



Vysoká škola
polytechnická
Jihlava



Informatika 2022

Sborník příspěvků z konference

Vysoká škola polytechnická Jihlava

5.–6. září 2022

Jihlava, Česká republika

Konference Informatika 2022 se konala pod záštitou EUNIS.



EUNIS.CZ

Informatika 2022

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

2022

© Vysoká škola polytechnická Jihlava

© Autoři příspěvků

ISBN 978-80-88064-63-3 (online ; pdf)

Vědecký výbor

prof. Ing. Tomáš Dostál, DrSc., Vysoká škola polytechnická Jihlava

prof. Ing. Michal Krátký, Ph.D., Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

prof. Ing. František Zezulka, CSc., Vysoká škola polytechnická Jihlava

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

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

doc. RNDr. Štěpán Hubálovský, Ph.D., Univerzita Hradec Králové

doc. Ing. Kateřina Kostolányová, Ph.D., Ostravská univerzita

doc. RNDr. Petra Poulová, Ph.D., Univerzita Hradec Králové

PhDr. Lucie Rohlíková, Ph.D., Západočeská univerzita v Plzni

Ing. Miroslav Hrubý, CSc., Univerzita obrany Brno

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

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

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

Organizační a programový výbor

PaedDr. František Smrčka, Ph.D.

doc. Ing. Zdeněk Horák, Ph.D.

Mgr. Hana Vojáčková, Ph.D.

Mgr. Zdeňka Dostálová

Ing. Marek Musil

Mgr. Antonín Příbyl

Michaela Machovcová

Webové stránky konference: <https://informatika2022.vspj.cz>

Obsah

CAX/PLM SYSTÉMY V TECHNICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ.....	7
Karel Dvořák, Jana Dvořáková	7
AKTIVIZUJÍCÍ VÝUKOVÉ METODY A TECHNIKY PŘI SYNCHRONNÍM DISTANČNÍM VZDĚLÁVÁNÍ NA VYSOKÉ ŠKOLE	13
Jan Fiala, Ladislav Beránek, Radim Remeš	13
KORPUS STUDENTSKÝCH ZDROJOVÝCH KÓDŮ	17
Jiří Fišer, Jiří Škvor	17
VÝUKA PROGRAMOVÁNÍ DISTANČNĚ	21
Miroslav Hrubý	21
VÝUKA PRO 21. STOLETÍ: OPERAČNÍ SYSTÉMY A PSANÍ TECHNICKÉ DOKUMENTACE NA TUL	25
Lenka Kosková Třísková.....	25
UMĚLÁ INTELIGENCE NA VYSOKÉ ŠKOLE POLYTECHNICKÉ JIHLAVA	29
Lenka Kuklišová Pavelková	29
INOVACE VÝUKY PROGRAMOVÁNÍ MOBILNÍCH APLIKACÍ.....	32
Marek Musil	32
TECHNICKÁ A SYSTÉMOVÁ PODPORA VÝUKY OPERAČNÍCH SYSTÉMŮ.....	38
Zdeněk Muzikář, Petr Zemánek	38
PROBLEMATIKA VÝUKY GIS NA VYSOKÉ ŠKOLE POLYTECHNICKÉ JIHLAVA	42
František Smrčka	42
PHISHING V PLATFORMÁCH POČÍTAČOVÝCH HER.....	46
Tomáš Sochor.....	46
VÝVOJ VÝUKY PŘEDMĚTU PODNIKÁNÍ NA INTERNETU NA SU OPF V KARVINĚ.....	50
Petr Suchánek, Radim Dolák.....	50
KONCEPCE VÝUKY PŘEDMĚTŮ Z OBLASTI OPERAČNÍCH SYSTÉMŮ.....	59
Petr Zemánek, Zdeněk Muzikář	59

Vážené čtenářky, vážení čtenáři,

do rukou se vám dostává sborník konference Informatika 2022, konané na Vysoké škole polytechnické Jihlava. Tímto prvním ročníkem bychom rádi navázali na tradici konference Informatika, pořádané před nějakou dobou Ústavem informatiky Provozně ekonomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně, která bohužel po řadě úspěšných ročníků z různých důvodů v roce 2017 skončila. Od té doby mnozí volali po příležitosti pro setkávání akademiků zaměřených především na informatické předměty, kde by se mohla navazovat spolupráce mezi kolegy, jednotlivými školami či výzkumnými kolektivy. Naše konference takovouto příležitost vytváří a bude v tom pokračovat i v dalších letech.

Obsah tohoto sborníku je zaměřen na prezentaci pedagogických zkušeností akademických pracovníků, získaných především v ICT předmětech. Autoři Vás seznamují se zaměřením a výsledky své výzkumné práce, případně se spoluprací se soukromou sférou.

Jsem přesvědčen, že tento sborník konference Informatika 2022 představuje soubor velice zajímavých příspěvků a přinese Vám poučení a inspiraci.

Za organizační a programový výbor

PaedDr. František Smrčka, Ph.D.

CAX/PLM SYSTÉMY V TECHNICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

CAX/PLM SYSTEMS IN ENGINEERING EDUCATION

Karel Dvořák, Jana Dvořáková

Abstrakt

Nástroje CAX představují portfolio aplikací pro počítačovou podporu modelování, technických výpočtů a technickou přípravu výroby. Principem je tvorba digitálního modelu virtuálního prototypu, zahrnující informace pro následné procesy. Nasazení uvedených nástrojů v technickém vzdělávání umožňuje posluchačům technických a příbuzných oborů realizovat komplexní úlohy, představující vývoj nových produktů, případně analýzu chování objektů prostřednictvím simulací. Nástroje řízení životního cyklu produktu – PLM poskytují prostředí pro řízení a správu dat produktu, včetně definování a realizování vztažených procesů. Předložený text uvádí přehledově do problematiky aplikování uvedených nástrojů ve výuce se zdůrazněním klíčových atributů efektivní přípravy posluchačů pro jejich uplatnění v následné profesní praxi.

Klíčová slova: modelování, simulace, vizualizace

Abstract

CAX tools represent a portfolio of applications for computer support of modeling, technical calculations and technical preparation of production. The principle is the creation of a digital model of a virtual prototype, including information for subsequent processes. The use of the mentioned tools in technical education allows students of technical and related fields to implement complex tasks, representing the development of new products, or the analysis of the behavior of objects through simulations. Product Lifecycle Management - PLM tools provide an environment for managing product data, including defining and implementing related processes. The presented text provides an overview of the application of the mentioned tools in teaching, emphasizing the key attributes of effective preparation of students for their application in subsequent professional practice.

Keywords: Modeling, Simulation, Visualization

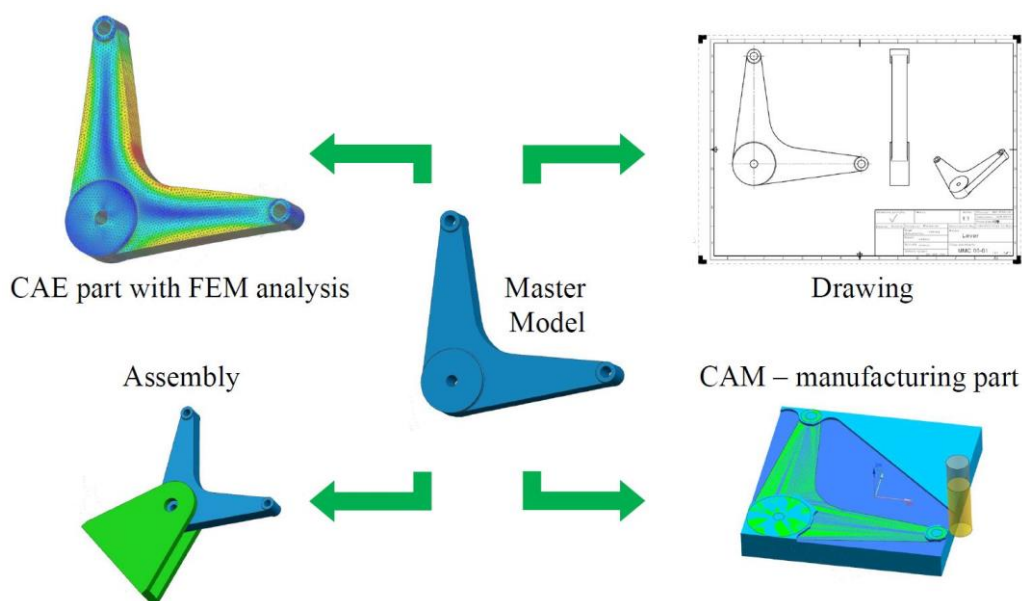
Úvod

Systémy CAX představují portfolio vývojových a analytických nástrojů pro tvorbu a analýzu digitálních modelů virtuálních prototypů. Virtuální prototyp je realizován prostřednictvím křivkového 2D modelu, nebo objemového tělesa 3D modelu. Modelové prvky jsou analyticko-geometricky definované a topologicky určují kromě geometrických tvarových charakteristik příslušné strukturní vlastnosti pro následné analytické postupy. Primárně jsou modely tvořené parametrickými metodami, kde každý rozměrový prvek je definován proměnnou, představující geometrický atribut (Dvořák, 2013). Modelové parametry lze určovat a modifikovat přímo v prostředí dané aplikace, případně prostřednictvím externího rozhraní, což rozšiřuje možnosti tvorby a analýzy modelů i pro uživatele bez daného nástroje, kteří obvykle disponují běžně dostupnými tabulkovými procesory, případně využívají speciálně danému účelu naprogramované nástroje. Dodržení modelovacích zásad a doporučení je významné jak pro

tvorbu a následnou editaci primárního modelu, tak i pro navazující postupy, především tvorbu výkresové dokumentace, skládání virtuálních sestav, provádění technických výpočtů a přípravu výrobních technologií, založenou primárně na tvorbě programu pro řízení obráběcího stroje, ev. 3D tiskového zařízení (Dvořák, 2018). Nástroje PLM – Product Lifecycle Management představují procesní business úroveň správy vývojových, analytických, výrobních a dalších souvisejících dat, včetně možnosti definování příslušných procesů prostřednictvím sledu úloh – workflow (Shigley, 2010). Aktuálně se jedná o nejvyšší generaci řízení příslušných informací, integrující na aplikační úrovni společně s CAx systémy také obvyklé aplikace pro tvorbu a řízení textových dokumentů, tabulek a metadat prostřednictvím formulářů atributů. Předložený text představuje klíčové aktivity tvorby a použití modelů a navazujících procesů ve výuce relevantních předmětů. Postupy vycházejí ze specifik vzdělávání v technických oborech a současně z požadavků průmyslové praxe, pro kterou jsou posluchači danými metodami připravováni.

1 Klíčové postupy aplikování CAx technologií

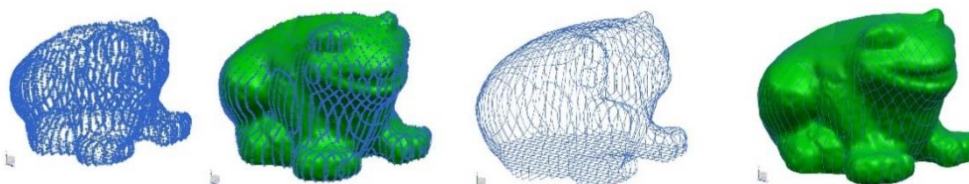
Primární aktivitou je tvorba 2D, nebo 3D modelu. Základem je tvorba parametrické 3D modelu s dodržением modelovacích pravidel, především plným definováním všech rozměrových prvků tvořící geometrie a efektivním řízením topologie prvků (Fořt, 2007). V případě sestav je kladen důraz na přesné definování vzájemné polohy jednotlivých komponent. Výkresová dokumentace je požadována asociativní s výchozím modelem – master modelem, řádně aktualizovaná, obsahující úplné a jednoznačné informace dle pravidel pro tvorbu technické dokumentace. Simulace vyžadují definování okrajových podmínek dle technické reality, případně funkčně co nejbližší technické realitě pro získání validních výsledků (Samuel, 2008). Data pro přípravu výrobní technologie, především informace pro řízení obráběcího, nebo 3D tiskového stroje (Dvořák, 2021) musí kromě přesné dráhy nástroje, obsahovat příslušné technologické informace. Znárodnění přístupu výchozího modelu – master modelu a navazujících aktivit je na obr. č. 1.



Obrázek 1: Výchozí model s navazujícími procesy – Master Model Concept

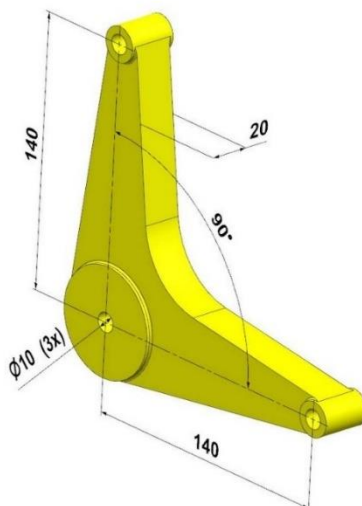
2 Aplikování pokročilých a nestandardních postupů

Základní představené postupy aktuálně pokrývají přibližně 70 procent postupů aplikovaných v průmyslové praxi, napříč všemi odvětvími. Specifická odvětví vyžadují aplikování dalších postupů, zejména modelování. Mezi uvedené postupy lze řadit např. volné tvarování ploch (Dvořák, 2016), umožňující dosažení libovolného tvaru digitálního modelu. Mezi pokročilé metody lze zařadit i postupy parametrizace původních neparametrických modelů, získaných např. 3D skenováním, případně transferem z jiných CAD nástrojů prostřednictvím univerzálního formátu pro výměnu dat. Příklad parametrizace prostřednictvím průnikových křivek je znázorněn na obr. č. 2.



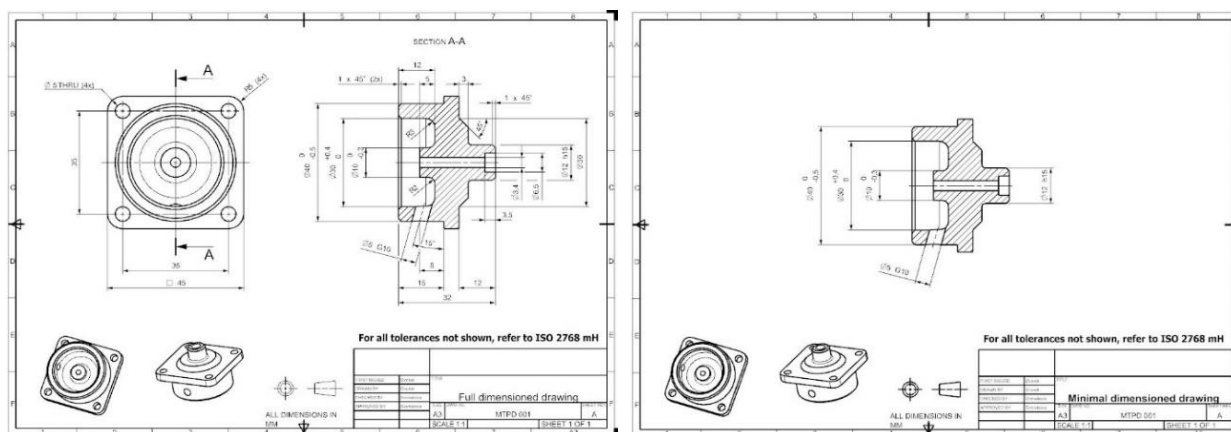
Obrázek 2: Parametrizace získaných dat pro následné zpracování, zdroj Dvořák, K., & Dvořáková, J. (2018, s. 7)

Za nestandardní, nicméně v souvislosti s výrobními technologiemi stále častěji uplatňované postupy, lze považovat tvorbu 3D modelů, obsahující kompletní výrobní informace, zahrnující např. kóty včetně rozměrových i geometrických tolerancí, doplňující a upřesňující informace pro výrobu a další relevantní symboly. Příklad 3D výkresu je na obr. č. 3.



Obrázek 3: Příklad 3D modelu s výrobními informacemi

Specifickým případem je tzv. minimálně kótovaný výkres, kdy výchozím tvarovou a rozměrovou informaci představuje teoreticky přesný 3D model a odvozený výkres obsahuje pouze upřesňující informace pro výrobu. Příklad plně a minimálně kótovaného výkresu je na obr. č. 4.



Obrázek 4: Plně a minimálně kótovaný výkres

Nezanedbatelnou, byť v průmyslovém kontextu méně preferovanou aktivitu představuje tvorba technických vizualizací a animací. Uvedené portfolio aktivit spočívá ve tvorbě fotorealistických, případně jinak graficky specifických interpretací součásti, nebo sestavy, zejména pro posouzení vizuálních charakteristik ve specifickém prostředí, případně pro tvorbu manuálů, návodů, prospektů a dalších elektronických i tištěných publikací. Vybrané příklady vizualizací jsou na obr. č. 5.



Obrázek 5: Fotorealistická vizualizace 3D sestavy, zdroj Belda (2019, s. 14)

Procesní úroveň řízení vývojových a výrobních dat představují přístupy a systémy PLM – Product Lifecycle Management, řízení životního cyklu produktu – výrobku. Principiálně jde o sled navazujících aktivit a příslušných zpětných vazeb, kde jednotlivé fáze představují konkrétní podprocesy.

3 Diskuse aplikování postupů CAx/PLM technologií

Aplikování představených postupů ve výuce předpokládá zvýšení efektivity přípravy posluchačů pro profesní uplatnění, především na pozicích konstruktérů, výpočtářů a technologů. Využití je možné i v celé řadě příbuzných odvětví, např. v oblasti průmyslového a estetického designu, nebo přírodovědných odvětvích, zejména fyzice a matematice. Kromě obvyklého hodnocení výkonnosti

posluchačů v rámci podmínek absolvování relevantních předmětů je významnou zpětnovazební informací výzkum, realizovaný mezi posluchači. Průběžné výzkumné šetření je prováděno paralelně prostřednictvím dotazníku, rozhovory s posluchači, případně analýzou studentských úloh na úrovni jednorázových aktivit, semestrálních projektů, nebo řešení kvalifikačních prací. Část informací je také získávána od absolventů, případně zkušenějších uživatelů v průmyslové praxi. Významným informačním faktorem jsou preference posluchačů pro realizování vybraných klíčových aktivit modelování. Preference jsou znázorněny vybranými četnostmi, uváděnými vzorkem posluchačů. Výsledky jsou znázorněny na grafu obr. č. 6. Zejména je zřetelná preference základního modelování a naopak nejnižší preference tvorby výkresové dokumentace. Jde o faktor, který se obvykle mění po přechodu ze vzdělávacího sektoru do průmyslového sektoru, kdy na konstruktérských pracovištích, v rámci přímého vývoje, představuje tvorba výkresové dokumentace částečné, nebo finální dokončení vývojové fáze a s tím i spojenou oblíbenost dané klíčové aktivity.

Závěr

Významným faktorem dosahování kompetencí posluchačů a absolventů při práci s CAx technologiemi je uplatňování postupů a pravidel, požadovaných průmyslovou praxí. Představené postupy lze realizovat ve většině, ve vzdělávacím prostředí dostupných, CAx aplikací, kdy výhodné je nasazení komplexního prostředí, zahrnující kromě možnosti tvorby 2D a 3D modelů s příslušnou výkresovou dokumentací také realizování výpočtů, simulací a přípravu výrobní technologie. Pro efektivitu následných profesních aktivit je nezbytné zdůraznění a dodržování základních pravidel pro tvorbu výchozích digitálních modelů virtuálních prototypů, které jsou z kvalitativního hlediska klíčové pro úspěšné realizování následných aktivit. Významným faktorem je zpětná vazba, založená na analýze úloh posluchačů a zjišťování jejich preferencí. Vedle základních postupů je nutné věnovat pozornost současným technologickým trendům a relevantně přizpůsobovat řešené úlohy, zahrnující zejména postupy tvorby 3D technické dokumentace a specifika průmyslově nastupujících trendů, např. v oblasti aditivních technologií.

Literatura

- Dvořák, K., & Dvořáková, J. (2021). Topological Optimization of a Component Made by the FDM Method. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 10(2). doi: 10.18178/ijmerr.10.2. 67-71
- Belda, K., & Dvořák, K. (2019). Path Modeling and 3D Robot Visualization for Model-Based Control of Articulated Robots. In *Preprints of the 15th European Workshop on Advanced Control and Diagnosis (ACD 2019)*. Bologna, IT: Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-030-85318-1_52, 1-16.
- Dvořák, K., & Dvořáková, J. (2018). Přístupy k přípravě dat pro 3D tisk. *LOGOS POLYTECHNIKOS*, 2018(4), 4-15. Dostupné z <https://www.vspj.cz/soubory/download/id/7408>
- Fořt, P. a J. Kletečka, (2007). *Autodesk Inventor : Funkční navrhování v průmyslové praxi*. 2. vyd. Brno : Computer Press. 318 s. ISBN 978-80-251-1773-6.
- Dvořák, K., Bílek, M., & Dvořáková, S. (2016). Free form surface modeling and analysis. In *WSCG 2016 Posters Proceedings*. Plzeň: UNION Agency, 17-20.
- Dvořák, K., (2013). Management of parametric CAD model by external tools. *Applied Mechanics and Materials*. roč. 390, č. 1, s. 616-620. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.390.616.

