hry, které studentům umožní aplikovat své programovací dovednosti v praxi. Studenti během hodin programují interaktivní příběhy, a jako uživatelé pak ovlivňují průběh příběhu svými rozhodnutími (zadání se může týkat například pobytu na pustém ostrově, příjmu signálů z vesmíru apod.) Takové úkoly jim pomohou pochopit koncepty řízení běhu programu. Zadané úkoly často obsahují herní prvky, kde studenti píší kód pro ovládání figurky ve hře nebo programují řešení logické hádanky.

2 Kreativita při formulaci úloh

S nástupem umělé inteligence je nezbytná velká kreativita při tvorbě zadání jednotlivých úloh. Otázky musí být formulovány komplexně, což vyžaduje více kroků a zahrnuje různé aspekty tématu. Tento přístup podněcuje studenty ke kritickému myšlení a analýze předkládaných informací. V současné době nestačí zadat jednoduše setřídění prvků pole. Problémy, které mají studenti řešit, musí být navrženy tak, aby byly založené nejen na reálných situacích nebo problémech, ale také aby vycházely z fiktivních případů. Originální kombinace různých témat do jednoho úkolu nutí studenty přemýšlet v širším kontextu propojovat různé znalostí. Zadané úkoly vyžadují více času na vypracování. To studentům umožňuje aplikovat teoretické znalosti v praxi, vyhledávat a vyhodnocovat informace. V souvislosti se zaměřením katedry na elektrotechniku a počítačové modelování vyučující zadáním

příkladů vhodně propojují výuku programování s výukou teoretické elektrotechniky, ať už úkoly zaměřenými na řešení elektrických obvodů nebo na teorii elektromagnetického pole. Ale úlohy nejsou zaměřeny pouze na elektrotechniku, týkají se nákupů, skladových zásob, sportu a různých dalších odvětví běžného života. Zadání je rozděleno na více logických celků a spojením těchto jednotlivých částí vznikne komplexní program.

3 Soutěže

Semestrální soutěže poskytují studentům příležitost prokázat své schopnosti a získat uznání a zároveň usnadňují rozvoj základních kompetencí, jako je týmová práce, kreativita, kritické myšlení a řešení problémů. Ve výuce programování na Katedře elektrotechniky a počítačového modelování studenti soutěží během semestru v plnění úkolů. Úkoly s různou obtížností jsou zadávány v systému Moodle, který poskytuje studentům okamžitou zpětnou vazbu na jejich práci. Úkoly studenti plní doma i na cvičeních. Forma soutěže motivuje studenty plnit domácí přípravu. Soutěž probíhá jak mezi jednotlivci, tak mezi studenty na jednotlivých rozvrhových akcích. Studenti navštěvující jednotlivá cvičení tvoří týmy, které musí spolupracovat a vzájemně se podporovat. Na závěr semestru proběhne vyhodnocení soutěže a předání drobných cen vítězům.

Účast v takových soutěžích pomůže nejen rozvíjet dovednosti spolupráce a týmové podpory, ale poskytne neocenitelné zkušenosti, které se mohou ukázat jako přínosné při dalším studiu i budoucím profesním uplatnění.

Závěr

Výukový proces je potřeba přizpůsobit současným technologickým trendům. To se týká nejen všech forem výuky, nejen distančního vzdělávání, ale zejména podpory studentů denního studia. Moderní technologie umožňují studentům přístup k širokému spektru vzdělávacích materiálů, výukových podkladů a interaktivních nástrojů, které, jsou-li využity správným způsobem, zvyšují jejich angažovanost, zapojení a motivaci k učení.

Naše zkušenosti ukázaly, že začlenění herních prvků do výuky programování může výrazně zvýšit motivaci studentů k učení. Toho je dosaženo tím, že se výuka stává poutavější a interaktivnější. Bylo prokázáno, že začlenění her do procesu učení zvyšuje zapojení studentů, protože hry vyžadují aktivní účast a interakci. S příchodem umělé inteligence je klíčové správně formulovat úkoly, aby se studenti i při jejím využití museli zamyslet nad postupem a správností řešení. Významným přínosem aktivit založených na hrách je podpora týmové práce a spolupráce mezi studenty, což může rovněž usnadnit rozvoj jejich sociálních dovedností. Poskytování okamžité zpětné vazby prostřednictvím autotestů, auto-diagnostických testů a kvízů zadávaných prostřednictvím online systémů umožňuje studentům rychle se poučit z chyb a zlepšit své schopnosti. Začlenění úkolů založených na hrách často vyžaduje strategické myšlení a řešení problémů, což může usnadnit rozvoj dovedností kritického myšlení studentů. V důsledku toho může implementace gamifikace zvýšit efektivitu a atraktivitu výuky nejen předmětů programování, práce s výpočetními systémy a informačních technologií, ale potenciálně i předmětů jiných odvětví v rámci celé univerzity, což povede k lepším výsledkům a většímu zapojení studentů.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu SGS-2024-025 a Fakulty elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni.

Literatura

Vítek, M. Automatická kontrola úloh z programování. In: *Informatika 2023 - Sborník příspěvků z konference. Jihlava*: Vysoká škola polytechnická Jihlava, 2023, s. 96-100. ISBN 978-80-88064-69-5.

Lapuník, V. Didaktické metody a experimentální přístupy ve výuce programování. In: *Informatika 2023 - Sborník příspěvků z konference. Jihlava:* Vysoká škola polytechnická Jihlava, 2023, s. 49-54. ISBN 978- 80-88064-69-5.

Kurilenko, V., Biryukova, Y., Akhnina, K. Gamification as successful foreign languages e- learning for specific purposes. *E-learning, 12 :* University of Silesia, 2020.

Zhang J.-H., Zou, Q. "Group learning analysis and individual learning diagnosis from the perspective of Big Data," *2016 IEEE International Conference on Cloud Computing and Big Data Analysis (ICCCBDA),* Chengdu, 2016, pp. 15-21, doi: 10.1109/ICCCBDA.2016.7529527.

Moderní Vzdělávání: *Klíč ke světu plného možností* [online], [2024-11-29]. Asociace moderního vzdělávání ČR. Praha. Dostupné z: https://www.amvcr.cz/proc-je-moderni- vzdelavani-dulezite

Kropík P., Hamar R., Šroubová L. Matlab web server ve výuce teoretické elektrotechniky, *Konference MATLAB 2003*, 2003, Praha.

Moderní metody výuky (2023). [online], [2024-11-19]. *Evropská akademie vzdělávání*. Dostupné z: https://www.europeanacademy.cz/post/modern%C3%AD-metody- v%C3%BDuky

Korbel V., Paulus, M. Moderní vzdělávací metody (2024). [online], [2024-11-19]. *Institut pro demokracii a ekonomickou analýzu (IDEA).* Dostupné z: https://idea.cerge-ei.cz/zpravy/vetsi-zapojeni-modernich-vzdelavacich-metod-by-ceskemu-skolstvi-prospelo

Kropík P., Šroubová L., Vondrák M. Užití MATLAB Database Toolboxu a Web Serveru v systému ověřování znalostí studentů, *Konference MATLAB 2002*, 2002, Praha.

Vítek, M. Využití pluginu CodeRunner pro kontrolu úloh z programování. In: *Elektrotechnika a informatika 2023.* Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2023, s. 149-152.

