

VÝUKOVÁ OPORA PRO PŘEDMĚT DATABÁZOVÉ SYSTÉMY ZPRACOVANÁ METODOU MICROLEARNING

Pavel Turčín¹, Cyril Klimeš¹, Radim Farana¹

¹Mendelova univerzita v Brně, Provozně ekonomická fakulta, Ústav informatiky, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno, Česká republika

Abstrakt

Příspěvek prezentuje základní principy tvorby učebních textů vytvořených metodou microlearning, která je uzpůsobena současným elektronickým zařízením a osobním komunikátorům. Příklady různých typů mikroúloh, kterých jsou pro jeden předmět použity řádově stovky, vychází z vytvořeného učebního textu pro oblast databázových systémů. Vytvořený učební text byl využit ve výuce na řešitelském pracovišti a příspěvek prezentuje první dosažené výsledky a výsledky jak kvalitativního, tak kvantitativního výzkumu uskutečněného mezi studenty předmětu. Kvalita a využitelnost vytvořeného učebního textu byly prokázány, ale ukázalo se, že zatím není vhodné používat učební texty vytvořené technologií microlearningu jako jedinou učební oporu pro studenty.

Klíčová slova: Microlearning, učební text, databázové systémy

Abstract

TEACHING TEXT FOR THE SUBJECT DATABASE SYSTEMS PROCESSED BY MICROLEARNING METHOD

The paper presents the basic principles of creating learning texts created by the microlearning method, which is adapted to current electronic devices and personal communicators. Examples of different types of microtasks, of which hundreds of them are used for one course, are based on the created teaching text for the field of database systems. The created microlearning course was used in teaching at the research work and the paper presents the first achieved results and the results of both qualitative and quantitative research conducted among students of the subject. The quality and usability of the created teaching text have been proven, but it has proven that it is not yet appropriate to use teaching texts created by microlearning technology as the only teaching support for students.

Keywords: Microlearning, teaching text, database systems

ÚVOD

Príspevek prezentuje výsledky mezinárodního projektu Work-based Learning in Future IT Professionals (Grant. no. 2018-1-SK01-KA203-046382) zaměřeného na vytvoření ucelené podpory studia v oblasti informačních systémů využívající technologii microlearningu, viz (web projektu, 2021), na kterém se podílel Ústav informatiky Mendelovy univerzity v Brně vytvořením několika specializovaných učebních textů, zejména z oblasti výuky programovacích jazyků. Konzorcium řešitelů vytvořilo soubor učebních textů v několika jazykových mutacích jak v anglickém jazyce, tak v jazycích řešitelů (slovensky, česky, polsky, španělsky).

Předložený příspěvek představuje jmenovitě učební text vytvořený pro předmět Databázové systémy, ukázky použitých přístupů a vyhodnocení jeho přínosu z pilotního ověřování na Ústavu informatiky MENDELU ve výuce studentů studijních programů Inženýrská informatika a Aplikovaná informatika v porovnání s používáním klasického elektronického učebního textu v podobě e-book (Turčinek, 2018).

1. METODY ŘEŠENÍ

K tvorbě učebních textů byla využita technologie microlearningu, která se objevuje v prvním desetiletí tohoto století, viz např. (Beaudin, 2007; Edge, 2011). Základním principem je využití možností současných osobních zařízení, zejména mobilních telefonů pro prezentaci jednotlivých částí učebního textu v rozsahu těchto zobrazovacích zařízení. Celý učební text odpovídající rozsahu jednoho semestru výuky se tak rozděluje na řádově stovky krátkých částí obsahujících jak vysvětlení látky, nejlépe v rozsahu jedné obrazovky, tak ověřovací úkol k ověření jejího správného pochopení. Čas na zpracování jedné části nemá přesahovat 5 minut. Student tak má možnost využít optimálně svůj čas ke studiu zejména, pokud je jeho časový fond velmi omezený. Ukazuje se, že kromě studentů kombinované nebo distanční formy studia, na které tato forma cílila především, jsou takto zpracované učební texty v současné době velkým přínosem i pro studenty prezenční formy studia. Tomu odpovídá také zaměření učebních textů především na různé typy programovacích jazyků nebo aplikačních programů, viz např. (Kazimovich, 2021). Ale rychle se objevují také aplikace v oblasti prostředků výpočetní techniky, viz např. (Zhamanov, 2013). Svojí strukturou je učební text zpracovaný metodou microlearningu velmi dobře připravený pro využití v aplikacích adaptivního