Samuel, S., B. Stevenson a E. Weeks, (2008) *Advanced Simulation using Nastran: Project Oriented Learning Manual for People Who design Stuff*. San Jose: Design Visionaries, ISBN 0-9754377-7-1.

Shigley, J. E., Ch. R. Mischke. a R. G. Budynas, (2010) *Konstruování strojních součástí*. 1. vyd. Editor M. Hartl, M. Vlček. Brno: VUTIUM, 1159 s. ISBN 978-80-214-2629-0.

Kontaktní údaje

Ing. Bc. Karel Dvořák, Ph.D.
Katedra technických studií
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 16, 586 01, Jihlava
e-mail: karel.dvorak@vspj.cz

Ing. Bc. Jana Dvořáková
Katedra technických studií
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 16, 586 01, Jihlava
e-mail: jana.dvorakova@vspj.cz

AKTIVIZUJÍCÍ VÝUKOVÉ METODY A TECHNIKY PŘI SYNCHRONNÍM DISTANČNÍM VZDĚLÁVÁNÍ NA VYSOKÉ ŠKOLE

ACTIVATING TEACHING METHODS AND TECHNIQUES FOR SYNCHRONOUS DISTANCE EDUCATION AT UNIVERSITY

Jan Fiala, Ladislav Beránek, Radim Remeš

Abstrakt

Aktivizující výukové metody a techniky podporují vyšší dynamiku on-line výuky a aktivitu studentů při synchronním distančním vzdělávání a přispívají k vyšší úspěšnosti studentů při učení. Příspěvek shrnuje zkušenosti s některými aktivizujícími metodami a technikami při vysokoškolské on-line výuce a prezentuje výsledky dotazníkového šetření mezi studenty.

Klíčová slova: synchronní výuka, výuková metoda, aktivizující metody a techniky

Abstract

Activating teaching methods and techniques support higher dynamics of online teaching and students' activity in synchronous distance learning, and contribute to students' success in online learning. The paper summarizes the experience with some activating methods and techniques in university online teaching and presents the results of a questionnaire survey among students.

Keywords: Synchronous Teaching, Teaching Method, Activating Methods and Techniques

Úvod

Celoplošné uzavření škol kvůli epidemii koronaviru COVID-19 v březnu 2020 přivedlo učitele k technologicky obtížnější metodice synchronního distančního vzdělávání. Problémem při on-line výuce byla např. nízká aktivita studentů. Tato průzkumná studie shrnuje postoje studentů a zkušenosti učitelů s aktivizujícími metodami a technikami v synchronní výuce, které by přispěly ke zvýšení aktivity, angažovanosti a pozornosti studentů, a tím k vyšší efektivitě distančního učení.

1 Distanční vzdělávání, e-learning¹, blended learning

Panuje obecná shoda, že distanční vzdělávání probíhá pomocí médií (tzv. *Mediated Teaching and Learning*) a zásadní roli v něm hraje interakce učitele a studenta. Jeho speciální formou je e-learning, kdy se většinou využívají různé systémy pro řízení učení a výuky (*LMS*). Moderním trendem je kombinovat výukové metody a formy prezenčního i distančního studia, tzv. *Blended Learning*, tj. smíšené či propojené, též hybridní vzdělávání. E-learning, distanční vzdělávání i *Blended Learning* je potřeba chápat jako komplexní vzdělávací koncepce, nikoliv pouze jako výukové metody či organizační formy.

¹ Také on-line vzdělávání, on-line výuka, on-line učení, elektronické učení nebo vzdělávání, e-learningové učení, učení pomocí e-learningu apod.

1.1 Synchronní a asynchronní distanční výuka

Tzv. synchronní (simultánní) distanční výuka (on-line výuka aj.) využívá připojení na internet a vhodné IT komunikační platformy k on-line přenosu obrazu a zvuku pro pořádání videokonferencí (také tzv. webinářů) v reálném čase. Naproti tomu při asynchronním vzdělávání nejsou studenti v pravidelném přímém kontaktu s učitelem v reálném čase a on-line prostoru, ale v rámci svého individuálního časového plánu studia samostatně využívají výukové prostředky jako např. on-line výukové portály, výuková videa, on-line učebnice, pracovní listy, aplikace, edukační a informační podcasty, e-mail, diskusní fóra, skupiny a chaty, blogy, e-portfolia apod. Asynchronní výuka je často vhodným doplňkem synchronní výuky.

1.2 Trendy ve výukových metodách a v e-learningu

Podle Al-Mahasneha et al. (2020) jsou nejoblíbenějšími metodami u studentů *Flipped Learning*, *Blended Learning*, synchronní a asynchronní e-learning, učení pomocí virtuální reality, „výlety za vědou“, praktický trénink, řešení problémů, kritické myšlení, projektové učení, diskuse aj. Společná je jim aktivita studentů, na kterou má podle Bouhniky a Marcuse (2006) zásadní vliv interakce mezi studentem a učitelem, dále propojení více různých výukových metod, technik a organizačních forem a pomůcek, často pod názvem model.

1.3 Aktivizující metody výuky v distančním vzdělávání²

Základem aktivizujících metod je aktivita studenta při výuce, kdy je člověk podstatně více iniciativní a samostatnější, usilovnější, energičtější, tedy celkově výkonnější a efektivnější. Maňák a Švec (2003) řadí k aktivizujícím metodám diskusní metody, heuristické metody, situační metody, inscenační metody a didaktické hry. Dále jsou to moderní výukové aplikace gamifikace (*Game-based Learning*), ve firemním prostředí se rozvíjí *Rapid Learning* nebo ekoučink (*E-mentoring*). Populární jsou tzv. *icebreakers*, které mají „nastartovat“ výuku nebo on-line myšlenkové mapy, brainstormingy a slovní mraky (*WordClouds*), nástěnky, interaktivní přednášky, sdílené prezentace (např. v *PDF Exchange*), instruktáž, dynamická demonstrace, práce se softwary, on-line referáty, co-trainingy, on-line materiály, hlasování, ankety, výuková videa, filmové ukázky, multimediální galerie, virtuální prostředí, e-learningové kurzy, on-line testy, logické hry, křížovky, simulace apod.

2 Dotazníkové šetření a jeho výsledky

Nízkou aktivitu studentů při on-line výuce pozorovali autoři v letech 2019 až 2021 při distanční výuce na střední a vysoké škole. Od roku 2021 probíhal předmět *Metody zpracování informací (MZI)* v inovované podobě za uplatňování aktivizujících metod a technik.

Kvantitativní část šetření využila on-line dotazník, který zodpovědělo 97 prezenčních a kombinovaných studentů 2. a 3. ročníku předmětu *MZI*. Současně probíhalo nestrukturované přímé zúčastněné pozorování, rozhovory se studenty a učiteli a analýza videozáznamů z on-line výuky. Cílem průzkumu bylo zaznamenat a shrnout zkušenosti studentů a učitelů s různými aktivizujícími metodami a technikami a usuzovat o jejich vlivu na aktivitu studentů při on-line výuce.

2.1 Výsledky pozorování, rozhovorů se studenty a učiteli a analýza videozáznamů

Aktivitu studentů se dařilo při on-line výuce zvýšit rozdělováním studentů do skupin, členěním dynamické výuky do více kratších částí, užíváním krátkých diskusí a různých anket či

² Nazývané často také jako aktivní, aktivizační nebo inovativní metody.

hlasování. Aktivitu studentů při on-line přednáškách udržoval dialog učitele se studentem za podpory ovládacích prvků programů *ZoomIt*, *PDF Exchange* nebo elektronické tabule *MS Whiteboard*.

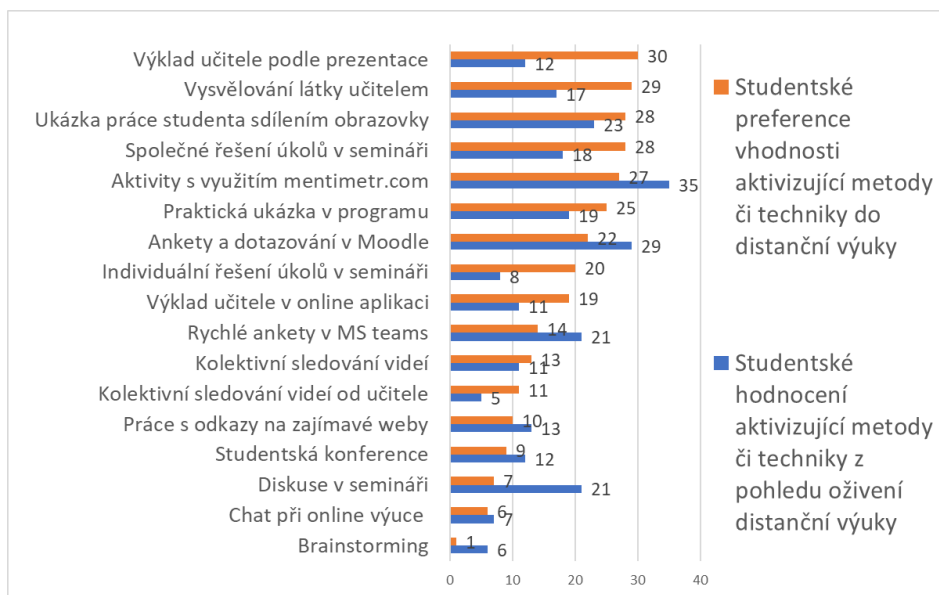
Autorům se osvědčila adresnost pokynů směrem ke studentům. Aktivitu studentů zvýšily mimo jiné časové limity pro splnění úkolů, anonymita přístupu např. do aplikací hlasování i příležitost vybrat si z více nabízených možností apod. Samozřejmostí je jejich trvalá a intenzivní motivace a verbální stimulace učitelem i příjemná učební atmosféra.

2.2 Průzkumné dotazníkové šetření, jeho výsledky a diskuse

Strukturovaný on-line dotazník v *Moodle* vyplnilo 55 studentů prezenčního a kombinovaného studia na konci výuky MZI v roce 2021. Dotazník měl 20 otevřených a uzavřených položek, většinou se škálovým hodnocením s možností právě jedné nebo více volitelných odpovědí.

Všech připravených aktivit se zúčastnilo 22 % studentů a 49 % studentů si vyzkoušelo $\frac{3}{4}$ všech aktivit, což souvisí s účastí studentů na on-line výuce podle prezenčních listin. 22 % studentů uvedlo, že se zúčastnilo všech 12 on-line seminářů, 64 % studentů se zúčastnilo 9–12 seminářů. Jako příčinu neúčasti na semináři uvedli studenti v 80 % osobní důvody.

Obrázek 1 ukazuje subjektivní preference studentů nevhodnějších výukových metod pro distanční vzdělávání (světlé sloupce) a preference metod, které podle nich nejvíce oživují on-line výuku (tmavé sloupce). U devíti metod volili studenti přínos metody k oživení své aktivity méně často, než očekávali. Jsou to metody, kde hraje hlavní roli učitel. Naopak ve čtyřech případech studenti metody podcenili v jejich schopnosti podpořit aktivitu studentů.



Obrázek 1: Studentské preference metod a technik v on-line výuce

Podle studentů nejvíce oživují výuku aktivity na mentimeter.com, ankety v *Moodle*, ukázky práce studenta sdílením obrazovky, diskuse, praktické ukázky práce s offline programem prezentované učitelem atd. 93 % studentů se s aktivitami na mentimeter.com setkalo poprvé. Studenti vyzdvihli techniku *Multiple Choice* (64 %) proti technice *WordClouds* (36 %).

Míru své aktivity při on-line semináři označilo 78 % studentů za stejnou jako při běžné prezenční výuce, 22 % za mnohem vyšší než při výuce ve škole.

Zařazení aktivizujících metod do on-line výuky přineslo individuální dílčí zvýšení aktivity studentů. Míru jejich aktivity zjevně ovlivňuje například povaha probíraného učiva,

nedostatečné technické vybavení, technika a kvalita přenosu, rozdíly v ICT gramotnosti, psychické vypjetí, osobní problémy, téma či stud z veřejného projevu či obavy z názorové konfrontace apod. Většinu z nich učitel nemůže ovlivnit, a tak aktivitu studentů při on-line výuce sice nelze vyžadovat, ale je potřeba ji podporovat.

V synchronní on-line výuce zůstává nezastupitelná řídicí role učitele, který především organizuje a koučuje činnosti on-line přítomných studentů.

Závěr

Při synchronní distanční výuce lze pro zvýšení aktivity studentů využít řadu aktivizujících metod a technik, což však často vyžaduje didaktickou připravenost učitele i vhodný přístup studentů. Cílem aktivizujících metod a technik je aktivní a produktivní student. Učitel je energickým a inspirujícím koučem.

Literatura

Al-Mahasneh, O., M. K., Ayasrah, M., N. M., Yahyaa, S., M. S., Al-Kriemeen, R., A., Al-Swalha, A., A. (2020). Favorite Methods of Teaching and Evaluation among Students in University Colleges. *International Journal of Education and Practice*, 8(2), 365–378.

Bouhnik, D., Marcus, T. (2006). Interaction in distance-learning courses. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(3), 299–305. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/asi.20277>

Maňák, J., & Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Brno, Paido.

Kontaktní údaje

PhDr. RNDr. Jan Fiala, Ph.D.

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Ekonomická fakulta, Katedra aplikované matematiky a informatiky

Studentská 13, 377 05 České Budějovice,

e-mail: fiala@jcu.cz

Doc. Ing. Ladislav Beránek, CSc., MBA

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Ekonomická fakulta, Katedra aplikované matematiky a informatiky

Studentská 13, 377 05 České Budějovice,

e-mail: beranek@jcu.cz

Mgr. Radim Remeš, Ph.D.

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Ekonomická fakulta, Katedra aplikované matematiky a informatiky

Studentská 13, 377 05 České Budějovice,

e-mail: inrem@jcu.cz

KORPUS STUDENTSKÝCH ZDROJOVÝCH KÓDŮ

CORPUS OF STUDENTS' SOURCE CODES

Jiří Fišer, Jiří Škvor

Abstrakt

Právě vznikající korpus zdrojových kódů studentů kurzů programování na vybraných SŠ a VŠ v Ústeckém kraji by měl za použití metod korpusové lingvistiky a statistického zpracování včetně modelů strojového učení odpovědět na některé otázky spojené s výukou programování. V první fázi projektu bude pro získávání dat použita webová aplikace, podporovány programovací jazyky C# a Python a aplikovány metriky zdrojového kódu.

Klíčová slova: programovací jazyky, korpusová lingvistika, výuka programování

Abstract

The currently emerging corpus of source code of students of programming courses at selected high schools and universities in the Ústí nad Labem region should answer some questions related to programming education using methods of corpus linguistics and statistical processing, including machine learning models. In the first phase of the project, a web application will be used for data gathering, C# and Python programming languages will be supported and source code metrics will be applied.

Keywords: Programming Languages, Corpus Linguistics, Programming Education

Úvod

Výuka programovacích jazyků je klíčovou částí výuky informatiky, přesto existuje relativně málo objektivních charakteristik, jež by učitelům pomáhaly určit, zda volí optimální přístup při výuce či jaký je jejich přístup ve srovnání s ostatnímu pedagogy. Jedním z možných řešení by mohlo být vytváření studentských korpusů zdrojových kódů a jejich průběžné zpracování.

1 Korpusová lingvistika

Korpusová lingvistika je odvětvím lingvistiky, která zkoumá různé charakteristiky přirozených jazyků na základě tzv. textových korpusů. Textové korpusy jsou rozsáhlé soubory autentických promluv (Hoffmanová, 2017) psaného či (méně často) mluveného jazyka, které jsou doplněny o metainformace, strukturovány a i indexovány (Čermák, 1995).

Univerzální korpusy s miliardami slov spolu s možnostmi současných datových úložišť a počítačového zpracování přinesly revoluci ve všech oblastech lingvistiky jak v praxi, tak teorii, např. v oblasti gramatiky, stylistiky, strojového překladu (Křen, 2015; Čermák, 2017).

Speciálním typem textových korpusů jsou korpusy výstupů studujících kurzy druhých (cizích) jazyků (*L2 languages*). Tyto korpusy mají zřetelně menší rozsah (v řádu maximálně miliónu slov) a rozdílný je i cíl – umožňují určit jak studující získávají znalosti o druhém jazyku na všech úrovních jazyka a jak jsou ovlivněny svým mateřským jazykem. Zdrojem žákovských korpusů i informací o nich jsou např. stránky *L2 learner corpora* (Clarín, 2021).

2 Vhodnost aplikace korpusového přístupu na vyšší programovací jazyky

Základním východiskem aplikace korpusové lingvistiky na texty vyšších programovacích jazyků je určení jejich vztahů s přirozenými jazyky. Na počátku je třeba uvést několik tvrzení, které ukazují dostatečnou blízkost přirozených a programovacích jazyků.

Vyšší programovací jazyky jsou:

- lidskými jazyky, vytvořenými lidmi primárně pro mezilidskou komunikaci,
- formálními jazyky generovatelnými bezkontextovými gramatikami s rozšířením o kontextové rozlišení identifikátorů (*name resolution*) (Parr, 2013),
- jazyky s primárně textovou reprezentací (u přirozených jazyků je primární mluvená podoba, ale textová reprezentace současné jazyky výrazně ovlivňuje).

Dalším důležitým rysem, který přibližuje programovací jazyky jazykům přirozeným, je **velký počet programovacích jazyků**, jež se neliší pouze v detailech, ale i v programovacím paradigmatu. I v případě programovacích jazyků lze navíc uvažovat o prvotním jazyku, jenž se programátor naučí jako první, a druhých jazycích, jejichž percepce prvotní jazyk ovlivňuje.

Pro aplikaci korpusového přístupu je však nutné zohlednit i nižší komplexnost programovacích jazyků. Velký rozdíl panuje především v oblasti lexikální. Oproti desítkám tisíc morfémů v přirozených jazycích obsahují programovací jen desítky klíčových slov, resp. symbolů a tisíce standardních identifikátorů. Zdrojové kódy však mají podobnou či vyšší úroveň strukturální hierarchizace ve srovnání s texty v přirozeném jazyce.

Programovací jazyky také nabízejí dva aspekty, které je přibližují přirozeným jazykům.

programovací jazyky poskytují alternativní zápisy s vysokou mírou ekvivalence

Mnohé jazykové konstrukce lze zapsat více způsoby, které jsou alespoň na úrovni základní sémantiky ekvivalentní. To umožňuje využívat různé styly programování, a to jak na úrovni jednotlivých programátorů, tak týmů.

programovací jazyky podléhají vývoji

Programovací jazyky se stejně jako přirozené jazyky vyvíjejí a rychlost vývoje je navíc výrazně rychlejší než v případě přirozených jazyků. I když se základní mechanismus liší (změny běžně navrhuje jen malá skupina správců jazyka), projevují se i zde spontánní procesy.

Kódy v programovacím jazyce proto poskytují dostatek informací, jež lze získat hromadným zpracováním textů v korpusech (Delorey, 2009), a to i v oblasti korpusů studentů programování. Mimo jiné mohou pomoci přinést objektivní odpovědi na následující otázky:

- Jak výuku ovlivňuje znalost ostatních programovacích jazyků (především primárního), a to jak na straně vyučujících, tak vyučovaných?
- Jaké konstrukce studenti využívají v různých fázích výuky? (např. z hlediska paradigmatu či doby od zavedení v jazyce)
- Jak roste komplexnost programů, a to jak u jednotlivých studentů, tak i jejich skupin?
- Jaké konstrukce, resp. moduly jsou využívány obecně a jaké jsou specifické pro různé typy studia, resp. kurzů?

3 Návrh implementace korpusu

Korpus, který je aktuálně ve stavu postimplementačního testování, má primárně sloužit pro získávání zdrojových textů z kurzů výuky programování na středních školách v Ústeckém kraji a v bakalářských studijních programech na PřF UJEP a FJFI ČVUT Děčín.

3.1 Aplikace pro export zdrojových kódů do korpusu

Základním prostředkem pro přidávání zdrojových kódů a příslušných metadat je webová aplikace s jednoduchým rozhraním.

Mezi osobní metadata, jež hodláme uchovávat, patří jedinečný identifikátor studenta (z důvodů zachování anonymity je uchováván pouze digitální otisk identifikátoru), jeho předchozí znalosti v oblasti programovacích jazyků (s označením prvotního jazyka), škola a kurz. Všechny tyto údaje student zadává jen při prvním přihlášení na daném počítači. Jedinými metadaty, jež je nutno zvolit při exportu zdrojového kódu, je druh výukové činnosti, s níž je program spojen. Připojena jsou osobní metadata data tvůrce a atributy, které lze získat strojově (programovací jazyk, čas vytvoření).

V dalších fázích hodláme integrovat i podporu stahování dat z veřejných Git serverů, které pokročilejší studenti využívají pro ukládání svých projektů (včetně podpory projektů s více zdrojovými texty). Jako perspektivní se jeví i podpora extrakce kódu Jupyter notebooků.

3.2 Předzpracování a ukládání dat

Hlavním prostředkem předzpracování je syntaktická analýza zdrojových kódů a vytvoření abstraktního datového stromu (AST) reprezentujícího hierarchickou strukturu stromu včetně výsledků procesu rozpoznávání jmen. V první fázi projektu je podpora omezena na jazyky Python a C#, které jsou vyučovány v rámci studia na většině cílových škol. Tyto jazyky navíc podporují vysokoúrovňové knihovny pro tvorbu abstraktních datových stromů a jejich zpracování (Microsoft, 2019; Python, 2022).