Tranová, E. 15 Innovative Teaching Methods with Guide and Examples | *Best in 2024* (2024). [online], [2024-11-19]. Dostupné z: https://ahaslides.com/cs/blog/15-innovative-teaching- methods/

Kontaktní údaje

Ing. Lenka Šroubová, Ph.D., Ing. Petr Kropík, Ph.D.

Katedra elektrotechniky a počítačového modelování
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta elektrotechnická
Univerzitní 26, 301 00 Plzeň

e-mail: lsroubov@fel.zcu.cz, pkropik@fel.zcu.cz

MOŽNOSTI VYUŽITÍ INSTITUCIONÁLNÍHO REPOZITÁŘE PRO VÝUKU

POSSIBILITIES OF USING THE INSTITUTIONAL REPOSITORY FOR TEACHING

Michal Stočes, Jan Masner, Jiří Vaněk, Jan Jarolímek, Alexander Galba

Abstrakt

Příspěvek se zaměřuje na správu a ukládání dat a představuje klíčové aspekty datové platformy. Tato platforma slouží jako jednotné úložiště pro různorodá vědeckovýzkumná data z oblasti Life Sciences. Příspěvek se věnuje analýze současné situace datových úložišť, zkoumá potřeby uživatelů a přináší návrhy na jednotlivé komponenty jednotného datového úložiště. Rovněž jsou diskutovány možnosti využití tohoto institucionálního repozitáře v rámci vzdělávacího procesu a jeho potenciál pro podporu výuky.

Klíčová slova: institucionální repozitář, datová platforma, data, metadata, datový sklad

Abstract

The contribution focuses on data management and storage and introduces key aspects of the data platform. This platform serves as a single repository for Life Sciences data. The paper analyzes the current state of data repositories, examines users' needs, and provides suggestions for the various components of a unified data repository. The possibilities of using this institutional repository within the educational process and its potential for supporting teaching are also discussed.

Keywords: Word One, Word Two, Word Three

Úvod

Příchodem nových technologií je možné snadno a s rozumnými náklady sdílet data prostřednictvím internetu po celém světě. Sdílení dat ve strojově využitelných formátech nastartovala iniciativa Open Data (Stočes et al., 2018), která cílila především na publikování dat veřejného sektoru. Současným trendem je koncept Open Science. Myšlenku, že vědecký výzkum by měl být zdarma pro všechny, zpopularizoval Robert King Merton na počátku 40. let 20. století. Výzkumem produkovaná data by měla být volně sdílená pro obecné dobro. (Merton et al., 1942) Otevřená věda má potenciál učinit vědecký proces transparentnějším, inkluzívnějším a demokratičtějším a je stále více uznávána jako kritický akcelerátor pro dosažení cílů udržitelného rozvoje a skutečně měnící hru při překonávání mezer ve vědě, technologii a inovacích a naplňování lidského práva na vědu (Tzanova et al., 2020).

Pro zvýšení znovupoužitelnosti vědeckých dat je zásadní, aby data byla vhodně popsána metadaty a standardizována. Touto problematikou se zabývá iniciativa FAIR principů. V roce 2016 byly v časopise Scientific Data zveřejněny „The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship“ (Wilkinson et al., 2016). Autoři zamýšleli poskytnout pokyny pro zlepšení nalezitelnosti, přístupnosti, interoperability a opětovného použití digitálních aktiv. Principy zdůrazňují strojovou akci (tj. schopnost výpočetních systémů najít, zpřístupnit, interoperovat a znovu použít data bez žádného nebo minimálního lidského zásahu), protože lidé stále více spoléhají na výpočetní podporu při práci s daty v důsledku nárůstu

objemu, složitosti a rychlosti tvorby dat. Tento metodický soubor představuje, jak publikovat data, je založen na patnácti principech ve čtyřech skupinách: Nalezitelnost (to be Findable), Dostupnost (to be Accessible), Interoperabilita (to be Interoperable) a Opětovná využitelnost (to be Reusable). Principy FAIR jsou reflektovány i poskytovateli financí pro vědu a výzkum, např. Horizon Europe, TAČR a další (Prodan, 2022).

Data jsou ukládána a dále poskytována pomocí tzv. datových repozitářů. Současný trend je propojovat národní, tematické a další repozitáře pomocí metadatových katalogů tak, aby bylo možné data dohledat z jednoho místa. Problematika sdílení dat a tvorba repozitáře a to na národní úrovni či na úrovni vědeckých společností je jedna z výzkumných a inovačních strategií Evropské komise. Tato strategie je prezentována pod termínem European Open Science Cloud (EOSC) (Burgelman et al., 2021). V České republice se touto problematikou zabývá projekt: Projekt na vytvoření modernizované národní velké výzkumné e-infrastruktury e-INFRA CZ, která je tvořena konsorciem organizací CESNET, CERIT-SC a IT4Innovations.

Příchod inovativních postupů a technologií k získávání dat v oblasti biologie přinesl problém, jak efektivně nakládat se získanými daty. V různých vědních oborech začaly vznikat komunity, které tvoří standard, předpisy a ontologie pro nakládání s daty. Jedná se o takzvané *domain focused database.*

Framework a nástroje ISA s otevřeným zdrojovým kódem pomáhají řídit stále rozmanitější soubor biologických, environmentálních a biomedicínských experimentů, které využívají jednu technologii nebo kombinaci technologií. Rámec ISA, postavený na datovém modelu „Investigation“ (kontext projektu), „Study“ (jednotka výzkumu) a „Assay“ (analytické měření) a serializacích (tabulární, JSON a RDF), vám pomůže poskytnout bohatý popis experimentálních metadat (tj. charakteristiky vzorku, technologie a typy měření, vztahy mezi vzorky a daty), aby výsledná data a objevy byly reprodukovatelné a znovu použitelné.

V Evropě zastřešuje aktivity zabývající se daty z oblasti živé přírody nevládní struktura ELIXIR (David et al., 2020). ELIXIR sdružuje zdroje biologických dat, tyto zdroje zahrnují databáze, softwarové nástroje, školicí materiály, cloudová úložiště a superpočítače. Cílem struktury ELIXIR je koordinovat tyto zdroje tak, aby tvořily jedinou infrastrukturu. Tato infrastruktura usnadňuje vědcům vyhledávání a sdílení dat, výměnu odborných znalostí a shodu na osvědčených postupech. V konečném důsledku jim to pomůže získat nové poznatky o tom, jak fungují živé organismy.

Vědecká komunita vnímá nutnost nakládat s daty tak, aby bylo možné jejich opětovné využití. Problémem jsou na jedné straně teoretické požadavky plynoucí z FAIR principů a na druhé straně teoretické modely a standardy vycházející z oborových potřeb. Dle průzkumu (Gomes, et al., 2022) 46% biologů neví, jak organizovat data tak, aby je bylo možné dále využívat. Předmětem projektové žádosti je doplnit vymezenou výzkumnou a technologickou mezeru, a to na příkladu dat z oblasti zemědělského výzkumu a rozvoje venkova, např. rostlinné produkce, hydrologie, ekonomiky apod. Na základě získaných poznatků budou formulovány obecné závěry platné pro další vědní obory.