Abstraktní datové stromy získané syntaktickou analýzou jsou převáděny do univerzálního XML formátu, který jsme navrhli a jenž má potenciál pokrýt širokou paletu jazyků (včetně např. Lispu). Vedlejším efektem syntaktické analýzy je i eliminace syntakticky nevalidního kódu. Automatická eliminace či značkování kódu se sémantickými chybami, které by výrazně zvýšily kvalitu korpusu, nejsou bohužel přímočaré. Zvažujeme několik řešení, z nichž se jako nejperspektivnější jeví využití jednoduchých nástrojů pro jednotkové testování.

Do úložiště je ukládán jak vlastní (komprimovaný) zdrojový kód, tak serializovaný AST.

3.3 Zpracování dat

V první fázi projektu předpokládáme využití klasických statistických metod i metod strojového učení na kvantitativních charakteristikách zdrojových souborů. Ty kromě počtu výskytů zkoumaného jevu zahrnují i strukturální charakteristiky, které se běžně používají jako metriky určující kvalitu kódu (Vehec, 2020).

Pokud se nám podaří získat větší počet zdrojových kódů od dostatečného počtu respondentů, lze uvažovat i o nasazení strojového učení přímo nad strukturovanou reprezentací souboru prostřednictvím aplikace neuronových sítí v oblasti strojového zpracování přirozeného jazyka (NPL). Nejviditelnější výsledkem aplikace neurálního (N)LP jsou v současnosti tzv. inteligentní našeptávače, jako je např. GitHub Copilot.

4 Závěry

V současnosti je náš korpus ve fázi přípravy, tj. jsou implementovány jeho jednotlivé části a je stanovována strategie zpracování. Reálné výsledky lze očekávat až bude k dispozici větší počet vstupních dat (v současnosti pracujeme s malým testovacím korpusem). V případě dosažení rozsahu v řádu desítek tisíců řádek zdrojového kódu předpokládáme nasazení strojového učení bez učitele, což by mělo zkvalitnit analýzu a přinést nové závěry, jež by pomohly zkvalitnit výuku programování na SŠ a VŠ.

Literatura

- Čermák, F. (1995). Jazykový korpus: Prostředek a zdroj poznání. *Slovo a slovesnost*, 56(2), 119-140. ISSN 0037-7031.
- Čermák, F. (2017). Korpus. CzechEncy - Nový encyklopedický slovník češtiny. [online], [2022-08-03]. Dostupné z: <https://www.czechency.org/slovník/KORPUS>
- Delorey, D.P., Knutson, C. D., Davies, M. (2009). Mining Programming Language Vocabularies from Source Code. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/228825985_Mining_Programming_Language_Vocabularies_from_Source_Code
- Hoffmanová, J. (2017). Promluva. CzechEncy - Nový encyklopedický slovník češtiny. [online], [2022-08-03]. Dostupné z: <https://www.czechency.org/slovník/PROMLUVA>
- Křen, M. (2015). Recent Developments in the Czech National Corpus. In: Proceedings of the 3rd Workshop on Challenges in the Management of Large Corpora (CMLC-3). Mannheim: Institut für Deutsche Sprache, 1-4.
- Parr, T. (2013). The Definitive ANTLR 4 Reference. Second edition. Pragmatic Bookshelf. ISBN 978-1934356999.
- Vehec, I., Pietriková, E. (2020). Metrics for Student Source Code Analysis. 18th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), 739-744.*
- Clarín (2021). L2 learner corpora. CLARIN – the research infrastructure for language as social and cultural data. [online], [2022-08-03]. Dostupné z: <https://www.clarin.eu/resource-families/L2-corpora#Rosen%202016>
- Microsoft (2019). Get started with syntax analysis. Microsoft technical documentation. [online], [2022-08-03]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/roslyn-sdk/get-started/syntax-analysis>
- Python (2022). Ast — Abstract Syntax Trees. Python documentation. [online], [2022-08-03], Python Software Foundation. Dostupné z: <https://docs.python.org/3/library/ast.html>

Kontaktní údaje

Mgr. Jiří Fišer, Ph.D.

katedra informatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity J. E. Purkyně

Pasteurova 3632/15, 400 96 Ústí nad Labem

e-mail: jiri.fiser@ujep.cz

VÝUKA PROGRAMOVÁNÍ DISTANČNĚ

TEACHING PROGRAMMING REMOTELY

Miroslav Hrubý

Abstrakt

V příspěvku je shrnut pohled autora na efektivitu distanční výuky programování, která byla vynucena pandemií COVID-19 v letech 2020 a 2021. Text vychází z vlastních zkušeností autora při realizaci akreditovaného studijního programu Kybernetická bezpečnost na Univerzitě obrany.

Klíčová slova: kybernetická bezpečnost, programování, výuka

Abstract

The paper summarizes the author's view of the effectiveness of teaching programming in distance mode, which was forced by the COVID-19 pandemic in 2020 and 2021. The text is based on the author's own experience in implementing the accredited study program Cyber Security at the University of Defence.

Keywords: Cyber Security, Programming, Teaching

Úvod

Pětiletý souvislý magisterský studijní program Kybernetická bezpečnost je realizován na Fakultě vojenských technologií Univerzity obrany od akademického roku 2019-2020. Výuka programování je spolu s matematikou u tohoto studijního programu zařazena jako problematika zásadní důležitosti již od zimního semestru 1. ročníku studia. Pro výuku programování je pro 1. semestr studia stanoven v akreditačních materiálech studijního programu Kybernetická bezpečnost programovací jazyk C++. Vlivem pandemie COVID-19 od jara 2020 bylo možné realizovat prezenční výuku programování v zimním semestru 1. ročníku studia jen u prvních přijatých studentů daného studijního programu, to je v zimním semestru akademického roku 2019-2020. V dalších dvou akademických letech byli pedagogové a studenti nuceni akceptovat výuku programování distanční formou. V dalším textu jsou uvedeny hlavní získané poznatky z této nové formy výuky.

1 Atributy cílové skupiny a úvod do studia

Znalost atributů cílové skupiny je důležitým předpokladem efektivní spolupráce pedagoga se studenty v celém průběhu jejich vzdělávání. Toto platí při jakémkoliv vzdělávání, ale při distančním vzdělávání se váha tohoto aspektu výrazně zvyšuje. Mezi klíčové atributy cílové skupiny patří zejména typ absolvované střední školy, přičemž je vhodné rozlišit absolventy víceletých gymnázií, čtyřletých gymnázií, technicky zaměřených středních škol, vojenské střední školy a ostatních (zbylých) vzdělávacích institucí, kde je studium zakončeno maturitou. Pozornost je třeba věnovat možnému dalšímu pomaturitnímu studiu a rovněž případné pracovní činnosti v době od složení maturitní zkoušky do zahájení studia programu Kybernetická bezpečnost. Důležitou roli hraje jakákoliv zkušenost s programováním získaná před zahájením

daného vysokoškolského studia, přičemž je vhodné rozlišit místo jejího získání (základní škola, střední škola, samostatné individuální vzdělávání), dobu trvání a použitý programovací jazyk. Tyto atributy cílové skupiny je vhodné získat pomocí krátkého dotazníku na úvodní hodině předmětu. Sběru dat by mělo předcházet vysvětlení významu daných dat pro efektivní budoucí práci pedagoga s danou cílovou skupinou. Jde o možnost dosažení takového průběhu vzdělávání, kdy pedagog volí optimální metody, tempo a konkretizuje náplň a průběh jednotlivých výukových hodin pro danou cílovou skupinu optimálně.

Na základě znalosti atributů cílové skupiny může pedagog doporučit vhodné tištěné a elektronické studijní zdroje pro jednotlivé skupiny studentů. Práce s vhodnou studijní literaturou již od počátku semestru umožňuje jednotlivým studentům pracovat efektivně.

Protože drtivá většina studentů má k dispozici vlastní notebook již od počátku svého studia, tak distanční výuka programování není z tohoto pohledu omezena. Rovněž při prezenční výuce je vhodné doporučit používání vlastních notebooků nejen v průběhu semestru, ale i při skládání zkoušek.

2 Metody distanční výuky

Na pracovišti autora příspěvku bylo pro distanční výuku preferováno prostředí Microsoft Teams. Z vlastností tohoto softwarového nástroje je pro výuku programování nejdůležitější možnost zpřístupnění viditelnosti plochy displeje počítače prezentujícího (pedagoga, resp. studenta) a jeho hlas. Někteří studenti uvítali možnost záznamů přednášek i dalších setkání v MS Teams a jejich opakovaného individuálního využití podle potřeb jednotlivých studentů v rámci jejich samostudia. Přednášky lze samozřejmě předem připravit, zaznamenat a zpřístupnit studentům, ale pokud mají být při výuce respektovány specifické vlastnosti cílové skupiny, tak je lépe realizovat přednášky pro každou učební skupinu setkáním pedagoga se studenty v MS Teams online podle rozvrhu hodin. Přednáška by neměla být monologem pedagoga, ale studenti by měli být zapojeni do diskuse k probírané problematice. Vstupní znalosti a dovednosti studentů se na počátku semestru zpravidla velmi liší, studenti v programování již pokročilejší mohou krátkými sděleními přednášky velmi obohatit.

Pro distanční přednášky z programování se osvědčilo položit důraz na pochopení pojmů a proložení kratších teoretických úseků výkladu rozebráním připravených odladěných příkladů, tzv. „studijních příkladů“, které jsou zaměřeny na demonstraci vlastností a důležitých souvislostí, které je nutné pochopit. Způsob uvažování např. absolventa víceletého gymnázia, technicky zaměřené střední průmyslové školy a netechnicky zaměřené střední průmyslové školy se zpravidla liší. Úkolem 1. semestru studia je adaptace na „algoritmický způsob uvažování“, což u studentů dříve vzdělávaných s důrazem na „pamatování si“ může vyžadovat jistý čas a zvýšené úsilí.

Praktické distanční programátorské hodiny, to jsou cvičení a laboratorní cvičení, vyžadují od pedagoga připravit a předem zaslat studentům včas před každým setkáním v MS Teams zadání většiny příkladů, které podle mínění pedagoga budou danou cílovou skupinu v zadaném tématu co nejvíce rozvíjet. Při setkání v MS Teams pak každý příklad může být prezentován v několika alternativních řešeních jejich jednotlivými autory a následnou řízenou diskusí vedenou pedagogem nebo pedagogem pověřeným studentem, zpravidla autorem jednoho z prezentovaných řešení.

3 Výsledky a diskuze

Splnění úkolů prvního semestru pětiletého studia v oblasti programování klade na studenty studijního programu Kybernetická bezpečnost rozdílné nároky vzhledem k jejich získaným znalostem a dovednostem z jejich předchozího vzdělávání. Výuka programování s pomocí MS Teams byla autorem realizována v období posledních dvou zimních semestrů, to je v zimních semestrech akademických roků 2020-2021 a 2021-2022.

Ve srovnání s výukou prezenční, která byla autorem realizována v zimním semestru akademického roku 2019-2020, přinesla srovnatelné výsledky. Klíčem k úspěchu se jeví pochopení použitých pojmů a nezbytných souvislostí, správná volba základní a doplňkové tištěné a elektronické studijní literatury podle individuálních potřeb jednotlivých studentů, efektivní komunikace mezi pedagogem a studenty a rovněž studijní vzájemné konzultace mezi studenty.

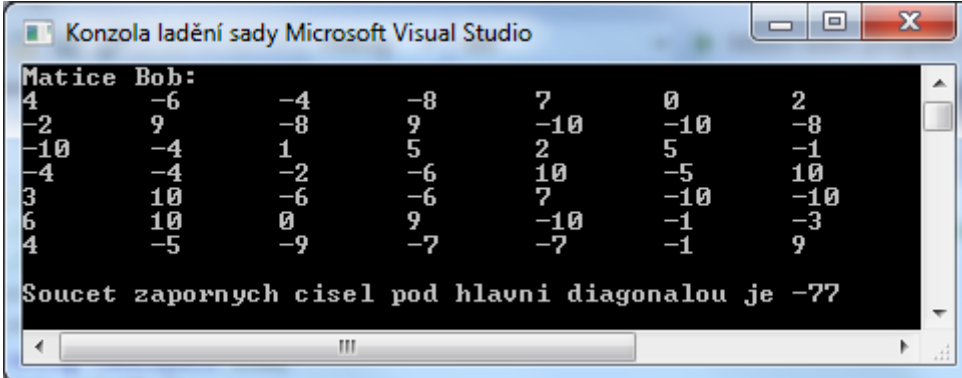
Studenti preferují při svém vzdělávání zejména elektronické informační zdroje, jejichž pět zástupců je uvedeno v sekci Literatura. Jako vhodný studijní materiál se rovněž osvědčuje elektronická dokumentace z řešených příkladů vedená podle potřeb jednotlivých studentů v textovém editoru Word, jak dokumentuje obrázek 1a a 1b.

```

1 // ca2021-m1.cpp
2 // Matici Bob řádu 7 datového typu int naplnit náhodnými čísly z intervalu <-10;10>.
3 // Vypočítat součet hodnot pod hlavní diagonálou matice Bob.
4
5 #include <iostream>
6 #include <time.h>
7 using namespace std;
8
9 int main() {
10     srand(time(0));
11     int Bob[7][7], soucet = 0;
12     cout << "Matice Bob:\n";
13     for (int i = 0; i < 7; i++) {
14         for (int j = 0; j < 7; j++) {
15             Bob[i][j] = (rand() % 21) - 10;
16             cout << Bob[i][j] << "\t";
17             if ((i > j) and (Bob[i][j] < 0)) {
18                 soucet += Bob[i][j];
19             }
20         }
21         cout << endl;
22     }
23     cout << "\n" << "Soucet zapornych cisel pod hlavni diagonalou je " << soucet << endl;
24 }
25

```

Obrázek 1a: Zdrojový kód studijního příkladu na práci s maticí. Zdroj: vlastní (2021)



```
Konzola ladění sady Microsoft Visual Studio
Maticice Bob:
4      -6      -4      -8      7      0      2
-2      9      -8      9      -10     -10     -8
-10     -4      1      5      2      5      -1
-4      -4      -2      -6     10     -5     10
3      10     -6     -6      7     -10    -10
6      10     0      9     -10     -1     -3
4      -5     -9     -7     -7     -1      9

Soucet zapornych cisel pod hlavni diagonalou je -77
```

Obrázek 1b: Výstup studijního příkladu na práci s maticí. Zdroj: vlastní (2021)

Závěr

Distanční výuka programování v prostředí MS Teams je úspěšně realizovatelná, ale ve srovnání s prezenční výukou je náročnější na přípravu, a to jak pro pedagoga, tak pro studenty. Znalost struktury a vstupních znalostí cílové skupiny je nezbytná pro stanovení konkrétní náplně jednotlivých témat, metodiku výuky a efektivní komunikaci se studenty. Studijní výsledky motivovaných studentů dosažené při distanční výuce mohou být v oblasti programování srovnatelné se studijními výsledky dosaženými při výuce prezenční.

Poděkování

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

Literatura

cplusplus.com [online], [2022-07-12]. Dostupné z: <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/>

klikzone.cz [online], [2022-07-12]. Dostupné z: <https://www.klikzone.cz/cplusplus/cplusplus.php>

cppreference.com [online], [2022-07-12]. Dostupné z: <https://en.cppreference.com/w/>

Programovanie v jazyku C++ [online], [2022-07-12]. Dostupné z: <https://www.linuxexpres.cz/software/programovanie-v-jazyku-c-uvod-a-historia-1>

Programování v jazyce C++ [online], [2022-07-12]. Dostupné z: <http://ctp.mkprog.eu/cz/c%2B%2B/>

Kontaktní údaje

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

VÝUKA PRO 21. STOLETÍ: OPERAČNÍ SYSTÉMY A PSANÍ TECHNICKÉ DOKUMENTACE NA TUL

21ST CENTURY EDUCATION: OPERATING SYSTEMS AND TECHNICAL WRITING AT TUL

Lenka Kosková Třísková

Abstrakt

Bakalářský obor Informatika, aktualizovaný v roce 2019, obsahem a stylem výuky reaguje na očekávaný vývoj oboru v nejbližších desetiletích, což bychom rádi demonstrovali na dvou příkladech: úpravě dříve existujícího předmětu Operační systémy a zcela novém předmětu Psaní technické dokumentace. Operační systémy reagují na stále větší rozšíření tzv. vestavných systémů, ve cvičeních pracujeme se systémem mbed.com a jednodeskovými počítači. Psaní dokumentace učí studenty dokumentovat projekty tak, aby v budoucnosti neztráceli zákazníky kvůli chybějící nebo špatně cílené technické předměty. Oba kurzy doplňuje interaktivní e-learning a nové učební texty.

Klíčová slova: operační systémy, psaní technické dokumentace

Abstract

The Bachelor's degree in Computer Science, updated in 2019, responds in content and teaching style to the expected industry development in the coming decades. We want to demonstrate this concept with two examples: a modification of the previously existing course Operating Systems and a new class called Writing Technical Documentation. Operating Systems responds to the increasing prevalence of so-called embedded systems; we work with mbed.com and single-board computers in the labs. Writing Documentation teaches students to document projects so that they do not lose customers in the future due to missing or poorly targeted technical items. Both courses are complemented by interactive e-learning and new textbooks.

Keywords: Operating Systems, Technical Writing

Úvod

Bakalářský obor Informační technologie je na FM TUL od roku 2019 vyučován v nově akreditované podobě. Obsah předmětů a metody výuky jsme volili tak, aby odpovídaly stavu technologií a budoucímu vývoji v oboru, a současně tak, abychom studenty připravili na podmínky práce ve vývojových týmech a abychom je udrželi motivované. Organizace výuky je inspirována moderními didaktickými metodami (Čapek 2015, Čapek 2017). Tyto principy demonstrujeme na dvou zvolených příkladech: povinném předmětu Operační systémy (OPS) a volitelném předmětu Psaní technické dokumentace (PDO).

1 Obecné principy

V praxi při vývoji aplikací převládá týmová práce, online řízení projektů a sdílení zdrojů. Vývojáři při své práci využívají zdroje dostupné online, včetně různých kódových a znalostníchází. Podobným způsobem probíhá práce studentů i během výuky. Abychom udrželi jejich motivaci a zájem, naprosto jsme omezili negativní zpětnou vazbu. Snažíme se ocenit vše, co se jim podaří a ukázat dobré cesty k výsledkům.

1.1 Přednášky

Čas strávený společně se studenty chceme využít co nejlépe. Přednáška nemá být monologem shrnujícím informace dostupné v doprovodných textech. Rozděluje ji do několika dílčích celků. Každý z celků zahajujeme otázkou k přemýšlení, studenty povzbuzujeme k dialogu a návrhům vlastních řešení. Mohou se kdykoliv na cokoliv zeptat, diskutovat mezi sebou nebo oponovat vyučujícímu. Za aktivitu jsou studenti odměňováni body, potřebné k získání zápočtu a u zkoušky.

V závěru každé přednášky je připraven rychlý anonymní kvíz, aby si studenti mohli ověřit, zda porozuměli výkladu. Současně je každá přednáška zakončena malým dotazníkem zpětné vazby pro přednášejícího, v němž studenti hodnotí srozumitelnost a náročnost lekce. Studenti odpovídají anonymně v systému sli.do, aniž by se museli hlásit a být vyvoláni.

1.2 Organizace cvičení

Ve cvičení jsou studenti rozděleni do malých týmů. Vítaná je jakákoliv forma spolupráce, ať už mezi členy týmů nebo mezi týmy navzájem. Během semestru zadáváme cca 5-7 úloh. Ty jsou zveřejňovány postupně spolu s vysvětlením, co je cílem a jak vypadají očekávané výstupy. Ve cvičeních týmy svým tempem pracují na řešení úloh, vyučující slouží jako podpora a konzultant. Úlohy odevzdávají studenti formou veřejných projektů do školního serveru GitLab, odevzdání úlohy schvaluje cvičící udělením bodů.

1.3 Výukové opory, evaluace

Ve fakultním e-learningu jsou k dispozici prezentace z výuky, zadání úloh, diskuse a další. Úlohy jsou odevzdávány tak, aby studenti průběžně viděli všechny odevzdané práce. V obou předmětech mají studenti k dispozici doprovodný text, v předmětu OPS je to rozsáhlý text psaný přímo pro potřeby předmětu, v PDO jde o lokalizovaný překlad literatury.

Studenti získávají body za aktivitu v přednáškách a za odevzdané úlohy. Mají-li dostatečný počet bodů, je jim udělen zápočet. OPS zakončuje ústní zkouška. V předmětu PDO prezentují svůj výstup ostatním.

Během semestru studenti absolvují dva testy. Výsledky hodnotí vyučující se všemi studenty během cvičení. Studenti vidí navzájem svá řešení a všichni přesně ví, jak a proč jsou jednotlivé odpovědi hodnoceny. Výsledek 100-80 % v testu znamená “studuješ dobře, jen tak dál”, 80-60 % “vyplatí se přidat, nebo tě čeká těžký konec semestru”, výsledek pod 60 % “jestli nezačneš více pracovat, asi to špatně dopadne”.