1 Data a metody

Budování datových úložišť v organizacích pracujících s daty odráží současný stav vývoje v oblasti správy dat. Správná správa dat bez nástrojů pro jejich ukládání a katalogizaci je téměř nemožná. Tento článek představuje vybrané aspekty datových platforem. Autoři příspěvku se aktivně podílejí na vývoji institucionálního repozitáře ČZU (Česká zemědělská univerzita) s názvem Platforma pro správu dat ČZU (DaMP.) V následujících částech budou představeny

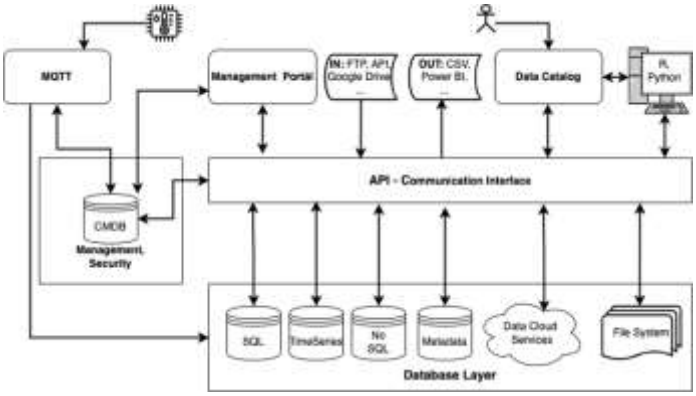
vybrané aspekty a požadavky na datovou platformu, sloužící k ukládání vědeckých a výzkumných dat z oblasti zemědělství, obecně z oblasti Life Sciences.

Na základě rozhovorů s uživateli byly definovány následující požadavky na platformu:

- Data jsou uložena „navždy“. Nepoužívaná data jsou dlouhodobě uložena v archivu nebo na levném úložišti.
- Velikost a formát dat nejsou téměř nijak omezeny.
- Neměnnost dat - způsob uložení dat, způsob vyhledávání/poskytování dat.
- Zavedení systému upozornění pro sledování funkčnosti a relevance zdroje dat. Zde se jedná především o dodatečně načtená data, např. ze senzorů.
- Popis metadat (základní, související s oborem studia, související se zásadami sdílení dat FAIR). a další metadata pro propojení datové platformy s dalšími mezinárodními vědeckými skupinami a institucemi.
- Jedinečná identifikace - vybrané datové sady - DOI (Digital Object Identifier).
- Data jsou z důvodu nařízení GDPR (Obecné nařízení o ochraně osobních údajů) uložena ve dvou úložištích + zálohování na pásku a v cloudovém úložišti v EU.
- Podklady a podpora při tvorbě plánu správy dat (DMP) pro potřeby a podporu projektů. DMP je standardem a nutností při řízení projektů.
- Monitorování přístupových dat - pro zvýšení kybernetické bezpečnosti je zásadní zavést spolehlivé postupy monitorování dat, které zahrnují nepřetržitý dohled a analýzu síťových aktivit s cílem identifikovat a okamžitě řešit potenciální hrozby. Jednotlivé sběry budou dále zaznamenávány na pásky.
- Značný důraz je kladen na posílení bezpečnosti dat v rámci celého řešení, přičemž zvláštní pozornost je věnována posílení opatření kybernetické bezpečnosti. To zahrnuje implementaci robustních protokolů, šifrovacích mechanismů, kontroly přístupu a systémů detekce narušení, které chrání citlivá data před neoprávněným přístupem, narušením a škodlivými aktivitami.

1.1 Komponenty datové platformy

Cílem platformy je dosáhnout naprosté univerzálnosti při zpracování dat, což je umožněno modulární konstrukcí celého řešení. Tato modularita umožňuje volbu různých způsobů ukládání podle konkrétních kategorií dat. Hlavní funkční moduly datové platformy jsou *datový katalog,* sloužící k přístupu k datům. Modulární *databázová vrstva,* sloužící k ukládání heterogenních dat skládající se z různých databázových, cloudových a souborových systémů. Přístup k datům je zabezpečen jednotným modulem *API* (aplikační programové rozhraní). *Management portál* a *CMDB* (konfigurační databáze) řídí přístup k datům prostřednictvím katalogu a rozhraní, popisuje a konfiguruje zdroje dat a popisuje datové kolekce pomocí metadat. MQTT broker (zprostředkovatel protokolu MQTT) slouží jako centrální uzel, který přijímá a zpracovává zprávy od IoT zařízení a senzorů. Moduly a datové toky navrhovaného řešení jsou uvedeny na obrázku 1.

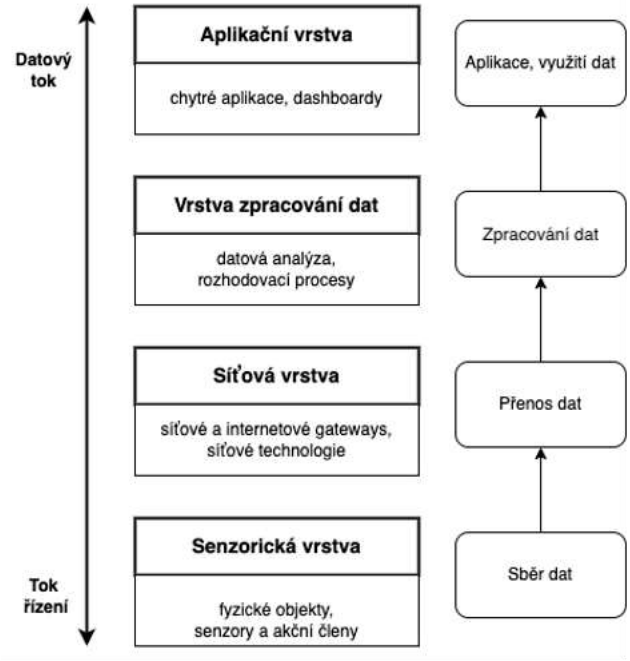


Obrázek 1: Návrh modulů datové platformy dat. Zdroj: autor

2 Výsledky a diskuze

Datová platforma bude navržena tak, aby splňovala různé potřeby uživatelů. Primárně bude sloužit k ukládání dat z vědeckých a výzkumných projektů, zároveň však umožní ukládání a práci s daty určenými pro výuku a pedagogické účely. V neposlední řadě bude platforma využívána i pro ukládání provozních dat. Pro využití dat ve výuce je důležité rozlišovat mezi jejich aplikací v rámci studijních programů zaměřených na IT a programů mimo oblast IT. Provoz platformy je aktuálně v testovacím režimu (preporodukce), ale v rámci vybraných předmětů je již využívána k výuce. A to konkrétně pro předmět programování, kde se studenti učí pracovat s API (RestFull API) a dále zpracovávají získaná data. Dále v předmětu Internet věcí je v rámci platformy demonstrována architektura konceptu internetu věcí (obrázek 2). V rámci praktických cvičení studenti využívají předpřipravené *Docker* kontejnery s aplikacemi, nebo si v cloudových službách vytvářejí vlastní prostředí podle zadaných požadavků. Tento přístup jim umožňuje získat zkušenosti s nasazováním a konfigurací moderních nástrojů a služeb, které se běžně používají v praxi. V oblasti senzorické a síťové vrstvy jsou k dispozici IoT čidla a vstupní brány (gateway), které komunikují pomocí bezdrátového přenosového protokolu *LoRaWAN*. Správa a monitorování této komunikace probíhá prostřednictvím network serveru *ChirpStack*, což studentům umožňuje pochopit základy správy sítí a zpracování dat na úrovni edge computingu. Data získaná z čidel jsou dále zpracovávána v prostředí *Node-RED,* což je low-code nástroj, který umožňuje snadnou tvorbu datových toků (flow) a automatizaci procesů. Tento přístup je ideální pro vizualizaci datových cest a jednoduchou integraci více systémů. Zpracovaná data se ukládají do databáze optimalizované pro časové řady, konkrétně do InfluxDB, která umožňuje efektivní ukládání a analýzu dat z IoT zařízení. V rámci praktických úloh studenti pracují s dotazy nad touto databází a analyzují historická i aktuální data. Prezentační vrstva je realizována pomocí nástroje *Grafana*, který je využíván pro vizualizaci dat a tvorbu přehledných dashboardů. Studenti si v tomto nástroji zkoušejí vytvářet vlastní grafy, přehledy a metriky, které dokážou efektivně interpretovat stav systémů nebo analyzovat trendy v datech. Celý praktický proces od získávání dat přes jejich zpracování a ukládání až po vizualizaci poskytuje studentům komplexní pohled na architekturu IoT

systémů a rozvíjí jejich schopnosti pracovat s moderními technologiemi ve všech vrstvách datové infrastruktury.



Obrázek 2: Architektura internetu věcí Zdroj: autor

Závěr

V úvodní části příspěvku byl podrobně nastíněn aktuální stav znalostí v oblasti správy vědeckých dat, s důrazem na klíčové principy a přístupy spojené s hnutím Open Science. Byly diskutovány výhody otevřeného přístupu, jako je zlepšení dostupnosti vědeckých informací, podpora transparentnosti ve výzkumu a možnost efektivního sdílení a opětovného využití dat. Následně byl prezentován návrh architektury a datových toků institucionálního repozitáře vyvíjeného na ČZU v Praze. Tento návrh zahrnoval detailní popis klíčových komponent, jako jsou moduly pro sběr, zpracování, ukládání a zpřístupnění dat, a také jejich vzájemnou provázanost a možnosti integrace s externími systémy. V závěru byl představen obsah praktických cvičení v rámci vyučovaného předmětu zaměřeného na internet věcí, kde studenti pracují s jednotlivými komponentami datové platformy. Tato cvičení zahrnují praktické úkoly, jako je konfigurace senzorů, přenos dat prostřednictvím protokolu LoRaWAN, jejich zpracování pomocí nástroje Node-RED a vizualizace v platformě Grafana.

Poděkování

Výsledky a znalosti zde uvedené byly získány díky podpoře z následujícího institucionálního grantu. Interní grantová agentura Provozně ekonomické fakulty České zemědělské univerzity v Praze, grant č. 2023B0005.

Literatura

Burgleman, J.-C. (2021), Politics and Open Science: How the European Open Science Cloud Became Reality (the Untold Story), *Data Intelligence*, 3(1), 5-19, ISSN 2641-435X, DOI

10.1162/dint_a_00069

David, A., Barbié, V., Attimonelli, M., et al. (2020), Annottion and curation of human genomic variations: an ELIXIR Implementation Study, F1000 *Research*, 9, ISSN 2046-1402, DOI 10.12688/f1000research.24427.1

Gomes, D.G. et al. (2022) "Why don't we share data and code? perceived barriers and benefits to public archiving practices," *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 289(1987), ISSN 0962-8452, DOI doi.org/10.1098/rspb.2022.1113.

Merton, Robert K. (1973) [1942] The Normative Structure of Science, in: Norman W. Storer (Ed.) *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, 267–278. Chicago: University of Chicago Press.

Prodan, R, et al. (2022) Towards Extreme and Sustainable Graph Processing for Urgent Societal Challenges in Europe, *2022 IEEE Cloud Summit* [online]. 23-30. ISBN 978-1-6654-5113-0, DOI 10.1109/CloudSummit54781.2022.00010

Stočes, M. et al. (2018) Možnosti využití otevřených dat v sektoru cukr – cukrová řepa. *Listy cukrovarnické astoč řepařské*, 134(3), 117-121. ISSN 1210-3306

Tzanova, S. et al. (2020) Changes in academic libraries in the era of Open science, *Education for Information*, 36(3), 281–299, ISSN 01678329, DOI doi.org/10.3233/efi-190259.

Wilkinson, M.D. et al. (2016) The Fair Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship, *Scientific Data*, 3(10), ISSN 2052-4463, DOI doi.org/10.1038/sdata.2016.18.

Kontaktní údaje

doc. Ing. Michal Stočes, Ph.D.
doc. Ing. Jan Masner, Ph.D.
doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.
doc. Ing. Jan Jarolímek, Ph.D.
RNDr. Alexander Galba
Česká zemědělská univerzita v Praze
Provozně ekonomická fakulta
Katedra informačních technologií
Kamýcká 129
165 00 Praha - Suchdol
e-mail: stoces@pef.czu.cz

UŽIVATELSKÝ SOFTWARE A PRACOVNÍ NÁVYKY STUDENTŮ 1. SEMESTRU

USER SOFTWARE AND STUDENT WORK HABITS 1ST SEMESTER

Hana Vojáčková, Jakub Novotný

Abstrakt

Práce s dokumenty z oblasti kancelářského balíku s tím se setkává každá osoba od žáků v základní škole až po seniory. Velká škoda je, že hodně uživatelů kancelářské balíku tento software používá špatně nebo nevyužívá všech možností co uživatelům umožňuje. Předmět Uživatelský software, který je zařazen do prvního semestru vysokoškolského studia si dává za cíl seznámit studenty i s méně známými funkcemi softwaru. Dalším cílem byl i přístup studentů k řešení problémů, které s daným softwarem může vzniknout.

Klíčová slova: Kancelářský balík, Grafické editory, Open Source

Abstract

Working with documents from the office suite is something that everyone encounters, from elementary school students to seniors. It is a great pity that many office suite users use this software incorrectly or do not use all the options it offers to users. The subject User Software, which is included in the first semester of university studies, aims to familiarize students with lesser-known software functions. Another goal was the students' approach to solving problems that may arise with the given software.

Keywords: Office suite, Graphic editors, Open Source

Úvod

Strategií zařazení nového předmětu “Uživatelský software” pro studijní bakalářský program Aplikovaná informatika od akademického roku 2024 / 2025 byla předešlá zkušenost akademických pracovníků s obecnými počítačovými dovednostmi a znalostmi studentů v různých předmětech a zjištění, že většina studentů, kteří přicházejí na Vysokou školu polytechnickou Jihlava mají problém se správným použitím i běžného kancelářského softwaru. Přestože se studenti s problematikou kancelářského softwaru seznamují v hodinách Informatiky na základních a středních školách a dále kancelářský software používají i v jiných předmětech či běžných životních situacích, tak u některých studentů vysoké školy jsou znalosti této problematiky překvapivě hodně špatné a u některých studentů téměř až mizivé.

1 Charakteristika předmětu Uživatelský software

Cílem předmětu je orientace v softwaru z běžné každodenní praxe pracovníka v IT oblasti. V předmětu studenti získávají schopnosti k ovládání kancelářského softwaru a pro správné rozhodování při výběru vhodného typu softwaru pro jednotlivé činnosti. Na cvičení studenti pak mají možnost si vyzkoušet nejen kancelářský software, ale i software pro verzování a verifikaci.