2 Operační systémy

Předmět OPS byl vyučován od roku 2008³. Přednášky byly zaměřeny na teorii operačních systémů, ale cvičení na přednášky nenavazovala, vyučoval se zde Shell a základy OS Linux. Studenti se soustředili na získání zápočtu a přednáškám skoro nevěnovali pozornost.

Při přípravě předmětu jsme vycházeli z klasických publikací oboru (Silbershatz, Tannenbaum). Studenti však s anglickou literaturou nepracovali. Snažili se učit pouze z prezentací. Kvůli tomu nebyli schopni o přednášené látce diskutovat ani vnímat souvislosti.

Vzhledem k postupnému nástupu dalších zařízení (chytré telefony, tablety, vestavná zařízení, IOT), jsme se namísto původního zaměření na systémy Unix a Windows rozhodli obsah doplnit

³Autorka předmět vyučuje od AR 2008/2009, ale na přípravě této verze akreditace předmětu se nepodílela.

o řadu dalších příkladů. Ve výkladu zmiňovány jak průmyslové systémy, RTOS nebo systémy pro IoT. Jako modelové systémy jsme zvolili Linux, ZephyrOS a mbed.

Osnova se drží teorie operačních systémů (architektura, jádro, procesy, synchronizace, systémy souborů, správa zařízení) a je doplněna o další témata: standardy, licence, průmyslové aplikace, budoucí vývoj trhu OS nebo konkrétní případové studie. Cvičení nyní slouží k osvojení základních konceptů práci s API operačních systémů. Protože se nám API OS Linux zdálo pro studenty 2. ročníku příliš složité, vybrali jsme jim systém mbed a evaluační desky od STMicroelectronics s dotykovým LCD.

2.1 Zkušenosti z výuky

První výuka proběhla on-line kvůli COVID-19. Struktura přednášek rozdělených na dílčí celky doplněných o interaktivní prvky se velmi osvědčila. Přednášeli jsme pomocí videokonference s přímou účastí, přednášky jsme nahrávali a rozdělovali na krátké úseky podle členění přednášek. HW jsme studentům postupně půjčovali, aby mohli pracovat doma.

Průběžná evaluace a dotazníky byly v době omezeného kontaktu se studenty dobrým zdrojem informací pro vyučující i studenty. Studenty práce s deskami velmi bavila, většina práci věnovala dobrovolně více času, než bylo nezbytně nutné pro absolvování předmětu.

V roce 2021/2022 jsme učili poprvé v kontaktně. Důraz na dobrovolnost a spolupráci přinesl uvolněnou a tvořivou atmosféru ve cvičení, studenti si často nosili desky domů, protože je práce bavila. Při diskusích u zkoušky bylo velmi znát, že studenti podstatně lépe rozumí teorii operačních systémů a že díky přímé práci s API chápou dobře teorii OS.

3 Psaní technické dokumentace (Technical writing)

Technická dokumentace je nezbytná součástí výstupu práce vývojového týmu. Při obhajobách bakalářských prací však bylo zřejmé, že studenti neví, jak vhodně dokumentovat a jak dokumentaci strukturovat. Proto jsme jim přidali volitelný předmět PDO.

Osnova je inspirována obsahem osvědčených publikací v oboru (Achtelig, Strunk, Zinsser) a byla diskutována s odborníky. Byla sjednána práva k překladu a lokalizaci jedné z publikací (Achtelig) do českého jazyka pro účely výuky předmětu.

Studenti jsou seznámeni s typy dokumentace (koncept, reference, postup) a postupně se učí ji vytvářet. Předmět je vyučován v době, kdy studenti pracují i na bakalářské práci. Proto mají jako hlavní výstup předmětu sestavit dokumentaci k produktu vyvíjenému v rámci diplomové práce, spolu s návody k instalaci a testování pro vedoucího i oponenta. Ve cvičeních ve skupinách připravují různé formy dokumentace k výrobkům a produktům.

3.1 Zkušenosti z výuky

V uplynulém roce (2021/2022) byl předmět PDO vyučován poprvé. I když je volitelný, je o něj mezi studenty zájem a opakovaně musela být navyšována plánovaná kapacita. Studenti pracovali se záplem a se zájmem, ve cvičeních vládla velmi uvolněná a hravá atmosféra. Při závěrečné evaluaci studenti předmět ocenili jako velmi přínosný a užitečný pro praxi. Uvedli, že by jej rozhodně doporučili i ostatním studentům.

4 Závěr

Při úpravách obsahu bakalářského studia jsme aktualizovali nejen obsah výuky, ale i její formu, abychom studenty co nejvíce zaujali a naučili co nejvíce. Osvědčilo se rozdělení přednášek do

dílčích celků, vysoká míra interakce se studenty během výuky a naprostá minimalizace negativních hodnocení během semestru. Díky průběžné evaluaci můžeme rychle reagovat a upravit výklad tak, abychom dokázali naučit co nejvíc a co nejlépe.

Literatura

Achtelig, M. (2012). Technical documentation basics: „how to write that f***ing manual“: the essentials of technical writing in a nutshell. Zirndorf near Nürnberg: Indoition.

Čapek, R. Líný učitel: jak učit dobře a efektivně. Praha: Raabe, [2017]. Dobrá škola.

Čapek, R. Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod. Praha: Grada, 2015.

Kosková Trísková, L. (2020): Lenka Kosková Trísková (TUL): Writing Technical Documentation at FM TUL, TW Workshop 2020, <https://www.nic.cz/tww/2020/>

Mbed.com (2002). [online] [2022-08-20] <https://os.mbed.com/>

Silberschatz, A., Galvin, P.B. (2009): Operating System Concepts. Addison-Wesley.

Strunk, W. & White, E.B., c1999. The elements of style 4th ed., Boston: Allyn and Bacon.

Tanenbaum, A.S. (2014). Modern Operating Systems. Prentice-Hal. ISBN 0-13-595752-4.

Zinsser, W., [2006]. On writing well: the classic guide to writing nonfiction 30th anniversary edition., New York: HarperCollins.

Kontaktní údaje

Ing. Lenka Kosková Trísková, Ph.D.

Ústav nových technologií a aplikované informatiky

Technická univerzita v Liberci

Studentská 2, 147 00 Liberec

e-mail: lenka.koskova.triskova@tul.cz

UMĚLÁ INTELIGENCE NA VYSOKÉ ŠKOLE POLYTECHNICKÉ JIHLAVA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AT COLLEGE OF POLYTECHNICS JIHLAVA

Lenka Kuklišová Pavelková

Abstrakt

Tento příspěvek popisuje první rok výuky předmětu Umělá inteligence na Vysoké škole polytechnické Jihlava. Jsou zde shrnuty informace ohledně přípravy kurzu, zkušenosti z prvního roku výuky a plány pro další úpravy a doplnění zohledňující i zpětnou vazbu od studentů.

Klíčová slova: umělá inteligence, výuka, profesně orientovaná vysoká škola

Abstract

The contribution describes the first year of teaching the subject Artificial intelligence at the College of Polytechnics Jihlava. It presents information related to the course design, experiences after the first year of the subject teaching and ideas for the next course development including a feed-back from students.

Keywords: Artificial Intelligence, Teaching, Polytechnic College

Úvod

Umělá inteligence (UI) se stále více zapojuje do našeho každodenního života. Aktuálně zažíváme její prudký rozvoj a stále těsnější spojení s informačními technologiemi (Idexcel, 2022); (Betsol, 2021). Na Vysoké škole polytechnické Jihlava (VŠPJ), kde jedním ze studijních programů je i Aplikovaná informatika (AI), tak vyvstala potřeba poskytnout studentům vzdělání i v této oblasti.

První kurz Umělé inteligence se na VŠPJ začal připravovat již v roce 2011, ale nakonec nebyl zařazen do výuky z důvodu nedostatečné personální kapacity. Do studijního plánu byla pak výuka UI začleněna až s novou akreditací do 6. semestru bakalářského studijního programu AI (SP AI, 2019) a rovněž do navazujícího magisterského programu Aplikovaná technika pro průmyslovou praxi (ATTP) (SP ATTP, 2021).

1 Příprava kurzu a první rok výuky

Vzhledem k charakteru školy, která je profesně zaměřená, bylo rozhodnuto, že kurz by měl podat základní přehled o vzniku, vývoji a aktuálním stavu vědního oboru UI, představit jednotlivé směry a metody, poskytnout nezbytný teoretický základ pro pochopení principů a k tomu přidat informace o praktickém využití. Cílem je, aby student měl přehled o možnostech využití UI z hlediska svého studijního zaměření a v případě potřeby si uměl najít další potřebné informace.

Kurz je navržen jako jedno-semestrový, pro prezenční formu studia má hodinou dotaci 2 + 2 (přednáška + cvičení).

Jako základní literatura pro tvorbu přednášek byla zvolena celosvětově hojně využívaná učebnice (Russel a Norwig, 2021), částečně doplněná učebnicí (Poole a Mackworth, 2017). Obě knihy využívají koncept inteligentního agenta. Kniha (Russel a Norwig, 2021) obsahuje celkem 28 kapitol a jako celek je zamýšlená pro výuku ve 2 semestrech. Bylo tedy nutné přistoupit k výběru probírané látky, kdy byl (po úvodu do historie a definici inteligentního agenta) dán větší důraz na prohledávací algoritmy a na témata související se strojovým učením, hlubokým učením a neuronovými sítěmi.

Teoretické přednášky byly doplněny o přednášky odborníků z firem, se kterými škola v různé míře spolupracuje (bakalářské práce, praxe), a tyto firmy metody umělé inteligence využívají ve výrobě, konkrétně se jednalo o NXP Semiconductors (NXP, 2022), Autocont a.s. (Autocont, 2022) a Bosh Diessel s.r.o. Jihlava (Bosch, 2022).

Cvičení se skládala z programovacích úloh a písemných úkolů. Jako programovací jazyk byl použit Matlab, na který má VŠPJ celouniverzitní licenci. V rámci cvičení rovněž studenti absolvovali matlabský onramp kurz strojového učení (ML, 2022) a hlubokého učení (DL, 2022). Písemné úkoly měly buď formu pojednání na zadané téma nebo studenti zpracovávali úkoly z učebnice Russel a Norwig (2021). Úkoly ze cvičení byly bodované a pro udělení zápočtu bylo nutné získat minimálně 50 % bodů.

Zkouška byla pouze ústní a měla prověřit, jak studenti chápou základní principy a metody UI.

2 Plány pro příští školní rok

Na základě zkušeností z prvního roku výuky a rovněž i zpětné vazby od studentů jsou pro příští rok plánovány následující úpravy:

- v některé z úvodních přednášek zopakovat a shrnout potřebný matematický základ (matice, vektory, lineární algebra, pravděpodobnost) a v průběhu semestru pak na něj studenty odkazovat
- zařadit více názorných ukázek do přednášek
- Matlab kurzy, které student dělali samostatně, procházet společně a komentovat je
- připravit podrobné přednáškové slidy, aby studenti měli možnost učit se z materiálů v češtině
- více motivovat studenty např. tím, že budou o svých úkolech vzájemně diskutovat, nebo pracovat ve dvojicích, viz „didaktický AI atlas“ (Stadelmann a spol., 2021)
- k základnímu povinnému přehledovému kurzu UI přidat pro zájemce volitelné předměty zaměřující se podrobněji na konkrétní aplikace, např. kurz strojového učení využívající notebooky v Pythonu
- pokusit se o větší provázanost s již vyučovaným předmětem Technologie a standardy Průmyslu 4.0 (Průmysl 4.0, 2019)

Závěr

Po prvním roce výuky se ukázalo, že téma umělé inteligence studenty zaujalo, i když si často stěžovali na náročnější matematiku. Z vlastní zkušenosti nejčastěji znali využití UI ve hrách, a proto většinu z nich toto téma zajímalo i z teoretického hlediska. Velký úspěch měly přednášky odborníků z praxe. Studenti též projevíli zájem o témata bakalářských prací spojených s využitím metod UI.

Literatura

- Autocont (2022). [online], [2022-08-26]. Dostupné z: <https://www.autocont.cz/>
- Betsol (2021). [online], [2022-08-26]. Dostupné z: <https://www.betsol.com/blog/artificial-intelligence-and-information-technology/>
- Bosch (2022). [online], [2022-08-26]. Dostupné z: <https://www.bosch.cz/kariera/lokalita/jihlava-landing-page/index-2.html>
- DL (2022) [online], [2022-08-26]. Machine learning – Matlab onramp course. Dostupné z: <https://uk.mathworks.com/learn/tutorials/deep-learning-onramp.html>
- Idexcel (2022). [online], [2022-08-26]. Dostupné z: <https://www.idexcel.com/blog/artificial-intelligence-is-changing-the-information-technology-sector/>
- ML (2022) [online], [2022-08-26]. Machine learning – Matlab onramp course. Dostupné z: <https://uk.mathworks.com/learn/tutorials/machine-learning-onramp.html>
- NXP (2022). [online], [2022-08-26]. Dostupné z: <https://www.nxp.com/>
- Poole, D.L., Mackworth, A.K. (2017). Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents. Cambridge University Press.
- Průmysl 4.0 (2019) [online], [2022-08-26]. Dostupné z: <https://isz.vspj.cz/studijni-plany/detail-predmetu/plan/67/predmet/500041>
- Russel, S.J., Norwig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson.
- SP AI (2019) [online], [2022-08-26]. Dostupné z: <https://isz.vspj.cz/studijni-plany/detail-predmetu/plan/66/predmet/500094>
- SP ATTP (2021) [online], [2022-08-26]. Dostupné z: <https://www.vspj.cz/student/ostatni-informace/detail-predmetu/plan/77/predmet/500297>
- Stadelmann, T., Keuzenkamp, J., Grabner, H., & Würsch, C. (2021). The AI-atlas: didactics for teaching AI and machine learning on-site, online, and hybrid. Education Sciences, 11(7), 318.

Kontaktní údaje

Ing. Lenka Kuklišová Pavelková, PH.D.
Katedra technických studií
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
e-mail: Lenka.Pavelkova@vspj.cz

INOVACE VÝUKY PROGRAMOVÁNÍ MOBILNÍCH APLIKACÍ

INNOVATION IN TEACHING MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT

Marek Musil

Abstrakt

Programování mobilních aplikací je nedílnou součástí výuky programování na vysokých školách na oborech s IT zaměřením. Rozvoj mobilních technologií a zvyšující se poptávka studentů po tomto vyučovacím předmětu motivuje vyučující ke hledání vhodných způsobů realizace výuky. Výuka programování mobilních aplikací je během posledních let diskutována v řadě článků, které sumarizují problematiku a představují nové koncepce výuky.

Na Vysoké škole polytechnické Jihlava se na bakalářském oboru Aplikovaná informatika vyučuje předmět Programování pro mobilní platformy. V tomto příspěvku popisujeme výuku a představujeme úkol řešení, který výrazně inovoval výuku cvičení představeného předmětu.

Klíčová slova: vývoj mobilních aplikací, mobilní platforma, výuka programování

Abstract

Mobile application development is an integral part of teaching programming in undergraduate informatics-oriented study. The evolution of mobile technologies and the increasing demand of college students for this subject motivate teachers to search for suitable ways of teaching. In recent years, teaching mobile application development has been discussed in numerous articles that summarize issues and present new teaching concepts.

At the College of Polytechnics Jihlava, we teach the subject Programming for Mobile Platforms in the bachelor's degree programme of Applied Informatics. In this paper, we describe the teaching and we present a task that significantly innovated the teaching in seminars.

Keywords: Mobile Applications Development, Mobile Platform, Teaching Programming

Úvod

Programování mobilních aplikací je nedílnou součástí výuky programování na vysokých školách na oborech s IT-zaměřením. Význam výuky a narůstající poptávka studentů po takovém vyučovacím předmětu souvisí úzce s rapidním rozvojem mobilních platform obecně. Uvedené skutečnosti vedou školy a učitele k zamyšlení se nad formou realizace výuky a k hledání nových forem výuky. Výuka vývoje (programování) mobilních aplikací je během posledních let prezentována v řadě článků. Ze širokého spektra pro příklad vybíráme články, které představujeme dále. Například autoři Khmelensky a Voytenko představují dvě práce (2013) a (2016), obě na téma výuky vývoje mobilních aplikací. Přestože některé z výše uvedených prací jsou staršího data, uvedená tvrzení jsou platná dodnes.

Studenti studijních programů orientujících se na IT mohou v předmětu zaměřeném na vývoj mobilních aplikací pracovat na takových aplikacích, které jim svojí povahou budou blízké. Mohou si je odzkoušet a odladit i na svém telefonu (smartphone). Co se cvičení týká, mohou pracovat v týmech nebo v páru (tzv. programování v páru). Pokud je předmět vyučován ve vyšším ročníku a specializuje se na vývoj mobilních aplikací, studenti již mají osvojena témata

programování z jiných předcházejících předmětů. Výuku vývoje mobilních aplikací již pak nelze realizovat formou postupného probírání celého jazyka, ale pouze se zaměřením na specifika mobilní platformy (např. Android a Java). Aby byla výuka pro studenty atraktivní, zábavná

a přínosná, cvičení jsou pak ryze projektová.

Tento článek popisuje výuku předmětu Programování mobilních platforem na Vysoké škole polytechnické Jihlava na bakalářském oboru Aplikovaná informatika a uvádí inovativní příklad, který zvyšuje atraktivitu předmětu, zájem a participaci studentů zmíněného předmětu.

1 Shrnutí dosavadních poznatků

1.1 Úvod do problematiky výuky vývoje mobilních aplikací

Mobilní platformy zaznamenaly během několika posledních let masivní a dynamický rozvoj a využití mobilních aplikací je čím dál více populární. (Musil a Novotný, 2015; Musil, 2017) Vděčí za to za zvýšení dostupnosti pro běžné uživatele a funkcím, které mohou mobilní aplikace využívat a zprostředkovat těmto uživatelům. Na trhu (a marketech mobilních aplikací) je dostupné široké spektrum aplikací. Ty se stávají motivací do výuky vývoje mobilních aplikací.

Popularita mobilních platforem zvyšuje narůstající poptávku studentů oboru s IT zaměřením po výuce předmětu zaměřeného na vývoj mobilních aplikací (Dickson, 2012). S tím souvisí také způsob a organizace výuky předmětu. „*Mobilní výpočetní technika hluboce ovlivnila způsob výuky počítačů.*“ (Bishop et al, 2014) Jak zmiňuje Mahmoud (2011): „*Výuka studentů, jak vyvíjet mobilní aplikace, může být obohacující zkušeností nebo noční můrou.*“ Dále věří, že „*umožnit studentům experimentovat se samotnými fyzickými zařízeními (smartphone nebo tablet) poskytuje zcela jiný a lepší zážitek.*“

Co se výuky programování v souvislosti s popularitou mobilních platforem týče, autoři uvádějí následující tvrzení: „*Programování aplikací pro chytré telefony a mobilní zařízení je v dnešní době stále žhavým tématem. Vysoké školy a univerzity aktivně hledají implementaci nových souvisejících kurzů.*“ (Khmelevsky a Voytenko, 2016) Podobné tvrzení pak předkládá Mahmoud (2011): „*Popularita mobilních zařízení mezi studenty inspiruje vyučující k hledání způsobů, jak studenty naučit vyvíjet mobilní aplikace.*“ Ve věci výuky, Muppala (2011) uvádí tvrzení, které je citováno v (Khmelevsky a Voytenko, 2016): „*Mobilní zařízení a zejména mobilní telefony poskytují nové příležitosti naučit se koncepty embedded software, technik a postupů.*“ (Muppala, 2011; Khmelevsky a Voytenko, 2016) Avšak, Alston (2012) dodává negativní informaci, o které pak informuje Khmelevsky a Voytenko (2016): „*Některé výzvy výuky mobilních aplikací jsou příliš složité a příliš velké.*“ (Alston, 2012; Khmelevsky a Voytenko, 2016) Atraktivnost je zmíněna v následujícím tvrzení: „*Mobilní zařízení je obrovskou novou příležitostí k zavedení vývoje softwaru, protože interakce s fyzickým světem a sociální aspekty jsou pro mnoho studentů velmi atraktivní.*“ (Bishop et al, 2014)

Otázkou také je, kdy učit programování mobilních aplikací. Mahmoud (2011) říká, že co nejdříve, jak jen je to možné, ale dodává, že nikdy není pozdě. Nicméně toto je jeden z jím uvedených nejlepších postupů ve výuce: „*Výuka vývoje mobilních aplikací může být provedena již v prvním úvodním kurzu programování (nebo dokonce dříve) nebo později v učebních osnovách ve specializovaném kurzu mobilní výpočetní techniky, kurzu softwarového inženýrství nebo dokonce v závěrečném projektu*“ (tzv. capstone project). (Mahmoud, 2011) Autoři Khmelensky a Voytenko zmiňují v práci (2016) své tvrzení prezentované v (2013) a rozšiřují ho o tvrzení autora Mitsui (2009): „*Studenti by se měli co nejdříve naučit softwarový a systémový návrh pro mobilní aplikace, architekturu mobilních zařízení a proces vývoje software.*“ (Mitsui et al, 2009; Khmelensky a Voytenko, 2013; Khmelensky a Voytenko,

2016)

S okamžikem začátku výuky souvisí i téma přechodu studenta mezi různými platformami. V práci (2011) Mahmoud prezentuje následující tvrzení: „*Jedinečné vlastnosti mobilních zařízení a faktory, které je třeba vzít v úvahu, pomohou studentům podívat se na tradiční vývoj aplikací na desktopových platformách z jiné perspektivy a aplikovat některé strategie ve vývoji mobilních aplikací na vývoj aplikací pro jiné platformy.*“ (Mahmoud, 2011)

V kontextu inovativních vzdělávacích technologií autoři Nurbekova et al (2020) zprostředkovávají tvrzení prezentované v pracích (Truong, 2014; Wang, 2017; Aimicheva et al, 2019): „*Mobilní výpočetní technika je jednou z rychle se rozvíjejících oblastí výpočetní techniky.*“ (Nurbekova et al, 2020) „*Mobilní aplikace jsou úspěšně využívány jako součást inovativních vzdělávacích technologií pro zlepšení výuky v různých oborech*“ (Truong, 2014; Wang, 2017) Pro tvrzení, že výuka vývoje mobilních aplikací je relevantní dodnes, vybíráme pouze některé publikace jako např. (Francesca et al, 2015; Santos et al, 2015; Khmelevsky a Voytenko, 2016; Nurbekova a Aimicheva, 2018).