Skladba hodin pro předmět Uživatelský software byla dvě hodiny cvičení po dobu čtrnácti týdnů a zakončení předmětu je stanoveno na zápočet. Předmět "Uživatelský software" má následovné rozdělení témat:

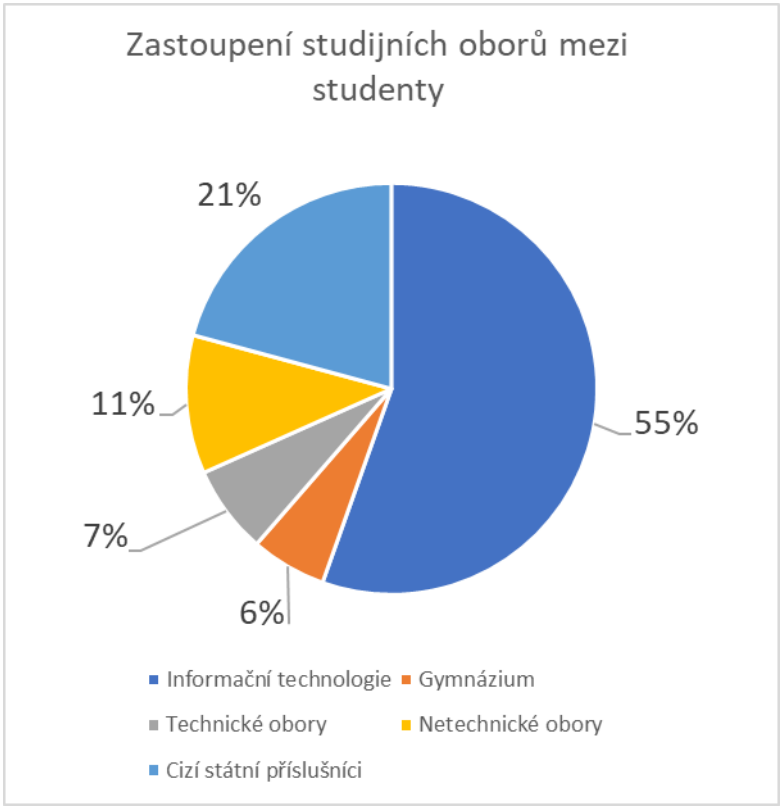
- Textové editory
- Tabulkové procesory
- Prezentační software
- Matlab
- Grafické editory – rastrová grafika
- Grafické editory – vektorová grafika
- Komunikační software
- Verzovací software
- Práce s formuláři a dotazníky

Pro témata textový editor, tabulkový procesor a prezentační software se využívalo softwaru Microsoft Office (MICROSOFT) a Libre Office (LIBRE OFFICE). Pro rastrovou grafiku se použil free software GIMP (GIMP) a pro vektorovou grafiku free software Inkscape (INKSCAPE). U tématu práce s formuláři a dotazníky a komunikační software jsme používali Microsoft Office 365 (MICROSOFT) a jejich nástrojů. Verzovací systém jsme využili GiTHub (GITHUB). U tématu Matlab jsme využili již předpřipravených kurzů společnosti Humosoft (MATLAB), aby se studenti seznámili se základy programování v Matlabu a měli lehkou průpravu do dalších vyučovacích předmětů, kde Matlab budou používat. Téma Matlabu bylo i pro akademické pracovníky flexibilní, když nám v semestru odpadla z důvodu státní svátku výuka dalo se toto téma použít na vypracování v domácím prostředí. Více času (více cvičení) jsme na začátku semestru věnovali tématům textových editorů a tabulkových procesorů. Od prezentačního softwaru bylo vždy věnováno jedno dvojhodinové cvičení na konkrétní téma. Práci s formuláři a dotazníky jsme zařadili mezi textové editory a tabulkové procesory, z důvodu větší časové flexibility pro studenty. V tématu s formuláři studenti měli za úkol práci s dvěma formuláři. První měli předpřipraven vyučujícími a všichni stejný obsah, kde měli zjistit u několika firem jaký používají komunikační a verzovací softwary. Druhý dotazník si měli připravit sami, aby měli podklady pro praktickou část seminární práce, která byla zaměřena na jedno z vyučovaných témat. Studenti si měli vymyslet dotazník na dané téma semestrální práce, dotazník nasdílet kolegům, vrstevníkům, přátelům. Ze získaných dat pak vhodně slovně a graficky zjišťovanou tematiku popsat a zhodnotit.

2 Studenti a jejich středoškolská studia

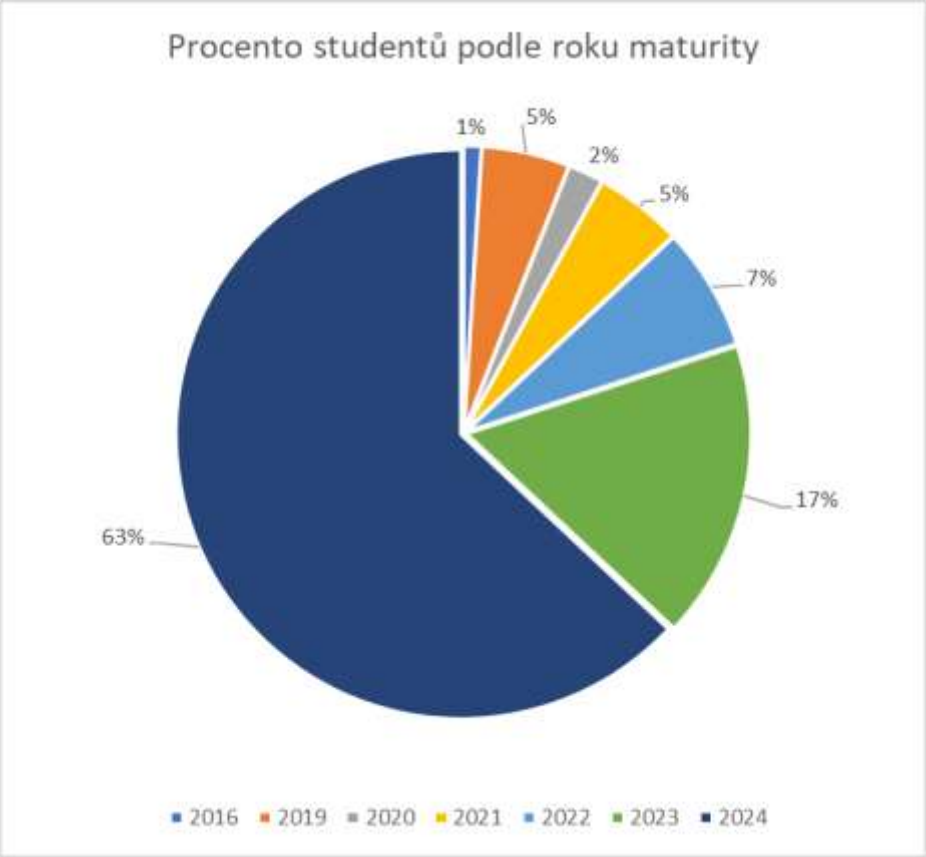
Do předmětu Uživatelský software se nám zaregistrovalo 101 studentů v prezenční formě a 56 studentů v kombinované formě studia. V dané příspěvku se však budeme zabývat pouze prezenční formou studia a návyky a znalostmi studentů, které si ze středních škol přinesli. U kombinované formy studia již u znalostí a návyků mohlo dojít k ovlivnění jejich zaměstnáním, a i doba od absolvování jejich maturitní zkoušky je velmi různá. Nejprve se podíváme na složení studentů prezenční formy studia. Obrázek 1 nám zobrazuje, že zhruba jedna pětina studentů jsou cizí státní příslušníci, kde v převážném počtu se jedná o ukrajinské studenty, v minoritním počtu jsou zastoupeni studenti z Ažerbájdžánské republiky, Republiky Kachachstán. Obrázek mám dále znázorňuje, že více jak polovina studentů na střední škole studovala obor Informační technologie. Je i zajímavé, že kolem 11 % studentů po střední škole mění výrazně směr dalšího vzdělávání. Mezi studenty je např. i student(ka), kteří studovali obor Praktická sestra, kde s informačními technologiemi již z podstaty studovaného oboru měli minimální kontakt.

Dalším aspektem je, kdy studenti ukončili středoškolské studium, tuto strukturu ukazuje Obrázek 2. Čerstvých absolventů středních škol je 63 %.



Obrázek 1 - Zastoupení studijní oborů mezi studenty, zdroj: vlastní zpracování

Na základě uvedených dat si čtenář může představit, jaká byla skladba studentů v předmětu. Nyní bychom se rádi pozastavili u znalostí studentů. Pokud bychom měli měřit znalosti studentů úspěšností zpracovávaných průběžných úkolů, tak musíme konstatovat, že většinu cvičení jsme vraceli 80 % až 90 % studentům na přepracování, dopravování, což vypovídá o překvapivě slabých znalostech odnesených ze SŠ. V průběhu semestru u cca jedné pětiny studentů nastala situace, kdy některé ze cvičení nenahráli v uvedeném časovém termínu na odevzdání. U většiny studentů se také projevoval problém se čtenářskou gramotností, kdy si studenti špatně přečetli či vyložili zadání a neprovedli pak zadání důsledně.



Obrázek 2 - Struktura studentů podle roku maturity, zdroj: vlastní zpracování

3 Kancelářský software na základních a středních školách

Aplikace MS Office se do dočasné doby vyučovala v hodinách Informatiky na většině základních škol a dle typu i na středních školách dle zaměření jednotlivých studijních oborů.

Nový plán Rámcových vzdělávacích programů (RVP) pro základní a střední školy počítá s odklonem této problematiky z hodin Informatiky a přenesení znalostí a kompetencí problematiky kancelářského softwaru do jiných vyučovacích předmětů, jako je Český jazyk, Dějepis, Matematika, Fyzika atd. a to dle obsahové náplně zmíněných předmětů. Názor spoluautorky, která je současně vyučující informatických předmětů na různých typech škol, je, že přesun do jiných předmětů není správným krokem, ale toto je téma na diskuzi. Celá problematika nové koncepce může mít vliv na logické myšlení žáků a tím i přístup k řešení problémových situací v modelových situacích ve vzdělávání, ale i v reálném životě. Tento krok nové koncepce prověří čas, a týká se našeho příspěvku jen okrajově. Autoři však měli potřebu se o této velmi aktuální problematice zmínit, protože právě na základech, které si studenti přináší ze základních a středních škol staví ve svých vyučovacích hodinách.

Diskuze

Jak již bylo naznačeno výše, tak jedním bodem diskuze je nový plán RVP pro všechny typy základních a středních škol. Důležitým bodem je se podívat na znalosti studentů, kteří si studenti již přináší ze středních škol. První hodiny cvičení byli pro studenty náročné nejen množstvím úkolů, které jsme si pro studenty připravili, ale především problém u studentů byla

již výše zmíněná čtenářská gramotnost. Projevoval se i "generační" vliv dané kohorty. Jedná se o generaci sněhových vloček, u které je známo, že její příslušníci neradi čtou větší úseky textu. Pro připomenutí uvádíme stručnou charakteristiku generace sněhových vloček:

"Označení generace sněhových vloček jasně odkazuje k představě jedinečnosti, kterou s sebou lidé této generace mají nést, ale zároveň k přílišné křehkosti v případě, kdy se setkají s problémem, s jiným názorem nebo zkrátka s něčím, s čím nesouhlasí a na co je život nepřipravil. " (Tůmová, 2019)

Tato problematika (tj. studenti z této generace) přináší pro akademické pracovníky nové výzvy a znamená jiný způsob zadávání cvičení i jiný způsob komunikace se studenty komunikovat tak, aby zbytečně nedocházelo ke konfliktním situacím.

Dalším bodem diskuze je, jak se postupně během let mění počítačová (digitální) gramotnost dospělých. V roce 2023 Český statistický úřad (ČSÚ) ve věkové kategorii 16 – 24 let uvádí, jak osoby v ČR využívají své digitální dovednosti:

- Kopírování souborů mezi složkami nebo mezi zařízeními - 94,8 %
- Tvorba prezentace v prezentačním softwaru – 57,9 %
- Úprava fotografií v aplikacích nebo softwaru – 57,5 %
- Instalace programu do počítače - 51,8 %
- Změna softwaru, aplikace nebo zařízení - 64,2 %
- Textový editor – celkem – 88,6 %
- Textový editor – K tvorbě dokumentu, který obsahuje pouze text – 20,9 %
- Textový editor – K tvorbě dokumentu, který slučuje více prvků, např. text, obrázky, grafy – 67,6 %
- Tabulkový procesor – celkem – 69,9 %
- Tabulkový procesor – Pouze základní funkce – 27, 4 %
- Tabulkový procesor – I pokročilejší funkce (např. vzorce, filtry, grafy) - 42,5 %

Od těchto dat se dá v dalších letech odrazit a pokračovat ve zkoumání, zda se situace se znalostmi zlepšuje nebo naopak zhoršuje vliv změn ve vzdělávání a co nové RVP pro tato data změní. Je však i tak zarážející, že v některých kategoriích jsou procenta nízká. U dvou kategorií naopak vyšší. Pětina lidí ve věku 16 až 24 let používá textový editor používá pouze pro velmi jednoduchý text (tedy spíše jako záznamník, nikoli editor). U jednoduchého ovládání tabulkového procesoru se dostáváme dokonce na více jak jednu čtvrtina kategorie. Uvedené procenta ČSÚ korespondují i s naší zkušeností při vypracování úkolů a cvičení studentů v našich hodinách.

Dalším obecným problémem přicházejících studentů ze středních škol je, že mají minimální ponětí o typografických pravidlech úpravy dokumentů a totéž platí o pravidlech citování zdrojů.

Závěr

Na základě našich poznatků z pilotní výuky předmětu "Uživatelský software" lze formulovat následující předběžné závěry:

- studenti prvního ročníku bakalářského studia mají často slabé znalosti kancelářského softwaru a nízkou čtenářskou gramotnost.

- je patrný vliv "generace sněhových vloček", která se projevuje v neochotě číst delší texty a v nízkém povědomí o typografických pravidlech a pravidlech citování

Také data Českého statistického úřadu potvrzují nízké procento mladých lidí s pokročilými znalostmi kancelářského softwaru.