1.2 Související práce (Related works)

Koncepty výuky, příklady a různá doporučení jsou uvedena v řadě prací. Počet prací svědčí o aktuálnosti tématu výuky vývoje mobilních aplikací.

Autoři Yan et al (2011) popisují efektivní způsob, jak představit vývoj aplikací pro iPhone vysokoškolským studentům. Mahmoud (2011) uvádí nejlepší postupy ve vývoji mobilních aplikací. Autor diskutuje 4 postupy a ke každému dodává opodstatnění. Obecně tvrdí, že uvedené nejlepší postupy přispívají k efektivní a uspokojující výuce a učení jak z pohledu studentů, tak i z pohledu vyučujících. Mezi uvedené příklady patří i) Start early, but it is never too late; ii) Setup a virtual environment; iii) Provide students with mobile devices; iv) Instructor resources. Khmelevsky a Voytenko (2016) představují ve své práci nové paradigma pro výuku vývoje mobilních aplikací, zaměřující se na vývoj software a softwarové inženýrství. Autoři diskutují možnosti jak vylepši vývoj mobilních aplikací a také sumarizují představené paradigma nasazené v bakalářském studijním programu. Využívají k tomu zkušenosti z vývoje mobilních aplikací v různých kurzech (předmětech). Jako výsledek představují vybrané studentské projekty: kalendář aplikačního serveru, rychlý off-line astronomický kalendář, mobilní osobní finanční platforma, analyzátor mobilní sítě pro WTFast. Autoři v závěru své práce uvádějí dosažení následujících úspěchů. Říkají, že výrazně zvýšili využití mobilních aplikačních systémů a komponent při vývoji softwaru, inženýrských projektech a jejich absolventských projektech. Tyto projekty podpořily zapojení studentů do praktického výzkumu a významně zlepšily jejich znalosti a dovednosti, zejména ty, které se týkají řízení týmu a spolupráce průmyslových klientů.

Autoři Nurbekova et al (2020) představují zkušenosti z nasazení jistého přístupu využívající vizualizační technologie. Představená technologie je postavena na principech metody projektu, programování v páru, teamová práce a využití digitálních vzdělávacích zdrojů. Ve výsledku je tento přístup hodnocen kladně. Studenti si vylepšují odborné zkušenosti a díky vizualizaci je výuka efektivnější a časově méně náročná.

2 Data a metody

Na Vysoké škole polytechnické Jihlava je na bakalářském oboru Aplikovaná informatika již po dobu několika let vyučován předmět Programování pro mobilní platformy (3. ročník studia, 6. semestr). Studenti již předtím absolvují prekvizitní předměty programování a jsou schopni

řešit náročnější problémy. Tento předmět musí být pro studenty atraktivní a z odborného hlediska přínosný. Výuka stylem postupného probírání jednotlivých dílčích témat není možná.

Výuka předmětu je realizována následovně. Na přednáškách jsou probírána dílčí témata, která představují specifika platformy a programovacího jazyka v souvislosti s platformou. Cvičení jsou ryze projektová a studenti pracují po celý semestr v týmech (cca 3-4 studenti). Po seznámení s vývojovým prostředím, instalaci a podpisu aplikace následně studenti pracují na komplexních úkolech, které představují reálné a využitelné aplikace. Zadání úkolů jsou „synchronizována“ s přednáškou tak, aby mohla být v realizaci využita na přednášce představená témata. Úkoly jsou typu nákupní lístek, porovnání ceny zboží, vyhodnocení ceny nákupu, aplikace umožňující uchovat aktuální polohu prostřednictvím uložených bodů, vyhodnocení vzdálenosti logované trasy atp.

V roce 2018 byla na VŠPJ úspěšně obhájena bakalářská práce „Mobilní aplikace jako průvodce dnem otevřených dveří na VŠPJ“ (Procházka, 2018) Cílem práce je provést návrh a implementaci mobilní aplikace, která umožní podle zvoleného oboru studia provést zájemce o studiu budovou školy. Trasa oboru bude zahrnovat laboratoře a učebny příslušející oboru. Práce může být rozšířena o návrh automatického sběru dat navštívených místností, který by posloužil k vyhodnocení návštěvnosti. Mobilní aplikace je pak prezentována v (Musil, 2021).

Tato práce byla poprvé využita na cvičení předmětu. Úkolem pro studenty v týmové práci bylo nastudovat bakalářskou práci, zorientovat se v kódu, zanalyzovat použité datové struktury uchovávající trasy, nainstalovat a vyzkoušet aplikaci, dále pak posoudit funkčnost aplikace, přínosy aplikace a případně navrhnout možná rozšíření aplikace. V následující kapitole přinášíme první výsledky, které jsou vcelku pozitivní.

3 Výsledky a diskuze

Představený úkol pokrývá rozsahem přibližně 3 cvičení předmětu a do výuky byl tento úkol zaveden zatím jednou. Ve dvou rozvrhových skupinách pracovalo celkem 18 týmů studentů. Z vlastního pozorování autora (z pohledu vyučujícího na cvičení) je zřejmé, že studenty zadaný úkol oslovil. S nadšením se zhostili řešení úkolu, hojně diskutovali o tématu a výsledcích řešení a zkoušeli funkčnost aplikace. Navíc se iniciativně snažili přinést náměty na vylepšení.

Uvedené postřehy potvrzuje i „dotazníkový průzkum“. Ve výsledku studenti hodnotili zadání úkolu velmi pozitivně. Považovali ho za zpestření výuky, za jiný a velmi zajímavý úkol řešený na cvičení, kladně hodnotili i rozsah úkolu. Výtky měli k výsledné aplikaci realizované v rámci bakalářské práce. Objevili několik funkčních nedostatků, i když ne zcela zásadních. Nelíbilo se jim rozhraní aplikace a nemyslí si, že by aplikace byla využitelná v rámci dne otevřených dveří. Nutno podotknout, že ve svém kritickém hodnocení nezohlednili dostatečně pointu bakalářské práce – vytvořit co možná nejvíce jednoduchou aplikaci (využívající i jednoduchou datovou strukturu), která bude plnit účel. To se pak zřejmě promítlo do jejich hodnocení. Nicméně výsledky vedou k tomu, že tento úkol bude na cvičení zadáván i v dalších letech.

Závěr

Jak je patrné z prvních reakcí studentů, představeným úkolem se daří inovovat výuku programování mobilních aplikací. Úkol budeme používat dále a v dalších letech chceme přinést detailní vyhodnocení mínění studentů.

Poděkování

Děkuji Lukášovi Procházce za realizaci bakalářské práce.

Literatura

- Aimicheva, G., Kopeyev, Zh., Ordabayeva, Zh., Tokzhigitova, N., Akimova, S. (2019). A spiral model teaching mobile application development in terms of the continuity principle in school and university education. *Education and Information Technologies*. ISSN: 1360-2357. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10051-z>
- Alston, P. (2012). Teaching mobile web application development: Challenges faced and lessons learned," in *Proceedings of the 13th Annual Conference on Information Technology Education*, ser. SIGITE '12. New York, NY, USA: ACM, 2012, pp. 239{244. [Online]. Dostupné z: <http://doi.acm.org/10.1145/2380552.2380620>
- Bishop, J., Hauswirth, M., Sillitti, A., Stokes, S. (2014). Mobile computing and education: (panel)," in *Proceedings of the 2nd Workshop on Programming for Mobile & Touch*, ser. PROMOTO '14. New York, NY, USA: ACM, 2014, pp. 33{34. [Online]. Dostupné z: <http://doi.acm.org/10.1145/2688471.2688483>
- Dickson, P. E. (2012). Cabana: A cross-platform mobile development system," in *Proceedings of the 43rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, ser. SIGCSE '12. New York, NY, USA: ACM, 2012, pp. 529{534. [Online]. Dostupné z: <http://doi.acm.org/10.1145/2157136.2157290>
- Francese, R., Gravino, C., Risi, M., Scanniello, G., Tortora, G. (2015). Using Project-Based-Learning in a mobile application development course - An experience report. *Journal of Visual Languages & Computing*, 31, 196-205. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2015.10.019>
- Khmelevsky, Y., Voytenko, V. (2013) Strategies for teaching mobile application development," 18th Western Canadian Conference on Computing Education, Ed. North Vancouver, BC: Capilano University, May 3rd 2013. [Online]. Dostupné z: <http://wccce2013.ca/wp-content/uploads/2013/05/wccce2013submission 8.pdf>
- Khmelevsky, Y., Voytenko, V. (2016). A New Paradigm for Teaching Mobile Application Development. In *Proceedings of the 21st Western Canadian Conference on Computing Education (WCCCE '16)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 8, 1–6. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/2910925.2910937>
- Mahmoud, Q. H. (2011). Best practices in teaching mobile application development. In *Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education (ITiCSE '11)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 333. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/1999747.1999844>
- Mitsui, H., Kambe, H., Koizumi, H. (2009). Use of student experiments for teaching embedded software development including hw/sw co-design," *Education, IEEE Transactions on*, vol. 52, no. 3, pp. 436-443, Aug 2009.
- Muppala, J. K. (2011). Teaching embedded software concepts using android," in *Proceedings of the 6th Workshop on Embedded Systems Education*, ser. WESE '11. New York, NY, USA: ACM, 2011, pp. 32{37. [Online]. Dostupné z: <http://doi.acm.org/10.1145/2077370.2077375>
- Mušil, M., Novotný, J. (2015). Vývoj aplikací pro chytré brýle Recon Jet. *LOGOS POLYTECHNIKOS*, 6(4), 109-116.

- Musil, M. (2017). Android Application Development for Mobile Devices and Implementation of Summer School Course at Copj. LOGOS POLYTECHNIKOS, 8(4), 40-55.
- Musil, M. (2021). INDOOR NAVIGATION MOBILE APPLICATION IN THE COLLEGE BUILDINGTHE BUILDING. Logos Polytechnicos, 12(3), 116-125.
- Nurbekova, Z., Aimicheva, G. (2018). Teaching Mobile Application Development: from the Idea to the Result. In 2018 3rd International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK) (pp. 666-669). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ubmk.2018.8566488>
- Nurbekova, Z., Grinshkun, V., Aimicheva, G., Nurbekov, B., Tuenbaeva, K. (2020). Project-Based Learning Approach for Teaching Mobile Application Development Using Visualization Technology. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). 15 (8), pp. 130-143. Kassel, Germany: International Journal of Emerging Technology in Learning.
- PROCHÁZKA, Lukáš. Mobilní aplikace jako průvodce dnem otevřených dveří na VŠPJ. Jihlava, 2018. Dostupné z: <http://is.vspj.cz/bp/get-bp/student/52319/thema/7192>. Bakalářská práce. Vysoká škola polytechnická Jihlava. Vedoucí práce Ing. Marek Musil.
- Santos, A.R., Sales, A., Fernandes, P., Nichols, M. (2015). Combining challenge-based learning and scrum framework for mobile application development. In Proceedings of the 2015 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (pp. 189-194). ACM. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/2729094.2742602>
- Truong, D. (2014). How to design a mobile application to enhance teaching and learning?. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). Vol 9, No 3. (pp. 4-11). Dostupné z: <https://doi.org/10.3991/ijet.v9i3.3507>
- Yan, B., Becker, D., Hecker, C. (2011). An effective way of introducing iphone application development to undergraduate students," Journal of Computing Sciences in Colleges, vol. 26, no. 5, pp. 166{173, 2011).
- Wang, S. (2017). Construction of mobile teaching platform for the ideological and political education course based on the multimedia technology. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). Vol 12, No 09. (pp. 156-167). Dostupné z: <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i09.7496>

Kontaktní údaje

Ing. Marek Musil

Katedra technických studií, Vysoká škola polytechnická Jihlava

Tolstého 16, 586 01 Jihlava

e-mail: marek.musil@vspj.cz

TECHNICKÁ A SYSTÉMOVÁ PODPORA VÝUKY OPERAČNÍCH SYSTÉMŮ

SUPPORT FOR TEACHING OPERATING SYSTEMS COURSES

Zdeněk Muzikář, Petr Zemánek

Abstrakt

Článek popisuje specifické aspekty praktické části výuky předmětů z oblasti operačních systémů. Řeší se zde následující s tím spojené problémy: (1) Možnost objektivního hodnocení funkčnosti složitých příkazů a SHELL skriptů pro velký počet studentů. (2) Možnost realizace praktických cvičení, během kterých je pro provádění příkazů nutný administrátorský režim a je třeba počítat s tím, že může dojít k destrukci systému. Je zde popsáno, jakým způsobem je tato problematika řešena ve výuce na Fakultě informačních technologií ČVUT v Praze.

Klíčová slova: operační systém, administrace operačních systémů, UNIX, LINUX, programování v SHELLu.

Abstract

The article describes specific aspects of the practical part of teaching operating systems courses. Following problems associated with it are discussed here: (1) Possibility of fair evaluation of complicated commands and SHELL scripts functionality for a large number of students. (2) Possibility of solving practical labs, when the administrator mode is necessary and when it must be taken into account that the destruction of the system could occur. It is described here how this is solved in teaching process at the FIT CTU in Prague.

Keywords: Operating System, System Administration, UNIX, LINUX, SHELL Programming

Úvod

Výuka operačních systémů probíhá na různých úrovních na všech školách inženýrského zaměření, včetně škol středních. Cílem je, aby studenti získali jednak znalosti z obecné teorie operačních systémů, a zároveň je byli schopni aktivně prakticky uplatnit na reálných výpočetních systémech. A protože se jedná o výuku, je třeba znalosti studentů i ověřit.

Zatímco ověření teoretických znalostí je technicky poměrně jednoduché (ústní či písemná zkouška), ověření praktických znalostí je složitější a naráží minimálně na dva problémy:

- Jak ověřit správnost chování systémového skriptu, který se typicky využívá pro konfiguraci nejen UNIXových operačních systémů, ale i MS Windows. Tedy ověření korektnosti programu, např. v jazyce SHELL, z hlediska vstupních a výstupních dat.
- Jakým způsobem umožnit studentovi prakticky provádět akce, které konfigurují různé komponenty operačního systému, ale často mohou mít i při minimální chybě destruktivní účinek na celý systém.

V následujících kapitolách je popsáno, jakým způsobem jsou řešeny tyto problémy na Fakultě informačních technologií ČVUT v Praze.

1 Výuka operačních systémů na FIT ČVUT v Praze

Výuka operačních systémů je tvořena sekvencí předmětů vyučovaných od prvního semestru bakalářského studia až po magisterské studium [3]. Předměty na začátku studia jsou povinné pro všechny specializace, postupně pak roste jejich obtížnost a cílení se zužuje na specializace orientované zejména na počítačové systémy, sítě nebo bezpečnost. Zároveň platí obecné pravidlo, že každý předmět, který nemá student ve své specializaci povinný, ale zajímá ho, si může zapsat jako nepovinný.

Některé předměty jsou zaměřené více teoreticky, v jiných se klade důraz na praxi, zkoušení příkazů a praktické ověřování vyučovaných aktivit. V těchto praktických předmětech je pak třeba řešit v úvodu zmíněné problémy s ověřováním znalostí a jejich hodnocením.

2 Testování funkčnosti složitých příkazů a skriptů

Prvním ze sekvence předmětů výuky operačních systémů je prakticky orientovaný předmět *Unixové operační systémy (BI-UOS)* [4], povinný v 1. semestru pro celý bakalářský program Informatika, tedy všechny specializace (každoročně cca 900 studentů). Aby bylo možno dosáhnout cíle popsaného v [3], musí se studenti mj. seznámit s řadou příkazů a dále pak s programovacím jazykem SHELL. Cílem je naučit se psát tzv. skripty, tedy programy v jazyce SHELL, kde se naučené příkazy aplikují v rámci algoritmu tak, aby prováděly požadované akce.

Zatímco výuka, ale i praktické zkoušení a kontrola správnosti jednotlivých příkazů jsou relativně jednoduché, u skriptů je zejména vyhodnocení jejich správné funkce problém. V případě jednotlivých jednoduchých příkazů lze většinou na základě jednoduchých vstupních dat otestovat funkčnost s výsledkem, že příkaz funguje nebo ne. U složitějších příkazů s více parametry a prepínači nebo u celých skriptů je vyhodnocení funkčnosti složitější, protože pro „snadná“ vstupní data příkaz/skript fungovat může, ale pro „složitá“ nikoli. Je samozřejmé, že program, který funguje správně jen pro „snadná“ data, je z principu v praxi nepoužitelný, a tudíž nefunkční, nicméně v procesu výuky je vhodné škálovat hodnocení jemněji, než ano/ne. Toto je teoreticky možné např. „ručním“ hodnocením, což je ale u složitějších programů problematické, subjektivní a při výše uvedeném počtu studentů prakticky nerealizovatelné.

Na základě našich zkušeností jsme proto vyvinuli systém *LearnShell*, jehož první verze vznikla jako bakalářská práce [1], a který dokáže testovat a hodnotit studentské skripty automaticky tak, že generuje sekvence bloků náhodných (v rámci definovaného mustru) vstupních dat od jednoduchých po složitá a porovnáním výstupních dat testovaného skriptu s referenčním řešením umožňuje škálovat hodnocení v rámci definované bodové stupnice [2].

Systém umožňuje jak hodnocení typu ano/ne, např. pro jednoduché příkazy/skripty, tak škálované hodnocení pro složitější příkazy/skripty. Způsob použití a hodnocení je na učiteli, který zadání i vstupní data a jim přiřazené hodnocení definuje a může jej přizpůsobit složitosti zadání, pokročilosti studentů, vymezenému času, apod. Systém je interaktivní, student řešení postupně ladí, vidí své průběžné hodnocení a v případě problémů může požádat o nápovědu za cenu určité penalizace.

Tento systém se osvědčil, hodnocení je objektivní a nezatížené lidským faktorem. I při velkém počtu studentů umožňuje psát na téměř každém cvičení krátké cca 5-10 minutové testy, kde si studenti ověřují pochopení předchozí látky. Během semestru jsou studentům zadávány dva komplexní cca 60 minutové zápočtové testy. Systém lze využít i pro zadání domácích úloh a výsledné hodnocení pak postavit na libovolné kombinaci a váze výsledků.

3 Testování funkčnosti kritických příkazů

Dalším prakticky orientovaným předmětem je *Administrace OS UNIX (BI-ADU)* [5] navazující na *Unixové operační systémy (BI-UOS)* a teoretický předmět *Operační systémy (BI-OSY)*.

Studentů tohoto předmětu je již méně (cca 80), ale při praktických cvičeních a hodnocení narážíme na další problém. Nejde o to, kontrolovat správnou syntaxi a funkčnost příkazů, ale o fakt, že zadávání takovýchto příkazů vyžaduje práci v administrátorském režimu a jejich provedení může mít destruktivní účinky na používaný systém. Proto není prakticky možné, resp. vhodné, provádět takováto cvičení v běžné počítačové učebně ani na soukromých výpočetních systémech.

Pokud nechceme zůstat pouze u teoretického procvičování, je potřeba vytvořit takové podmínky, aby výše uvedené destrukce nevadily a systém bylo možno jednoduše inicializovat do výchozího stavu. Jako nejjednodušší řešení se nabízejí dnes běžně dostupné technologie úplné virtualizace (např. VMWare, VirtualBox,...), které umožní do téměř všech běžně používaných systémů nainstalovat nezávislou instanci stejného či jiného operačního systému, libovolným způsobem ji konfigurovat či zničit a posléze obnovit do počátečního stavu.

Technika virtualizace sice většinu problémů vyřeší, ale existují situace, kdy se virtuální systém chová trochu jinak, než systém fyzický - např. vytváření RAID struktur nad diskovými oddíly, raná fáze zavádění operačního systému ve vazbě na BIOS a MBR, práce s ovladači apod.

Vytvořili jsme proto systém realizující ve specializované učebně výukové prostředí, založené na možnosti rychlé instalace (5-10 min) učitelem připraveného operačního systému na fyzické počítače. Jádrem je vzdálený boot server obsluhující všechny počítače učebny, kde zároveň jsou soubory s připravenými obrazy systémů, ze kterých si uživatel vybere. Příslušný soubor se po síti fyzicky nakopíruje na systémový disk, ze kterého se poté operační systém standardně zavede. Mírným omezením tohoto řešení je nutnost identické konfigurace všech počítačů.