Vzhledem k aktuálnímu trendu přesouvání výuky kancelářského softwaru z hodin informatiky do jiných předmětů je nutné se zaměřit na rozvoj čtenářské gramotnosti a kritického myšlení studentů. Je důležité sledovat vývoj digitální gramotnosti a přizpůsobovat tomu obsah a metody výuky. Do výuky je vhodné zařadit více cloudových řešení.

Předmět "Uživatelský software" má své opodstatnění a pomáhá studentům doplnit a prohloubit znalosti v oblasti kancelářského softwaru. Pro efektivní výuku je však nutné brát v úvahu specifika současné generace studentů a aktuální trendy ve vzdělávání.

Literatura

Český statistický úřad. Online. Dostupné z: https://csu.gov.cz/. [cit. 2024-11-22].

GIMP. Online. Dostupné z: https://www.gimp.org/. [cit. 2024-11-20].

GITHUB. Online. Dostupné z: https://github.com/. [cit. 2024-11-20].

INKSCAPE. Online. Dostupné z: https://inkscape.org/. [cit. 2024-11-20].

LIBRE OFFICE. Online. Dostupné z: https://www.libreoffice.org/. [cit. 2024-11-20].

MATLAB. Online. Dostupné z: https://www.humusoft.cz/matlab/. [cit. 2024-11-20].

MICROSOFT. Online. Dostupné z: https://www.microsoft.com/cs-cz/. [cit. 2024-11-20].

TŮMOVÁ, Veronika. *Generace sněhových vloček aneb jací lidé nám vyrůstají pro budoucnost?* Online. In: 2019. Dostupné z: https://www.zdrave.cz/rodice-a-deti/generace-snehovych-vlocek-aneb-jaci-lide-nam-vyrustaji-pro-budoucnost/. [cit. 2024-11-22].

Kontaktní údaje

Mgr. Hana Vojáčková, Ph.D.
Vysoká školy polytechnická Jihlava
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
e-mail: hana.vojackova@vspj.cz

Ing. Jakub Novotný, Ph.D.
Vysoká školy polytechnická Jihlava
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
e-mail: jakub.novotny@vspj.cz

INFORMAČNÍ PANEL UHK

UHK INFORMATION PANEL

Daniel Vondra. Petra Poulová

Abstrakt

V dnešní době je stále aktuálnější otázka, jak efektivně a rychle předávat informace. Tento článek se zaměřuje na nalezení optimální kombinace technologií a nástrojů, které zajistí spolehlivý přenos informací studentům a snadnou a bezpečnou komunikaci s vnitřním systémem aplikace.

Klíčová slova: PHP, LESS, JavaScript, Web, AI

Abstract

Nowadays, the question of how to effectively and quickly transfer information is becoming increasingly relevant. This article focuses on finding the optimal combination of technologies and tools that will ensure reliable transfer of information to students and easy and secure communication with the application's internal system.

Keywords: PHP, LESS, JavaScript, Web, AI

Úvod

Aplikace, o které pojednává tento článek, byla vyvinuta na Fakultě informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové (FIM) s několika základními cíli. Aplikace Panel má studenty blíže seznamovat s blížícími se akcemi spojenými s celou Univerzitou Hradec Králové, umožňovat jim sledovat harmonogram akademického roku, dohledávat učebny, akademické a další pracovníky FIM a také umožnit uživatelům jednoduchou komunikaci s konverzační umělou inteligencí. Vzhledem těmto možnostem je možné zabezpečit lepší informovanost studentů formou jednoduché interakce.

Díky implementaci této aplikace mají studenti okamžitý přehled o novinkách, snadno najdou své vyučující i učebny, kde jim probíhá výuka, a mohou pomocí krátké konverzace s aplikací snáze zjistit potřebné informace. Panel jako takový je pak rozdělen do třech základních úrovní:

- *Prezentační*, kterou studenti vidí na samotném panelu.
- Dále pak *editační*, kde pověření pracovníci mohou aktualizovat obsah panelu, jako jsou aktuality, harmonogram, či samotné odpovědi a otázky pro konverzace.
- V neposlední řadě je pak *správcovská* část, která se stará o chod celé aplikace, propojení prvků a případné další potřeby.).

1 Východiska

Hlavní problém, který aplikace řeší, spočívá v otázce, jak efektivně a rychle předat informace studentům zvláště nehumanitně zaměřeným studentům počítačových věd. V dnešní době lze informace dohledávat velice snadno. V případě univerzit se informace a aktuality rychle mění, a tak je potřeba studentům tyto informace předávat co nejrychleji a nejefektivněji. Kromě aktualit je potřeba zvláště nově příchozí studenty seznámit například se samotnou strukturou školy, rozmístěním učeben, které se mohou nacházet v různých budovách, nebo kde naleznou jednotlivé vyučující. A současně je nutné vzít v úvahu skutečnost, že dnešní mladí lidé, kteří vyrostli už v digitální době, neradi pracující s dlouhými tištěnými texty. Tyto skutečnosti vytváří informační problém, který se cyklicky opakuje s příchodem nových studentů

Výzkumná otázka, která se k tomuto problému váže, zní:

Jakým způsobem lze zefektivnit předávání informací studentům pomocí moderních technologií? Jak využít umělou inteligenci pro komunikaci se studenty?

S tím souvisí i otázka, jaké technologie jsou nejvhodnější pro tvorbu systému, který by byl flexibilní, škálovatelný a bezpečný.

Tento článek se zaměřuje na nalezení optimální kombinace technologií a nástrojů, které zajistí spolehlivý přenos informací studentům a snadnou a bezpečnou komunikaci s vnitřním systémem aplikace.

2 Design aplikace

Design aplikace byl navržen s ohledem na tři hlavní technologické vrstvy: frontend, backend a databázi. Jedná se o faktory, kterými v dnešní době disponuje každá aplikace. Krom těchto obecných prvků je z pohledu aplikace velmi důležitá komunikační inteligence, se kterou studenti mohou snadno interagovat.

Frontend, který je uživatelům přímo prezentován, je implementován pomoci technologií Less, Latte a JavaScript. Less je dynamický jazyk pro preprocesorové styly, který výrazně zjednodušuje správu stylů v aplikaci. Všechny Less soubory jsou zkompilovány do běžného CSS, který je použit na webové stránce. Díky tomu lze využít prvků preprocesoru, ale zachovat prvky CSS. (Less, 2018) Latte je pak šablonovací systém pro PHP, který poskytuje vysokou úroveň bezpečnosti a použitelnosti. Latte také umožňuje snadné psaní PHP kódu přímo v šablonách, využití vlastních tagů a atributů. Kromě již předdefinovaných prvků si uživatel může na straně PHP definovat vlastní části kódu pro dosažení maximálního pohodlí. (Latte, 2008) JavaScript, využitý zejména pro dynamické zobrazování obsahu, zde hraje klíčovou roli díky implementaci Ajaxu, který umožňuje komunikaci s backendem bez nutnosti obnovování celé stránky. Díky tomu uživatel může snadno využívat konverzačních prvků, či dalších výhod panelu, aniž by musel čekat na načítání stránky. JavaScript je také využit jako podpůrný nástroj pro samotné zobrazování prvků na stránce, jako jsou informace o akcích, či procházení mapy školy. (AJAX, 2010), (IT network, 2016)

Vlastní frontend je pak rozdělen do dvou hlavních částí. První částí je samotný panel, který je uživatelům plně přístupný a nacházejí se zde všechny prvky, jako je konverzační inteligence, mapa, harmonogram, či informace o akcích školy. Druhou částí je administrátorská část, která umožňuje kompletní správu první části. Spojení obou prvků tak vzniká celistvá aplikace, která umožňuje snadno informovat studenty.

Backend aplikace je postaven na jazyce PHP, konkrétně na nově vzniklém frameworku, který si bere základ ve frameworku Nette. Nette poskytuje vývojářům řadu nástrojů pro snadnou práci

s databází, autentizaci uživatelů, správu relací a zabezpečení aplikace. Nový framework umožňuje lepší integraci s dalšími prvky systému, čímž je lépe přizpůsobitelný pro tento projekt. PHP backend zajišťuje nejen komunikaci s databází, ale také spravuje veškerou logiku aplikace, jako je vytváření zobrazovacích prvků harmonogramu či mapy školy, ale také samotnou konverzační inteligenci. (PHP, 2001), (Nette, 2008), (IT network, 2016)

Databázová vrstva je postavena na systému MySQL, který je jedním z nejpoužívanějších systémů pro správu relačních databází. Komunikace mezi backendem a databází je zprostředkována knihovnou Dibi, ta dovoluje snadno a rychle manipulovat s daty a tvorbu dotazů v PHP pomocí tzv. Fluent SQL. Fluent SQL jsou plovoucí příkazy, které pomocí funkcí sestavují klasické SQL dotazy. Díky funkcím lze lépe a efektivněji dotaz upravovat, a tak vzniká větší prostor pro zabezpečení, rozšiřitelnost a znuvupoužitelnost, jednotlivých dotazů. (Dibi, 2008), (DibiFluent, 2008)

Harmonogram, mapa školy i informační prostředí jsou kombinací dat z databáze a obrazových CSS prvků. Pomocí této kombinace vznikne jasné, přehledné a jednoduché zobrazení dat pro studenty, tak aby i nově příchozí, měli přehled o aktuálním dění ve škole, snadno dohledali potřebné informace, či požadovanou kancelář či učebnu. Rozšiřující částí je samotná konverzační inteligence.

Ta jako předchozí prvky využívá dat z databáze a kombinaci PHP a frontendových prvků pro zobrazení. Samotná implementace je tvořena na bázi jednoduchých rozhodovacích nodů, které sestavují kompletní logický strom. Aby student byl schopen snadno a rychle komunikovat a dohledávat informace, je nejjednodušší eliminovat prostředníka, jakým je psaní dotazů. Nejsnazší provedení je tak kombinace dotazů, které student může použít. V reakci na dotazy vzniká sekvence odpovědí spojená s dalšími odpovědi, a tak se vytváří logický cyklus. Díky sekvenci, kterou student zvolí tak vznikne nová sekvence odpovědí, kterou lze využít pro dotázání nových informací. Díky tomuto cyklu je tak možno studentovi zobrazit požadovanou odpověď snadno a rychle, aniž by bylo potřeba nějak specifikovat dotaz.

Celkový princip fungování spočívá hlavní části na databázi. V ní existuje několik tabulek, které mezi sebou jednoduše provazují data odpovědí a data otázek. Na základě těchto sekvencí, následně PHP kód aplikace sestaví základní strukturu odpovědi. Při následné interakci s uživatelem vznikne nový Ajax požadavek na backend. Ten provede kontrolu několika podmínkami, díky kterým zjistí aktuální stav otázky a možné navazující sekvence. Následně je zvolena sekvence odpovědí, které by vhodně navázali na požadovanou otázku a dále umožnili studentovy se i dále ptát. Tímto způsobem vznikne několik logických stromů, které se formují do lesa a sestavují tak jednoduchou, avšak efektivní konverzační inteligenci.

3 Výsledky

Výsledky implementace ukazují, že se zlepšuje povědomost o nadcházejících akcích školy a jsou schopni snáze dohledat potřebné informace. Ať už se jedná o informace o harmonogramu, hledání kanceláří a učeben, či zjišťování informací ze samotných konverzací s panelem. Aplikace jako taková je studentům zpřístupněna na informačním panelu. Ten si lze představit jako objednávkový tabel v restauračních řetězcích, jako je například McDonald. Díky jeho principu je zaručeno, že student může využívat pouze funkce panelu. Na tomto panelu jsou studentům představeny vzhledově přívětivým způsobem veškeré zmiňované prvky.

Konverzační inteligence představí a zodpoví základní otázky na první kroky na vysoké škole a pomůže vytvořit přehled o průběhu studiu. Harmonogram obsahuje důležité termíny, které se studentů týkají v nadcházejícím akademickém roce. Samotná informační část představuje letáky a videa, která studenta informují o připravovaných akcích či děkanských výnosech.

V neposlední řadě mapa školy dovoluje studentů najít jednotlivé učebny, kanceláře vyučujících nebo šatny, relaxační zóny či toalety v jednotlivých patrech budovy fakulty.

Závěr

Aplikace Panel výrazně zjednodušuje informovanost studentů na a tedy splňuje všechny stanovené cíle. Kombinace moderních technologií, jako jsou Less, Latte, JavaScript, PHP a MySQL, zefektivňuje správu aplikace, přehlednost a celkový její chod. Výsledkem je aplikace, která poskytuje uživatelům komfortní a intuitivní rozhraní a zároveň administrátorům nabízí nástroje pro detailní správu a údržbu systému.

Aplikace Panel může sloužit i jako inspirace pro další akademické instituce, aby mohly podobně jako FIM, těsněji přistupovat ke studentům a umožnit tak zvýšení jejich informovanosti.

Do budoucna by vývoj mohl zahrnovat rozšíření aplikace i pro mobilní telefony, aby studenti měli harmonogram či mapu školy stále při ruce.

Poděkování

Výzkum byl podpořen projektem SPEV FIM UHK.

Literatura

AJAX Introduction. *W3 school*. (2010). [online], [2024-09-15]. Dostupné z: https://www.w3schools.com/js/js_ajax_intro.asp .

Dibi. (2008). [online], [2024-09-15]. Dostupné z: https://dibiphp.com/cs/documentation.

DibiFluent - tekuté *SQL příkazy*. (2008). [online], [2024-09-15]. Dostupné z: https://phpfashion.com/cs/dibifluent-tekute-sql-prikazy.

IT network. *Úvod do JavaScriptu*. (2016). [online], [2024-09-15]. Dostupné z: https://www.itnetwork.cz/javascript/zaklady/javascript-tutorial-uvod-do-javascriptu-nepochopeny-jazyk

Latte. *První opravdu bezpečné a intuitivní šablony pro PHP*.(2008). [online], [2024-09-15]. Dostupné z: https://latte.nette.org/cs/.

Less. *It's CSS, with just a little more*. (2018). [online], [2024-09-15]. Dostupné z: https://lesscss.org/.

Nette. *Opravdoví programátoři nepoužívají frameworky*. (2008). [online], [2024-09-15]. Dostupné z: https://nette.org/cs/.

PHP. (2001). [online], [2024-09-15]. Dostupné z: https://www.php.net/.

Kontaktní údaje

Ing. Daniel Vondra
Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Rokitanského 62,500 03 Hradec Králové
Daniel.Vondra@uhk.cz