Tento systém je založen na možnosti zavést automaticky do paměti po síti operační systém (tzv. „síťový boot“) bez jakýchkoli nároků na stávající stav počítače, s výjimkou možnosti boot operace ze sítě, a poté spustit připravený program. Ten je interaktivní a pracuje v režimu *UPLOAD* nebo *DOWNLOAD*:

- 1. Upload na lokálním disku připraveného a nakonfigurovaného systému na server.**
Využívá se pro vytvoření obrazu (image), kdy si učitel na libovolném počítači v učebně nainstaluje na disk jakýkoli systém (LINUX, MS Windows...), nakonfiguruje jej a připraví do stavu vhodného pro výuku. Poté provede výše zmíněný síťový boot, zvolí možnost *UPLOAD* a program fyzicky (sektor po sektoru) přečte systémový disk včetně partition tabulky, data zkomprimuje a uloží na boot serveru do souboru pod zadaným jménem.
- 2. Download připraveného systému ze souboru na serveru.**
Uživatel (typicky student) provede síťový boot, zvolí možnost *DOWNLOAD* a vybere požadovaný image. Program po síti stáhne ze serveru příslušný soubor a fyzicky jím přepíše systémový disk. Na závěr provede operaci reboot.

Nad rámec výše uvedeného (uživatelského) popisu systém ještě řeší automatické přidělování IP adres a jmen jednotlivým počítačům, vazbu na proxy server a další bezpečnostní aspekty.

V rámci popisované výuky operačních systémů je možná i kombinace s virtuálními systémy, kdy připravený stažený image může obsahovat i nainstalovaný virtuální počítač. V kombinaci s faktem, že na počítače v učebně lze instalovat nezávisle různé image, lze snadno vytvořit heterogenní prostředí různých systémů na fyzických PC, v nich běžících virtuálních systémů a všech vzájemně komunikujících. Další zajímavou možností je příprava poškozeného image,

kteřý si student stáhne a úkolem je pak uvést nefunkční počítač do provozuschopného stavu, což simuluje reálnou situaci IT administrátora.

Závěr

Oba popisované nástroje se osvědčily a umožňují kvalitní praktickou výuku ve specifickém prostředí FIT ČVUT. *LearnShell* umožňuje snadné, frekventované, a přitom objektivní a motivující hodnocení velkého množství studentů. Specializovaná učebna umožňuje plnohodnotné zkoušení administrátorských aktivit. Navíc se učebna přirozeně začala využívat nejen pro výuku operačních systémů, ale i jiných předmětů, kde je nutná specifická konfigurace nebo instalace speciálního software, který není ve standardně jednotně vybavených učebnách k dispozici.

Literatura

- [1] Jílek Karel. (2018). Command and script testing system for bash language. Bachelor's thesis. Czech Technical University in Prague, Faculty of Information Technology, 2018. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/77491/F8-BP-2018-Jilek-Karel-thesis.pdf>
- [2] Kašpar, J., Muzikář, Z. (2019). ICEBT 2019: Proceedings of the 2019 3rd International Conference on E-Education, E-Business and E-Technology. New York: Association for Computing Machinery, 2019. p. 23-27. ISBN 978-1-4503-7256-5.
- [3] Zemánek, P., Muzikář, Z. (2022). Koncepce výuky předmětů z oblasti operačních systémů. Konference Informatika 2022. VŠP Jihlava - bude vydáno.
- [4] ČVUT, studijní plány 2021/2022 – Unixové operační systémy. Dostupné z: <https://bilakniha.cvut.cz/cs/predmet6684806.html>
- [5] ČVUT, studijní plány 2021/2022 – Operační systémy. Dostupné z: <https://bilakniha.cvut.cz/cs/predmet6692306.html>
- [6] ČVUT, studijní plány 2021/2022 – Administrace OS UNIX. Dostupné z: <https://bilakniha.cvut.cz/cs/predmet3457906.html>

Kontaktní údaje

Ing. Zdeněk Muzikář, CSc.
Katedra počítačových systémů
Fakulta informačních technologií ČVUT
Thákurova 9, 160 00 Praha 6
e-mail: muzikar@fit.cvut.cz

Doc. RNDr. Ing. Petr Zemánek, CSc.
Katedra počítačových systémů
Fakulta informačních technologií ČVUT
Thákurova 9, 160 00 Praha 6
e-mail: petr.zemaneke@cvut.cz

PROBLEMATIKA VÝUKY GIS NA VYSOKÉ ŠKOLE POLYTECHNICKÉ JIHLAVA

PROBLEMS OF GIS TEACHING AT COLLEGE OF POLYTECHNICS JIHLAVA

František Smrčka

Abstrakt

V roce 2019 proběhla reakreditace studijního oboru Aplikovaná informatika. V rámci inovace předmětů, na základě požadavků z praxe bylo rozhodnuto zavést nový předmět Geografické informační systémy. Pro realizaci tohoto cíle bylo potřeba řešit především obsah předmětu (syllabus), software, ve kterém bude výuka probíhat, a také náplň jednotlivých přednášek, cvičení a náměty závěrečné práce. Obsah syllabu byl vyřešen konzultacemi s odborníky z praxe. Při výběru software se rozhodovalo mezi třemi typy softwaru, a to ArcGIS 10.3, který měla škola již zakoupený, placeným ArcGIS Pro, či mezi opensource Quantum GIS. Obsah jednotlivých přednášek a cvičení vznikl opět na základě konzultace s odborníky z praxe. Příspěvek se zabývá popisem tvorby a zavedení tohoto nového předmětu.

Klíčová slova: GIS, programy, obsah předmětu, ArcGIS, QGIS, syllabus

Abstract

In 2019, the degree programme of Applied Informatics was re-accredited. As part of the subject innovation, based on requirements of professional organizations and companies, it was decided to introduce a new subject, Geographical Information Systems. In order to realize this goal, it was necessary to solve the content of the subject (syllabus), the software in which the teaching will take place, as well as the content of the individual lectures, exercises, and topics of the final theses. The content of the syllabus was resolved through consultations with experts from practice. When choosing software, the decision was made from three systems, namely ArcGIS 10.3, which the school had already purchased, the paid ArcGIS Pro, or the open-source Quantum GIS. The content of individual lectures and exercises was again based on consultation with experts from practice. The contribution deals with the description of the new subject design and introduction.

Keywords: GIS, Subject Content, ArcGIS, QGIS, Syllabus

Úvod

V rámci nové akreditace studijního oboru Aplikovaná informatika byl vytvořen nový výukový předmět Geografické informační systémy (GIS). Tento předmět ještě nebyl vyučován na naší škole, a proto bylo nutné nejprve vytvořit syllabus předmětu. Na základě syllabu vytvořit obsah cvičení a přednášek a hlavně rozhodnout, na jakém softwaru výuku GIS realizovat. Podmínky použitého software také je, aby ho mohli mít studenti nainstalovaný na svých počítačích, tedy používat i doma. Na trhu je několik softwarových produktů, které je možné využívat pro praktická cvičení výuce. Úkolem tedy bylo na základě analýzy a praktické práce s nimi vybrat ten nejvhodnější software.

1 Současný stav

Podobný předmět (GIS) se již vyučuje na oboru Cestovní ruch, a to s názvem Geografické navigační systémy (GNS), kde se studenti pomocí GIS software vytváří kartogramy (obarvování oblastí na základě intervalu hodnot) nebo kartodiagramy, což jsou sloupcové, případně výšečové grafy. Na tento předmět lze při vytváření sylabů částečně navázat. Při analýze sylabů jiných vysokých škol také nebyl obsah příliš použitelný, protože většinou šlo o obory se specializací geografii, případně na životní prostředí. Obor aplikovaná informatika je zaměřen především na výuku programování, tedy i v předmětu GIS by měl obsahovat část, věnovanou programování. Určitě by však měl obsah předmětu GIS korespondovat s požadavkem praxe (GIS firmy, GIS oddělení krajských úřadu atd.)

Při výběru software jsme již měli zkušenosti s programem ArcGIS od firmy ESRI (Esri, 2022), jehož časově neomezenou multilicenci má škola několik let zakoupenou právě pro výuku předmětu GNS. Bohužel je tento software již starší, není licencován například na síťovou analýzu map, nebo vektorizaci rastrových map. Jeho následník ArcGIS PRO má již řadu vylepšení, jako je spolupráce s ArcGIS Online, která umožní rychlé publikování map a mapových analýz na webu. Na rozdíl od ArcGIS má tento program přehlednější uživatelské rozhraní. Jeho velkou nevýhodou je nutnost platit každoroční obnovu licence. Výhodou ovšem je, že v ceně je online podpora. V obou softwarech od firma ESRI je možné programovat (zautomatizovat činnosti) pomocí jazyka PYTHON.

Podobné vlastnosti, jako předchozí ArcGIS má opensource software Quantum GIS -QGIS (QGIS,2022).

Pro výuku je také potřeba mít i vhodné mapy se kterými budou studenti pracovat. Dosud se používala pouze mapa české republiky v měřítku 1 : 500 000, která je na internetu volně ke stažení (ARCDATA Praha, 2022) . Tato mapa však neumožňuje provádět rozsáhlejší analýzy.

2 Realizace náplně předmětu GIS

Pro výuku byl nakonec vybrán program ArcGIS PRO. Velkou výhodou je, že si mohou studenti licenci stáhnout a používat na svých počítačích. Další důvod použitá tohoto programu byl, že se dnes používá na většině pracovišť státní správy Studentům je alternativně umožněno používat k vypracování úkolů cvičení i QGIS. Tento program má přibližně stejnou funkcionalitu, jako ArcGIS PRO.

Vytvořený sylabus předmětu byl konzultován s odborníky z praxe a obsahuje následující důležitá témata: GIS - úvod do problematiky, informace a prostor, využití GIS, technické aspekty GIS, modelování geografického prostoru, geografické souřadné systémy, modelování geo-objektů, modelování pomocí rastrových map, vrstev, databázová podpora GIS, vytvoření a tisk map, šablona, přidání elementů, mapová šablona pro více map, přidání reportu do projektu, grafy, export a import dat, export do souboru, vytvoření nové osobní geodatabáze, propojení tabulek, import prostorových a atributových dat, světová projekce, vytvoření shapefile, Geokódování, prostorová analýza, zpracování prostorových dat, řešení praktických úloh v GIS. Na tato témata byly vytvořeny i přednášky.

Na základě sylabu byly vytvořeny také úkoly pro cvičení. Zde je základní obsah jednotlivých cvičení:

- Úkoly pro práci s programem ARCMAP, vrstvy
- Kartogram, kartodiagram

- Vytvoření a tisk mapy
- Import z xls, csv do GIS.
- Webové mapové služby (WMS)
- Import map z openstreetmap do GIS
- Atributové a prostorové dotazy, buffer, ModelBuilder, obalová vrstva (Grafický modelář)
- Georeferencing, nastavení souřadnic, body, trasy
- Práce se satelitními snímky, ořezy
- Python - základní úlohy s programem, práce s vrstvami, jejich vlastnostmi
- TIN (triangulated irregular network)
- ArcGIS Online - vytvoření mapy, analýza této mapy

Součástí úspěšného ukončení předmětu je také vypracování závěrečné práce. Studenti si mohou vybrat z několika okruhů: implementace rastrových analýz, prohlížečky různých formátů, použití jazyku Python v GIS, informace z GIS firmy GIS (detaily o náplni jejich práci), použití GIS nástroje pro zpracování geodatabáze zadané lokality včetně jejího mapového výstupu. Dále mohou zpracovat formou návrhů zajímavá témata z GIS (ARCGIS Online jak s ním pracovat, 3D modelování v QGIS, model builder ve QGIS).

Samotné aplikace GIS by byly bez map nepoužitelné. Proto byly nalezeny vhodné mapy pro výuku. Základní mapou je mapa České republiky v měřítku 1:500 000, která obsahuje spoustu vrstev, jako jsou obce, okresy, kraje, lesy, řeky atd. Tato mapa je dostupná na webové adrese <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data>. Dalším použitelným zdrojem map je openstreetmap, ze které je možné exportovat různé části map do vhodného formátu GIS (<https://www.openstreetmap.org>).

Pro mapovou analýzu je vhodné použít základní bázi geografických dat (ZABAGED), což je digitální topografický model území Česka odvozený ze základní mapy České republiky 1:10000. Zpracovatelem a garantem obsahu ZABAGED je Zeměměřický úřad (Český úřad zeměměřický a katastrální, 2022). Pro studenty a vědecké práce je tento software zdarma.

Zajímavým mapovým zdrojem jsou mapy, dostupné v ArcGIS on-line od firmy ESRI. K dispozici jsou například topografická podkladová mapa, silniční mapa nebo ortofoto mapa, vše pro Českou republiku.

Řadu použitelných map z Internetu je možné importovat pomocí webové mapové služby (WMS) do GIS softwaru. Tyto mapy však mají nevýhodu v tom, že jsou rastrové a není je možné použít pro další mapovou analýzu, případně pro atributové dotazy. Nejvhodnější mapy službou WMS nabízí portál <https://www.cuzk.cz/> (Český úřad zeměměřický a katastrální, 2022).

Závěr

Tento příspěvek se zabývá problematikou zavedení nového předmětu GIS. Na základě analýzy a konzultace s odborníky z praxe navrhuje obsah sylabu předmětu. Také ukazuje náplň úkolů praktických cvičení pro studenty. Tyto úkoly jsou zaměřeny na použitelnost v praxi. Je nutné mít na zřeteli, že tento předmět je navržený pro studenty oboru Aplikovaná informatika, a proto je část obsahu cvičení věnovaná programování GIS úloh v jazyku Python. Pro přípravu obsahu

cvičení byla částečně využita kniha tutoriálů pro ArcGIS autorů GORR a KURLAND (GORR, KURLAND, 2007). Pro vypracování cvičení studenti používají placený software ArcGIS Pro, případně opensorce (QGIS). Část 2. kapitoly je věnována výběru vhodných map pro cvičení. Tento navržený předmět byl poprvé vyučován v letním semestru 2021/2022. Z výstupního dotazníku vyplněného studenty bylo vidět, že je jeho obsah správně navržen a studenti neměli k obsahu ani formě výuky připomínky.

Literatura

ARCDATA Praha. (2022) Geografická data [online]. [cit. 2022-09-01]. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data>

Esri [online]. (2022) [cit. 2022-09-01]. Dostupné z: <https://www.esri.com/en-us/home>

GORR, W. L., KURLAND, K. S. (2007). GIS tutorial: workbook for ArcView 9 ; updated for ArcGIS 9.2: teorie pro praxi. 2. vyd. Second Edition. Redlands: ESRI Press, ISBN 978-1-58948-178-7.

OpenStreetMap [online]. 2022 [cit. 2022-09-01]. Dostupné z: <https://www.openstreetmap.org/>

QGIS. (2022) Bezplatný geografický informační systém s otevřeným zdrojovým kódem [online]. [cit. 2022-09-01]. Dostupné z: <https://www.qgis.org/de/site/>

Český úřad zeměměřický a katastrální: Státní správa zeměměřictví a katastru . 2022 [online]. [cit. 2022-09-01]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/>

Kontaktní údaje

PaedDr. František Smrčka

Katedra technických studií, Vysoká škola polytechnická Jihlava

Tolstého 16, 586 01 Jihlava

e-mail: smrcka@vspj.cz

PHISHING V PLATFORMÁCH POČÍTAČOVÝCH HER

PHISHING IN COMPUTER GAME PLATFORMS

Tomáš Sochor

Abstrakt

Článek shrnuje poznatky o šíření phishingových zpráv v nejpopulárnějších herních prostředích, přičemž hlavní důraz klade na platformu Steam. Ukazuje, že phishing se stal běžnou součástí mechanismů předávání zpráv také v herních prostředích, přestože obsah zpráv se poněkud odlišuje. Orientační průzkum na menším vzorku aktivních uživatelů ukazuje, že s phishingem má zkušenosti významná většina z nich, což potvrzuje dřívější výsledky.

Klíčová slova: phishing, hra počítačová, Steam, průzkum.

Abstract

The paper summarizes observations of occurrence of phishing messages in most popular gaming environments. The main focus is given on Steam gaming platform. It is demonstrated that phishing had become a common part of messaging systems even in most gaming platforms despite minor differences in phishing message content. Short poll among a smaller number of users confirmed that a significant majority of them has experienced phishing messages there, thus confirming previous observations.

Keywords: Phishing, Computer Game, Steam, Poll.

Úvod

Phishing je v dnešní době většině uživatelů internetových služeb dobře znám, přinejmenším ve formě nevyžádaných zpráv elektronické pošty (spamu), které uživatele vybízejí (pod různou motivací, často negativní ve formě brzy hrozící ztráty přístupu k určité jím používané webové službě) k aktivaci odkazu zaslaného ve zprávě. Tento odkaz vede na podvrženou webovou stránku vzhledově podobnou stránce originální služby, kterou má imitovat, a tak uživatele oklamat a přimět ho zadání přihlašovacích údajů. V důsledku tohoto úkonu pak útočník získá přihlašovací údaje uživatele, a to často bez toho, aby si oklamáný uživatel útoku vůbec povšiml. Existují samozřejmě i jiné formy phishingu, nicméně výše popsaná dlouhodobě převládá.

Phishing vznikl podobně jako spam poměrně dávno, již před více než 25 lety (viz Rekouche, 2011). Masivně se však rozšířil až v posledních deseti letech, a i přesto, že k dalšímu nárůstu podílu phishingu na spam zprávách spíše nedochází (IBM, 2022), je phishing stále zásadním bezpečnostním rizikem (Cisco Umbrella, 2021, Savenko et al., 2021) a dále si aktivně hledá nové platformy, kudy by mohli útočníci šířit své klamavé zprávy (Alabdan, 2020). K nim patří vedle SMS zpráv, kde je hlavní bariérou obvykle nenulová cena za zaslání jednotlivé zprávy, a uzavřených messagingových systémů (např. Viber, WhatsApp, apod.), kde bývá na překážku šíření phishingu bariérou autentizace odesílatelů, se v posledních letech s phishingem setkávají též uživatelé specializovaných messagingových platform. Dosud bylo publikováno jen málo prací zaměřujících se alespoň zčásti na phishing na herních platformách (např. Alabdan, R.

2020, Kudláček 2022, Mustonen 2019). Na jeden typ specializovaných platform se zasíláním zpráv, totiž prostředí počítačových her, se zaměřuje tato studie.

Cílem nebylo pouze potvrdit výskyt phishingu v herních prostředích, ale alespoň přibližně kvantifikovat četnost jeho výskytu. Čím je totiž vyšší četnost phishingu (nebo jakéhokoli jiného rizika, které míří na uživatele), tím je důležitější na něj vhodně reagovat, například osvětou.

1 Nejvýznamnější messagingové služby pro hráče

Pro počítačové hry se v průběhu posledních desetiletí vyvinula celá řada společných prostředí, které umožňují hráčům se soustředit na samotnou hru, a nerozptylují je nutností na počátku si osvojit základy ovládání herního prostředí. Takových platform existuje celá řada, některé jsou vázané na konkrétního výrobce (např. Origin od EA), jiné jsou nezávislé (např. Roblox). Protože je porovnání mezi různými herními platformami z hlediska četnosti výskytu phishingu a převládajících typů phishingových zpráv kvůli roztržitosti prakticky nemožné, bylo rozhodnuto omezit studii pouze na prostředí, které je v Evropě mezi hráči dlouhodobě nepoužívanější, tedy Steam.

Součástí herního prostředí je zpravidla (dnes již automaticky očekávaná) služba předávání zpráv (nejen textových, ale zde se omezujeme pouze na texty). Protože samotná registrace do herního prostředí je obvykle bezplatná, stejně jako zasílání zpráv, nabízí se i zde možnost pro bezplatné zasílání nevyžádaných zpráv, a tedy i pro phishingové zprávy.

Vedle zasílání zpráv v herním prostředí (např. Steam) využívá řada hráčů buď komunikační prostředí uvnitř konkrétní hry, nebo ještě častěji specializovanou messagingovou platformu třetí strany, jako např. TeamSpeak nebo Discord. V rámci studie nebyly zkoumány důvody tohoto počínání, tato studie se soustředí pouze na pozorování phishingových zpráv.

2 Specifika phishingu v herních prostředích

K tomu, aby bylo možné phishing v herních prostředích seriózně analyzovat, je třeba popsat jeho převládající vlastnosti. V rámci studie byly zachycovány především phishingové zprávy na platformě Steam.

2.1 Identifikované druhy phishingu ve Steamu

Na platformě Steam byly pomocí manuální obsahové analýzy zpráv zachycených v období cca 2 měsíců z vybraných schránek kont aktivních hráčů zjištěny zejména následující typy phishingových zpráv, což je v souladu se zjištěními práce Kudláček (2022):

- Falešná nabídka obchodní výměny (např. koupě herních předmětů apod.), s řadou podtypů, např:
 - Záměna za cizí účet s podobným nickem odkazovaným v nabídce;
 - Nabídka finančního vypořádání mimo Steam (ať již běžnou fiat měnou, nebo kryptoměnou),
 - Zneužití slabšího zabezpečení Steam API (zejména Web API key),
 - Zneužití škodlivých pluginů.
- Nabídka k účasti na falešném turnaji,
- Nabídka výher v nevyžádané falešné loterii;

- Falešné poukázky na službu Discord Nitro⁴ s výzvou k propojení se Steam účtem, apod. Poslední uvedený případ zneužívá toho, že řada hráčů využívá souběžně komunikaci uvnitř prostředí Steam i v externích prostředích, a láká oběti ke kompromitaci svého Steam účtu.

Analýzou cca 1000 zpráv zachycených v herních prostředích ručně identifikovaných jako phishing byly zjištěny některé převládající znaky herních phishingových zpráv:

- V obsahu sdělení převládají nabídky (pozitivní motivace potenciálních obětí).
- Hrozby (běžné např. v e-mailovém phishingu, např. zablokování účtu při nečinnosti) se v herním phishingu téměř nevyskytují. Pouze ojediněle byla zaznamenána hrozba zablokování účtu (prostřednictvím nahlášení nepovolených aktivit administrátorovi Steam účtů), ovšem zpravidla v rámci již navázané komunikace s lidským útočníkem, nikoli jako součást phishingové zprávy.
- Ve phishingových zprávách se používají interní odkazy (do prostředí Steam), ovšem převážná většina odkazů vede mimo prostředí Steam.

2.2 Průzkum mezi uživateli Steam

Pro lepší porozumění problematice phishingu v herních platformách byl zopakován online průzkum, který provedl Kudláček (2022). V průzkumu realizovaném pomocí formuláře Google docs bylo osloveno 220 uživatelů platform Steam a Discord, převážně z řad studentů ze Slovenska a Albánie. Odpovědělo 89 respondentů.

Z odpovědí vyplynulo, že zkušenost s phishingem v prostředí Steam či podobném mělo 66 uživatelů (74 %), zkušenost s phishingovými pokusy přímo ve hře pak 59 respondentů (66 %). Zastoupení her bylo odlišné podle národnosti (na rozdíl od procentuálního zastoupení odpovědí v prvních dvou otázkách), nicméně odlišnost nebyla podrobněji zkoumána, zejména z důvodu velké roztržitosti (celkem se v odpovědích objevilo před 20 různých her). Nejčetnější byla na Slovensku Counter Strike, v Albánii poněkud překvapivě Grand Theft Auto. S ohledem na nízké hodnoty četností nelze z výsledků ohledně jednotlivých her činit obecnější závěry. K tomu by bylo třeba rozsáhlejší studie.

3 Diskuse

Výsledky zkoumání obsahu phishingových zpráv v herním prostředí jsou v souladu s dřívějšími pracemi. Výsledky kvantitativních měření z autorova průzkumu zhruba odpovídají zjištěním z práce Kudláček (2022), jak ilustruje Tabulka 1. Přestože jsou výsledky mírně odlišné, s ohledem na nevelký počet respondentů nebylo možné statistickými metodami ověřit shodu či významnost rozdílů.

Tabulka 1: Porovnání zjištění z vlastního průzkumu (SR+Albánie) a průzkumu v ČR

Průzkum	Počet respondentů	Steam phishing zkušenost	Phishing v rámci hry
SR+Albánie	89	74 %	66 %
ČR	46	57 %	53 %

Zdroj: SR+Albánie autor, ČR Kudláček (2022)

⁴ Discord Nitro (resp. Nitro Classic) jsou placená rozšíření bezplatných služeb komunikační platformy Discord.

Závěr

Jak plyne z výše uvedených výsledků a diskuse, je vidět, že phishing se stal nedílnou součástí komunikačních systémů používaných v herním prostředí. Byly zjištěny jisté obsahové odlišnosti, nicméně s ohledem na omezený rozsah zkoumaných zpráv (zejména z geografického hlediska) lze výsledky generalizovat jen v omezené míře, a obsahový aspekt zpráv by si zasloužil další podrobnější zkoumání.

V každém případě je možné učinit závěr, že výskyt phishingových zpráv v herních prostředích je velmi častý, a proto je zcela namístě uvažovat o osvětě či školení vhodně cílených jak na stávající uživatele počítačových her a zejména na nově nastupující generace hráčů, jak doporučuje např. Hu (2022). Je nicméně třeba si klást otázku, zda některý z vývojářů či dodavatelů počítačových her (případně jejich sdružení) projeví tolik strategického myšlení, aby se k takové aktivitě, která přímo nebude generovat finanční profit, odhodlal.

Literatura

Alabdan, R. (2020). Phishing attacks survey: types, vectors, and technical approaches. *Future Internet*, 12(10), 168.

Cisco Umbrella (2021). 2021 Cyber security threat trends- phishing, crypto top the list. [online], [2022-08-08]. Dostupné z: <https://learn-umbrella.cisco.com/ebook-library/2021-cyber-security-threat-trends-phishing-crypto-top-the-list>

Hu, S., Hsu, C., & Zhou, Z. (2022). Security education, training, and awareness programs: Literature review. *Journal of Computer Information Systems*, 62(4), 752-764.

IBM (2022) X-Force Threat Intelligence Index. [online], [2022-08-08]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/security/data-breach/threat-intelligence/>

Kudláček P. (2022). Analýza mechanismů phishingu. Brno: Mendelova univerzita, Provozně ekonomická fakulta. Bakalářská práce.

Mustonen, B. (2019). Phishing in email and instant messaging. University of Oulu. Bachelor thesis.

Rekouche, K. (2011). Early phishing. arXiv preprint arXiv:1106.4692.

Savenko, B., Lysenko, S., Bobrovnikova, K., Savenko, O., & Markowsky, G. (2021). Detection DNS Tunneling Botnets. In 2021 11th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS) (Vol. 1, pp. 64-69). IEEE.

Kontaktní údaje

Doc. RNDr. Tomáš Sochor, CSc.

Ústav informatiky Provozně ekonomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně

Zemědělská 1, 61300 Brno

e-mail: tomas.sochor@mendelu.cz

VÝVOJ VÝUKY PŘEDMĚTU PODNIKÁNÍ NA INTERNETU NA SU OPF V KARVINĚ

DEVELOPMENT OF TEACHING THE COURSE OF BUSINESS ON INTERNET AT SU SBA IN KARVINÁ

Petr Suchánek, Radim Dolák

Abstrakt

Internet se již dávno stal běžným prostředkem umožňujícím rychlou, finančně nenáročnou a efektivní realizaci, mimo jiné, obchodních aktivit různých typů podnikatelských subjektů. Na Slezské univerzitě, Obchodně podnikatelské fakultě v Karviné (SU OPF) je cca 20 let vyučován předmět Podnikání na Internetu, jehož cílem je seznamovat studenty se základními východisky, principy a v neposlední řadě technologiemi, které lze pro zahájení a provozování internetového prodeje využít. Cílem článku je prezentovat zkušenosti s výukou daného předmětu v prezenční a kombinované formě studia s využitím elektronických nástrojů, které jsou na SU OPF k dispozici, a dále přiblížit vývoj jeho obsahu a představit používané nástroje.

Klíčová slova: podnikání na internetu, prezenční forma studia, kombinovaná forma studia, elektronické studijní materiály, tvorba internetových obchodů

Abstract

For a long time, the Internet has been a common means of enabling fast, inexpensive and efficient implementation of, among other things, business activities of various types of business entities. The course of Business on Internet has been taught at the Silesian University in Opava, School of Business Administration in Karviná (SU SBA) for about 20 years. The aim of the course is to introduce students the basic starting points, principles and, last but not least, the technologies that can be used to start and operate internet sales. The aim of the article is to present the experience of teaching the course in full-time and combined form of study with the use of electronic tools that are available at SU SBA, and to further describe the development of its content and present the tools used.

Keywords: Business on Internet, Full-time Study, Combined Form of Study, Electronic Study Sources, E-shops Development

Úvod

Informační a komunikační technologie (dále jen ICT) jsou běžnou a v celé řadě nezbytnou součástí života společnosti v celém kontextu. Jsou základním předpokladem pro digitalizaci, automatizaci, robotizaci a vesměs všechny aktivity vyplývající resp. vázané na iniciativu Průmysl 4.0. (Mon, 2021) Jejich významnost je podstatná nejen pro podniky, ale rovněž i pro fyzické osoby a celkový život společnosti, kdy vedou k podpoře zvýšení kvality života například z hlediska usnadnění komunikace s úřady a institucemi, vzdělávání, vyhledávání informací apod., ale vedle uvedených umožňují dále například vznik zcela nových pracovních pozic a zakládání podnikatelských subjektů nebo obecně zahajování podnikatelské činnosti s nízkou mírou náročnosti. Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné (dále jen SU OPF), je zaměřena na uskutečňování studia v ekonomických oborech a jednom kombinovaném studijním programu Manažerská informatika (kombinace

ekonomické a inforatické oblasti vzdělávání s podílem 50% / 50%). Právě v rámci posledního jmenovaného studijního programu (tehdy studijního oboru) byl cca před 20 lety poprvé akreditován předmět Podnikání na Internetu (Původně Podnikání a obchodování na Internetu) (dále jen „předmět“), který byl postupně jako volně volitelný, povinně volitelný a nyní i jako povinný zařazen i do dalších studijních programů. Postupně s navyšováním počtu studentů SU OPF a akreditaci nových studijních programů od roku 2019 se zvyšoval i počet studentů daného předmětu, kdy v akademickém roce 2021/2022 si předmět zapsalo 104 studentů prezenční formy studia a 88 studentů kombinované forma studia. Cílem článku je seznámit s daným předmětem z hlediska jeho zařazení, obsahu, způsobu výuky a elektronických nástrojů využívaných jak v rámci jeho obsahové náplně, tak i vzdělávacího nástroje.

1 Zařazení předmětu

Jedná se o předmět v bakalářském typu studia, který je povinný v rámci profesně zaměřeného studijního programu Digitální business, Marketing a Mezinárodní obchod a povinně volitelný předmět profesně zaměřeného studijního programu Manažerská informatika a akademicky zaměřeného studijního programu Podniková ekonomika a management, specializace podnikání. Od akademického roku 2022/2023 bude vyučován rovněž v angličtině pro studenty v rámci mobility Erasmus+ a nově akreditovaného bakalářského studijního programu Economics and Management. V anglické verzi je předmět pojmenován jako E-business. Mimo studentů uvedených studijních programů si předmět mohou volit jako volně volitelný i studenti všech ostatních bakalářských studijních programů uskutečňovaných na SU OPF (Finance a účetnictví, Bankovníctví, peněžnictví, pojišťovnictví, Management v sociálních službách, Veřejná ekonomika a správa a Cestovní ruch a turismus).

2 Cíl a obsah předmětu

Podnikání na internetu je multidisciplinární tematikou. Cílem předmětu je seznámit studenty se základními modely, koncepcemi, metodami a architekturou systémů elektronického podnikání (e-business) a obchodování (e-commerce). Obsahová náplň předmětu je obsažena v Tabulce 1.

Tabulka 1: Osnova předmětu

Tematický celek	Obsahová náplň
Informační společnost a globální infrastruktura	Informační společnost. Globální informační infrastruktura. Subjekty informační a globální informační infrastruktury. Informační a komunikační technologie (ICT). Informační systémy. Internet, intranet. Služby internetu.
Elektronické podnikání a obchodování (e-business, e-commerce)	Výchozí podmínky pro e-business (legislativní, technologické, personální, sociální, apod.). Procesní definice elektronického podnikání a obchodování. Internetový obchod. Internetové tržiště. Struktura internetového obchodu a internetového tržiště. Obchodní modely. Členské a vlastnické modely. Metody tvorby cen na internetových tržištích.
Obchodní modely elektronického podnikání	Obchodní modely B2C a B2C. Prvky obchodních modelů (problematika hodnoty, zisku, obratu, konkurenčního prostředí a konkurenční výhody, strategie, řízení). Hodnotový řetězec. Hodnota produktů a služeb v e-business. Virtuální hodnotový řetězec. Dodavatelský řetězec a logistika. Řízení dodavatelského řetězce v e-business.
Systémové pojetí e-business	Architektura systému e-business. Informační toky. ERP (Enterprise Resource Planning) a CRM (Customer Relationship Management).

	Struktura a funkce ERP a CRM v e-business. Moduly ERP a CRM pro e-business. Technologické architektury systémů na podporu e-business.
Zákaznické prostředí e-business	Zákaznický orientované systémy. Zákaznické prostředí. Cílové skupiny. Vztah prodejce & zákazník. Identifikace obchodujících subjektů. Komunikační rozhraní a metody a prostředky komunikace. Výhody a nevýhody e-business a e-commerce pro zákaznické prostředí a provozovatele.
Bezpečnost e-business	Bezpečnost e-business. Řízení rizik v e-business a e-commerce. Zabezpečení dat. Elektronický podpis. Elektronické platební systémy (EPS). Základní komponenty. Hlavní technologie EPS. Bezpečnost elektronických platebních systémů.
Trendy vývoje e-business a e-commerce	Moderní metody a nástroje podporující efektivnost e-business. Business Intelligence (BI). Competitive Intelligence (CI). Využití BI a CI v e-business. BI jako součást moderních ERP a CRM. Předpokládané obchodní modely e-business a e-commerce v budoucnosti.

Zdroj: <https://is.slu.cz/predmet/opf/INMBPBOI>

3 Výuka předmětu

Předmět je vyučován pro studenty prezenční (rozsah 1 hodina přednášky a 2 hodiny semináře na počítačové učebně) i kombinované (rozsah 16 hodin / semestr) formy studia. V rámci přednášek pro prezenční formu studia jsou studenti seznamováni s jednotlivými obsahovými celky, přičemž snahou je prezentovat jim vždy danou problematiku na konkrétních příkladech z praxe. V této návaznosti jsou součástí prezentací, mimo jiné, odkazy na vhodné internetové zdroje, ze kterých jsou zřejmé příklady dobré praxe. Minimálně jednou za semestr je výuka realizována odborníkem z praxe, který studentům představí konkrétní nové možnosti, postupy, nástroje a technologie, které mohou prakticky okamžitě využít pro zahájení svých mnohdy prvních podnikatelských pokusů.

Obsah seminářů navazuje na obsah přednášek, přičemž prvních několik seminářů je zaměřených na strukturu e-shopů, výhody/nevýhody e-commerce, statistiky e-commerce a obecný přehled vybraných dostupných nástrojů pro tvorbu e-shopů. Dále následuje blok seminářů, v rámci kterých jsou studentům stručně představeny jednotlivé vybrané nástroje, se kterými pak studenti samostatně pracují a za vytvořené ukázkové e-shopy získávají body v rámci aktivity na seminářích. V posledních letech se standardně probírají nástroje pro tvorbu e-shopů Shoptet, Eshop-rychle.cz, Opencart, nástroje založené na redakčním systému Joomla a nástroje založené na redakčním systému Wordpress. V rámci seminářů je rovněž studentům prezentován návod na založení freehostingu a podmínky jeho využívání.

Hodnocení předmětu v prezenční i kombinované formě studia je založeno na ověřování praktických i teoretických dovedností. Celkově mohou studenti získat za celý semestr 60 bodů, přičemž minimum bodů pro úspěšné absolvování předmětu je 36. V prezenční formě studia mohou během semestru studenti získat až 5 bodů za aktivitu na seminářích během semestru (tvorba ukázkových e-shopů a diskuse) a 15 bodů za zpracování seminární práce. Maximálně 40 bodů pak mohou studenti získat u zkoušky představující písemný test obsahující 30 testových otázek (vždy za jeden bod) a 2 otázky otevřené (každá za 5 bodů). Výuka v kombinované formě studia je přizpůsobena hodinovému rozsahu a je vzato v potaz, že tito studenti nemají tak velký rozsah praktické seminární výuky, a proto je u jejich hodnocení upuštěno od bodování aktivit na tutoriálech a seminární práce je hodnocena maximálně 20 body.

Obsahem seminární práce je Podnikatelský záměr na založení a tvorby e-shopu s využitím konkrétního nástroje pro jeho tvorbu. Úkolem je vytvořit prezentaci v MS PowerPoint nebo

případně LO Impress s využitím obecné fakultní šablony. Studenti si mohou vybrat vlastní téma schválené vyučujícím nebo volné téma ze seznamu více než 50 témat. Mezi oblíbená témata patří například e-shop s mobilními telefony, prodej kávy/čaje, knihkupectví, fitness potřeby, doplňky stravy, oblečení, obuv, parfémy atd. Obsahem seminární práce musí být minimálně:

- definice podnikatelského záměru;
- strategie;
- charakteristika cílové skupiny a jejich potřeb;
- SWOT analýza;
- cenová kalkulace;
- výběr konkrétního nástroje pro tvorbu e-shopu;
- zpracování demoverze e-shopu s vytvořením obsahu (kategorie, položky, články, novinky atd.) (v prezentaci jsou obsaženy printscreeny).

Prezentace podnikatelského záměru v rámci semináře trvá zhruba 10-15 minut včetně ukázky vytvořené demoverze e-shopu.

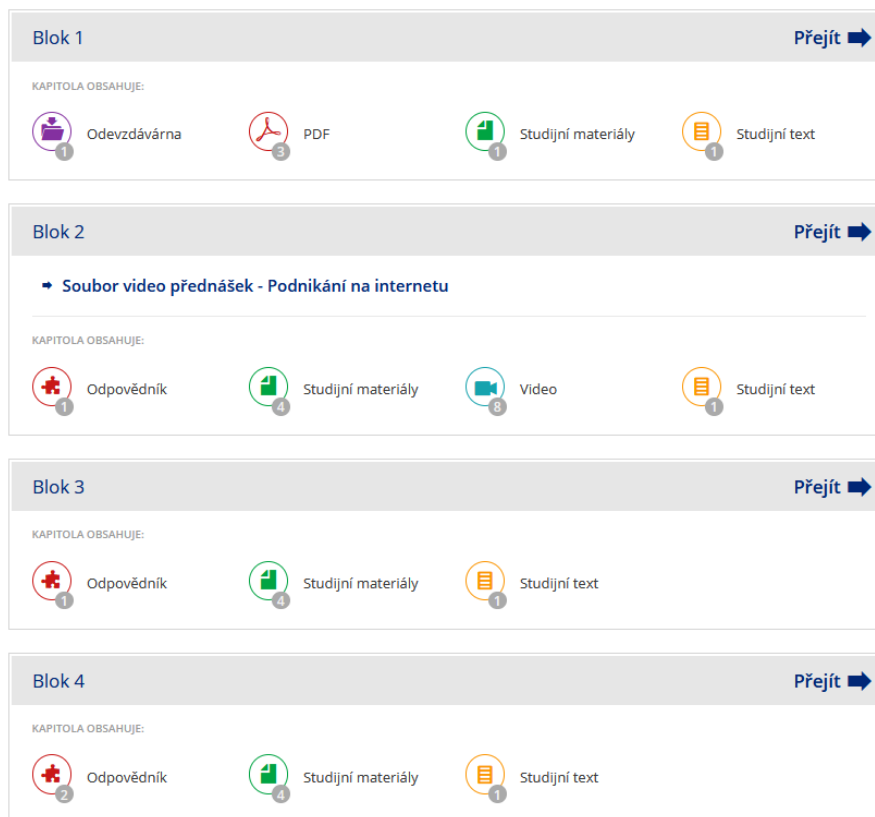
4 Výukové materiály

Výukové materiály jsou studentům přístupné prostřednictvím Informačního systému Slezské univerzity (dále jen IS SU), kterým je informační systém od Masarykovy univerzity v Brně. Cílem SU OPF je, aby studenti prezenční i kombinované formy studia měli k dispozici všechny studijní materiály. Požadavkem vedení SU OPF je, aby v rámci IS SU byly studentům zpřístupněny studijní materiály v elektronické podobě pro každý vyučovaný předmět v daném semestru prostřednictvím služby Interaktivní osnova. Pro prezenční a kombinovanou formu studia jsou vytvořeny základní šablony struktur, které vyučující mohou využít a v rámci jednotlivých kurzů, jak na SU OPF jednotlivé interaktivní osnovy označujeme, je dále rozvíjet. Požadavkem je, aby každá interaktivní osnova obsahovala minimálně:

- Údaje o předmětu a jeho výuce;
- Požadavky na absolvování předmětu;
- Způsoby komunikace a konzultací;
- Studijní text (studijní opora resp. text splňující požadavky kladené na distanční studijní texty);
- Prezentace přednášek;
- Literatura;
- Průběžné online testy (jejich výsledky se buď nezapočítávají do celkového hodnocení a slouží pouze pro studenty, aby si sami v průběhu semestru vyzkoušeli, jak zvládli studium jednotlivých obsahových celků nebo je možné jejich výsledky do celkového hodnocení započítat);
- Odevzdávárna (v případě, že pro hodnocení předmětu je vyžadována seminární práce, semestrální projekt nebo podobně).

V předmětu Podnikání na internetu mají dále studenti k dispozici soubor video přednášek, které vznikly v rámci projektu “Rozvoj vzdělávání na Slezské univerzitě v Opavě” realizovaného v rámci Evropských strukturálních a investičních fondů v rámci operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání. Tyto video přednášky jsou rozděleny do 8 základních témat, které studenty seznamují převážně s praktickou náplní seminářů uvedenou v kapitole 3. V prvním bloku jsou studenti seznámeni s úvodem do podnikání na internetu v podobě podnikatelského plánu,

v dalších pak následuje prezentace statistik vázaných na oblast e-commerce a moduly e-shopu, vytvoření e-shopu pomocí nástroje Shoptet, vytvoření e-shopu pomocí nástroje Eshop-rychle, návod na založení freehostingu, vytvoření e-shopu pomocí nástroje Opencart, vytvoření e-shopu pomocí nástroje založeného na redakčním systému Joomla a poslední video je zaměřeno na vytvoření e-shopu pomocí nástroje založeného na redakčním systému Wordpress. Ukázky struktur kurzu resp. předmětu v IS SU jsou zobrazeny na Obrázku 1 a 2.







Obrázek 1: Struktura interaktivní osnovy. Zdroj: <https://is.slu.cz>


Interaktivní osnova


PODNIKÁNÍ NA INTERNETU

Blok 1

-  BKBOI O kurzu podrobněji
-  Zadání seminární práce
-  Sablona prezentace SP
-  Podnikání na Internetu Studijní opora

Distanční studijní text (DST) je primárně určen pro studenty bakalářského typu studia na Slezské univerzitě v Opavě, Obchodně podnikatelské fakultě v Karviné. Jeho cílem je představit základní terminologii, východiska, principy a metody z oblasti elektronického podnikání (e-business) a elektronického obchodování (e-commerce) a to jak z pohledu prodejce resp. provozovatele, tak i zákazníka. Klíčovými oblastmi DST jsou informační společnost a globální infrastruktura, e-business a e-commerce, obchodní modely e-business, systémové pojetí e-business, zákaznické prostředí e-business, bezpečnost e-business a v neposlední řadě otázky vztahující se k řízení e-business a e-commerce systémů.

 Odevzdávárna pro seminární práce. Termín odevzdání: do 22.5.2022

 Seminární práce - LS 2021/2022
Seminární práce - LS 2021/2022

Obrázek 2: Struktura vybraného bloku interaktivní osnovy. Zdroj: <https://is.slu.cz>

Studijní opora je vytvořena jako distanční studijní text a struktura obsahu koresponduje s osnovou předmětu uvedenou v Tabulce 1. Konkrétně jde o publikaci (Suchánek, 2019). Vedle uvedené publikace jsou doporučenými publikacemi ty, které jsou zaměřené na internetový marketing, například (Janouch, 2014), bezpečnost na internetu, například (Král, 2015) a samozřejmě postupy a zásady pro tvorbu funkčních internetových obchodů, například (Sedlák, 2015). Součástí sylabu předmětu jsou odkazy i na zahraniční literaturu, například (Schnaider, 2014). Celkově je nutné konstatovat, že literatura k dané problematice v celé řadě případů obsahově zaostává za aktuálním vývojem, proto jsou samozřejmě jedním z hlavních zdrojů odkazy na Internetu. V rámci přednášek jsou proto velmi často využívána dostupná videa, animace, odkazy na obrázky a texty atd., což studenti chválí, protože to významně zvyšuje názornost a srozumitelnost výuky. Samozřejmostí je pravidelná aktualizace prezentací k přednáškám, která je realizována prakticky v každém akademickém roce. Celkově je nutné konstatovat, že z hlediska toho, že cca 80 – 90 % studentů daného předmětu nejsou studenty studijního programu Manažerská informatika, je předmět z hlediska obsahu přednášek pojat tak, aby byl zajímavý a přínosný pro studenty ekonomicky zaměřených studijních programů, což se vesměs daří.

5 Vybrané nástroje pro výuku tvorby internetových obchodů

V současné době se jeví jako nejjednodušší, nejrychlejší a nejefektivnější cesta, jak si založit vlastní internetový obchod, forma pronájmu e-shopu. Na tyto nástroje je kladen největší důraz i v rámci výuky seminářů v daném předmětu.

Prvním nástrojem, se kterým se studenti seznámí je Shoptet. Tento nástroj patří také mezi nejvíce využívané v rámci vytvoření ukázkového e-shopu při prezentaci seminární práce. Dle

informací z oficiálního webu www.shoptet.cz funguje na Shoptetu více než 30 500 e-shopů, které mají roční obrát 48 miliard Kč a více než 3,5 milionu nakupujících za rok. Shoptet se na českém a slovenském trhu specializuje na pronájem e-shopových řešení, která jsou oblíbená zejména pro jednoduché a intuitivní ovládání. Dle statistik má zhruba třetinový podíl na českém a slovenském trhu. Shoptet nabízí v rámci přehledného on-line systému uživatelsky velmi jednoduchou správu e-shopu, podporu marketingu, pokladní systém a plně vyhovuje v rámci EET a GDPR. Plně funkční e-shop a pokladní systém si lze po registraci přes email nezávazně vyzkoušet na 30 dní, což je z hlediska výuky dostatečně dlouhá doba.

Druhým snadno dostupným a ze strany studentů často využívaným nástrojem je Eshop-rychle.cz, který se prezentuje mottem “vlastní e-shop snadno a rychle”. Tento nástroj podobně jako Shoptet zpřístupňuje uživatelům vše potřebné pro provoz moderního e-shopu, avšak jeho částečnou nevýhodou v rámci výuky je skutečnost, že plně funkční e-shop lze po registraci přes email nezávazně zkusit pouze 15 dní.

Další kategorie nástrojů již od studentů vyžaduje více technických dovedností v podobě založení webhostingu, práce s databází a redakčními systémy atd. V této kategorii jsou studentům předváděny nástroje založené na opensource řešeních, jako je například Opencart, doplněk Phoca Cart pro redakční systém Joomla a také doplněk WooCommerce pro redakční systém WordPress. V předchozích letech byly v rámci výuky zkoušeny i opensource nástroje pro tvorbu internetových obchodů OScommerce, Zen Cart nebo Prestashop.

V rámci opensource nástrojů máme dobrou zkušenost při výuce s nástrojem Opencart, který je lokalizován i do češtiny a k dispozici je i česká komunita, která provozuje webový portál <https://www.opencart.cz/>, kde je k dispozici komunitní fórum, řada zajímavých článků a rad a najdeme zde také ke stažení několik přednastavených OpenCart verzí (včetně češtiny, vqmodu, nastavení DPH, měn atd..)

Další nástroje pak reflektují všeobecně známou oblíbenost redakčních systémů Joomla a Wordpress, které lze díky doplňkům rozšířit o funkce internetového obchodu. Zde při výuce věnujeme pozornost doplňku Phoca Cart pro redakční systém Joomla a doplňku WooCommerce pro redakční systém WordPress.

6 Vybrané skutečnosti resp. zkušenosti z výuky předmětu

- Výběr předmětu, jako povinně nebo volně volitelného, je studenty realizován jak z důvodu zájmu, tak, bohužel, v některých případech i z důvodu pouhé atraktivity jeho názvu s předpokladem snadného získání kreditů.
- Využití nástrojů Joomla, Wordpress případně dalších redakčních systémů pro tvorbu seminárních prací je častější u studentů studijního programu Manažerská informatika nebo u všech těch, kteří již ve své praxi nějaký internetový obchod provozují.
- Ačkoliv jsme na ekonomické fakultě, tak je nutné konstatovat, že podíl studentů, kteří již provozují nějaký internetových obchod, je velmi nízký a vesměs jde o jednotky. Je to zřejmě dáno tím, že jde o předmět v bakalářském typu studia, kdy studenti ještě nemají dostatečné povědomí o možnostech.
- V návaznosti na předešlý bod je však nutné dále konstatovat, že tvorba internetových obchodů je oblíbeným tématem pro tvorbu bakalářských prací, přičemž podíl takto zaměřených prací postupně narůstá.

- Během vývoje výuky předmětu byly průběžně použity pro zkoušku formy ústní a písemné (ať již testy nebo otevřené otázky). Nejlepších výsledků studenti dosahují u formy písemného testu s výběrem odpovědí a nejhorší to bylo u ústního zkoušení.

Závěr

Předmět podnikání na Internetu prošel na SU OPF dlouhým vývojem, zájem o tento předmět roste a jeho výuka se postupně přizpůsobovala počtu studentů a samozřejmě technologiím a nástrojům využitelným jak pro tvorbu internetových obchodů, tak i podporu výukového procesu. Zájem o předmět ze strany studentů má prakticky neustále rostoucí trend a technologické zázemí SU OPF umožňuje zatraktivňovat výuku prostřednictvím různých nástrojů, které navíc vzdělávání studentům významně usnadňují.

Poděkování

Tento článek byl podpořen Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR v rámci Institucionální podpory dlouhodobého rozvoje výzkumné organizace v roce 2022.

Literatura

- Janouch, V. (2014). Internetový marketing. Praha: Computer Press. ISBN 978-8025143117.
- Král, M. (2015). Bezpečný internet. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5453-6.
- Mon, A., Del Giorgio, H. R. (2021). Evaluation of Information and Communication Technologies towards Industry 4.0. In Proceedings of the 2nd International Conference on Industry 4.0 and Smart Manufacturing (ISM 2020), 639-648.
- Sedlák, M., Mikulášková, P. (2015). Jak vytvořit úspěšný a výdělečný internetový obchod. Praha: Computer Press. ISBN 9788025143834.
- Schnaider, G. (2016). Electronic commerce. Course Technology; 12 edition. ISBN 978-1305867819.
- Suchánek, P. (2019). Podnikání na Internetu. Distanční studijní text. Karviná: SU OPF. ISBN 978-80-7510-366-6.

Kontaktní údaje:

doc. Mgr. Petr Suchánek, Ph.D.

Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné

Katedra informatiky a matematiky

Univerzitní nám. 1934/3, 73340 Karviná

e-mail: suchanek@opf.slu.cz

Ing. Radim Dolák, Ph.D.

Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné

Katedra informatiky a matematiky

Univerzitní nám. 1934/3, 73340 Karviná

e-mail: dolak@opf.slu.cz

KONCEPCE VÝUKY PŘEDMĚTŮ Z OBLASTI OPERAČNÍCH SYSTÉMŮ

CONCEPTS OF OPERATING SYSTEMS COURSES

Petr Zemánek, Zdeněk Muzikář

Abstrakt

Příspěvek se zabývá aktuální koncepcí výuky předmětů z oblasti operačních systémů na Fakultě informačních technologií ČVUT v Praze. Jsou zde uvedeny cíle studia jednotlivých předmětů, vzájemné tematické souvislosti předmětů, obsahy přednášek a cvičení. Diskutovány jsou další předměty s tematickou návazností na problematiku popsanych předmětů. Závěrem jsou navrženy předměty, jejichž obsah není aktuálně součástí studijních programů.

Klíčová slova: operační systém, administrace operačních systémů a sítí, UNIX, LINUX, programování v SHELLu, jádro operačního systému

Abstract

In this article we discuss concepts of FIT CTU in Prague. Courses covering area of operating systems (OS). We present objectives of individual courses, synopses, syllabuses of lectures and tutorials, content relations between courses. Other courses having content interference with described courses are discussed. We propose new courses with content not currently covered by existing OS courses.

Keywords: Operating System, Administration of Operating Systems and Computer Networks, UNIX, LINUX, SHELL Programming

Úvod

Na Fakultě informačních technologií ČVUT v Praze jsou v současnosti vyučovány 4 předměty z oblasti operačních systémů. Výuku zajišťuje *Katedra počítačových systémů*. V následujících kapitolách se budeme jednotlivým předmětům věnovat podrobněji. V závěrečné kapitole se zaměříme na nové předměty, které by bylo vhodné do výuky zahrnout.

1 Unixové operační systémy (BI-UOS)

Předmět je povinným předmětem v 1. semestru bakalářského studijního programu *Informatika (BI)*. Hlavním cílem předmětu je seznámit studenty (co nejdříve v průběhu studia) s „technickým pohledem“ na současnou IT infrastrukturu. Studenti by měli vnímat IT infrastrukturu ve smyslu technických objektů (procesy, soubory, periferní zařízení, ...) a ne v obecně (populárně) zažitém smyslu IT objektů, jakožto „ikon“ a „různých zástupců“, a laickém vnímání práce IT odborníka jako „přesunování ikon“ v grafickém uživatelském rozhraní.

Student FIT ČVUT by měl už v prvním semestru pochopit, že použití znaku ` („zpětná“ uvozovka) místo ‘ („normální“ jednoduchá uvozovka) může mít ve světě IT rozsáhlé důsledky, a že o každé učiněné operaci (např. o každém příkazu napsaném na příkazové řádce) je třeba přemýšlet v souvislostech možných „efektů“. A to ještě dříve, než stiskneme klávesu „enter“.

Studenti by si měli co nejdříve uvědomit, že skutečný IT profesionál musí chápat strukturu systémů souborů, obsah souborů a způsob práce se soubory, hierarchii procesů, funkci periferních zařízení, apod. Proto je na cvičeních kladen důraz na *práci v příkazové řádce*.

Dále jsou studenti vedeni k tomu, aby pochopili, že řešením *pro jakoukoliv opakující se činnost* (v IT) je *program*. V rámci předmětu se studenti naučí psát jednoduché programy v jazyce SHELL. Seznámení s jazykem SHELL je důležité pro pochopení automatizace práce administrátorů i vývojářů a pro seznámení se s jazykem, který poskytne základy pro programování v dalších skriptovacích jazycích.

Jelikož je většina konfiguračních informací UNIXových systémů uložena v textových souborech, studenti získají zkušenosti s prací s neinteraktivními textovými editory (**sed** a **awk**), které umožňují změny obsahu konfiguračních souborů pomocí skriptů.

Absolvent předmětu BI-UOS by měl být schopen pracovat s operačním systémem UNIXového typu na úrovni pokročilého uživatele. Po úspěšném absolvování předmětu budou studenti moci navázat studiem *vnitřních struktur* (předmět BI-OSY) a *administrace* (předmět BI-ADU) operačních systémů.

Další důležitou motivací tohoto předmětu je fakt, že většina počítačových systémů na FIT ČVUT běží na různých verzích UNIXových operačních systémů. Studenti tedy získají znalosti nutné pro přihlášení a běžnou (vzdálenou) práci v různých systémech, pro zálohování dat, instalaci software, plánování úloh pro budoucí spouštění, apod.

Pro praktická cvičení jsou využívány operační systémy Solaris a LINUX. Výuku je třeba zabezpečit pro 800-900 studentů, pro vyhodnocení testů během výuky je využíván program *LearnShell* (detaily jsou uvedeny v [7]).

Více informací o předmětu BI-UOS je možné nalézt v [1]. V oblasti programování v SHELLu na předmět navazuje volitelný předmět *Programování v SHELLu 2* (BI-PS2, více informací v [2]).

2 Operační systémy (BI-OSY)

V tomto předmětu, který je povinný pro všechny studenty bakalářského studijního programu (ve 4. semestru), a který navazuje na předmět *Unixové operační systémy (BI-UOS)*, si studenti prohloubí své znalosti v oblastech:

- architektura jádra OS
- implementace procesů a vláken, klasické synchronizační úlohy, časově závislé chyby, kritické sekce, přidělování sdílených prostředků a uváznutí, plánování procesů a vláken
- správa virtuální paměti (memory management)
- implementace systémů souborů, správa datových úložišť, virtualizace diskového prostoru
- monitorování OS

Studenti se naučí navrhovat a realizovat jednoduché vícevláknové aplikace. Obecné principy jsou ilustrovány na operačních systémech Solaris, LINUX nebo MS Windows.

Předmět je zaměřen na *pochopení principů funkcionality jádra moderních operačních systémů*. Implementací funkcí jádra OS se zabývá předmět magisterského studia NI-OSY (viz kap. 4).

Více informací o předmětu BI-OSY je možné nalézt v [3].

3 Administrace OS UNIX (BI-ADU)

Předmět je volitelným předmětem bakalářského studijního programu Informatika. Prerekvizitou je absolvování předmětu BI-UOS.

Studenti se v předmětu BI-ADU seznámí s vnitřní strukturou systému UNIX/LINUX, s administrací jeho základních subsystémů a s principy jejich zabezpečování proti neoprávněnému použití. Pochopí rozdíly mezi uživatelskou a administrátorskou rolí. Získají teoretické i praktické znalosti v oblastech administrace:

- správy uživatelů, přístupových práv a rolí uživatelů
- systémů souborů, (virtuálních) diskových systémů
- procesů a jejich plánování, správa paměti
- síťových služeb a vzdáleného přístupu
- zavádění a instalace systému, konfigurace jádra OS, virtualizace (kontejnery)

V laboratořích si znalosti z přednášek ověří na systémech LINUX a Solaris.

Absolvováním předmětu získají studenti znalosti potřebné pro rutinní práci administrátora UNIXových systémů. Důraz je kladen nejen na využití *standardních postupů* pro řešení *standardních situací*, ale také na využití *nestandardních postupů* a na *„objevování“ nových postupů* (vhodné zejména pro *nestandardní situace* – např. „zavlečené chyby“, problémy související s interoperabilitou subsystémů apod.).

Více informací o předmětu BI-ADU je možné nalézt v [4]. Jelikož se ve cvičeních předmětů BI-OSY a BI-ADU realizují příklady, které často vedou k „destrukci systému“, byla pro tyto předměty vyhrazena učebna se speciální konfigurací počítačů (více v [7]).

4 Operační systémy a systémová programování (NI-OSY)

Předmět je povinným předmětem pro studenty magisterského studia specializace *Systémové programování* a volitelným předmětem pro studenty jiných specializací. Prerekvizitou předmětu jsou předměty BI-UOS a BI-OSY.

Cílem předmětu je seznámit studenty s *implementací jádra OS* a naučit studenty *modifikovat/doplňovat funkcionalitu jádra*. Cvičení jsou realizována na jádře OS LINUX.

Hlavními tématy jsou:

- nástroje pro vývoj a ladění jádra OS a dynamických modulů jádra OS
- implementace systémových volání, implementace programů pro obsluhu přerušení
- synchronizační mechanismy v jádře a jejich implementace, symetrický multiprocessing
- vývoj ovladačů zařízení (device drivers)
- adresní prostor procesu, memory management
- implementace moderních systémů souborů, virtualizace diskového prostoru
- ladění jádra a přenositelnost jádra
- implementace síťových služeb v jádře
- subsystémy jádra závislé na HW architektuře, zavádění jádra
- implementace virtualizace – hypervisory (např. **kvm**, **qemu**)
- jádro OS LINUX pro vestavné systémy (embedded systems) a pro systémy pracující v režimu reálného času (real-time systems)

Předmět si neklade za cíl *kompletní implementaci* (byť i jednoduchého) jádra OS. Objem práce by byl příliš velký, práce by se obtížně rozdělovala mezi jednotlivé studenty (z důvodu různé náročnosti při implementaci jednotlivých subsystémů) a koordinace výsledné práce jednotlivých studentů (tj. spojení implementovaných subsystémů do výsledného jádra) by bylo technicky a časově velmi obtížně realizovatelné.

Více informací o předmětu NI-OSY je možné nalézt v [5]. Předmět je vyučován na Ubuntu LINUX běžícím ve virtualizovaném prostředí VM Ware na individuálních notebookech studentů.

5 Závěr - náměty pro další předměty

Na základě podnětů od studentů, vlastních názorů i na základě porovnání studijních programů jiných technických univerzit se domníváme, že by bylo vhodné do výuky začlenit předměty pokrývající tuto tematiku:

- *Pokročilou administraci UNIXových systémů* - administrace cloudových služeb, high-availability (clustery), pokročilá administrace síťových služeb, administrace zabezpečení systému, configuration management, logging, zálohování dat, ...
- *Systémové programování v „user space“* (např. s využitím publikace [6])

Literatura

- [1] ČVUT, studijní plány 2021/2022 – *UNIXové operační systémy*
Dostupné z: <https://bilakniha.cvut.cz/cs/predmet6684806.html>
- [2] ČVUT, studijní plány 2021/2022 – *Programování v SHELLu 2*
Dostupné z: <https://bilakniha.cvut.cz/cs/predmet4672506.html>
- [3] ČVUT, studijní plány 2021/2022 – *Operační systémy*
Dostupné z: <https://bilakniha.cvut.cz/cs/predmet6692306.html>
- [4] ČVUT, studijní plány 2021/2022 – *Administrace OS UNIX*
Dostupné z: <https://bilakniha.cvut.cz/cs/predmet3457906.html>
- [5] ČVUT, studijní plány 2021/2022 – *Operační systémy a systémové programování*
Dostupné z: <https://bilakniha.cvut.cz/cs/predmet6082206.html>
- [6] *Advanced Programming in the UNIX environment, third edition*. W. Richard Stevens and Stephen A. Rago, Addison-Wesley, 2013, ISBN 978-0-321-63773-4
- [7] Muzikář, Z. , Zemánek, P., (2022). *Technická a systémová podpora výuky operačních systémů na Fakultě informačních technologií (FIT) ČVUT v Praze*.
Konference Informatika 2022. VŠP Jihlava - bude vydáno.

Kontaktní údaje

Doc. RNDr. Ing. Petr Zemánek, CSc.
Katedra počítačových systémů
Fakulta informačních technologií ČVUT
Thákurova 9, 160 00 Praha 6
e-mail: petr.zemanek@cvut.cz

Ing. Zdeněk Muzikář, CSc.
Katedra počítačových systémů
Fakulta informačních technologií ČVUT
Thákurova 9, 160 00 Praha 6
e-mail: muzikar@fit.cvut.cz