e-learningu, viz např. (Kostolányová, 2012) a s jeho využitím se počítá při dalším vývoji.

2. VYTVOŘENÝ UČEBNÍ TEXT

Struktura vytvořeného učebního textu odpovídá požadavkům technologie microlearningu a současně také požadavkům předmětu Databázové systémy a návrh databází, jehož cílem je, citujeme:

Cílem předmětu je představit současné databázové modely a v praxi využít možnosti soudobých databázových systémů při vývoji vlastních aplikací. Po absolvování předmětu je student schopen navrhnout model databáze pro příslušnou aplikaci, popsat a vysvětlit pokročilé SQL dotazy a jejich části a porozumět logice SQL dotazů, realizovat implementaci modelu databáze v nejběžnějších databázových systémech, používat základní konstrukce PL/SQL.

Je zřejmé, že předmět je zaměřen na zvládnutí základů tvorby relačních databázových systémů a není jeho cílem zvládnutí pokročilých metod tvorby informačních systémů.

Vlastní text je pak členěn do mikroúloh následujících typů:

- obsah (vysvětlení látky);
- otázka v některém z provedení;
 - krátká odpověď;
 - výběr jedné správné odpovědi (1 z N);
 - výběr více správných odpovědí (M z N);
 - doplňování do textu;
 - doplňování do textu výběrem z možností pomocí drag&drop;
 - seřazení;
- program.

Tabulka I ukazuje lineární strukturu učebního textu včetně uvedené počtu použitých mikroúloh jednotlivých typů. Vidíme, že celý učební text obsahuje 301 mikroúloh, což je obvyklý počet odpovídající předmětu typického rozsahu výuky 2 hodiny přednášek a 2 hodiny cvičení ve výukovém týdnu.

Pro vytvoření učebního textu byl využit nástroj Priscilla (Skalka *et al.*, 2021). Obrázek 1 ukazuje základní vzhled jeho prostředí s obsahem učebního textu

Systém Priscilla je webově orientovaný nástroj. Při vkládání nebo editaci textu se zobrazí WYSIWYG editor, do kterého se vkládá vlastní obsah. Jak je vidět na obrázku 2, zobrazují se automaticky dvě jazykové mutace, ale je možné vkládat pouze jednu jazykovou verzi a druhou, resp. další jazykové verze až následně. Současné zobrazení dvou jazykových verzí je výhodné především při překlá-

dání. Editor umožňuje vkládat nadpisy, odstavce, obrázky, seznamy a další potřebné prvky pro zobrazení potřebných informací k probírané látce.

Studentům se pak text zobrazuje pouze ve zvolené jazykové verzi, zato doplněný o průběh studia, jak vidíme v horní části obrázku 3. Vidíme, že studenti nemusí nutně splnit všechny mikroúlohy, resp. je mohou plnit v pořadí podle vlastních potřeb.

Při vytváření výběrové otázky se opět zobrazují dvě jazykové mutace. V levém sloupci je navíc přiřazení bodů za zvolenou odpověď. Je možné nastavit i záporné hodnocení za výběr špatné odpovědi. Hodnoty jsou uvedeny v procentech z celkového počtu bodů za otázku. Přidělení celkového počtu bodů je pod zobrazeným textem na obrázku 4.

Obrázek 5 pak ukazuje zobrazení otázky u studenta, a to včetně jeho odpovědi.

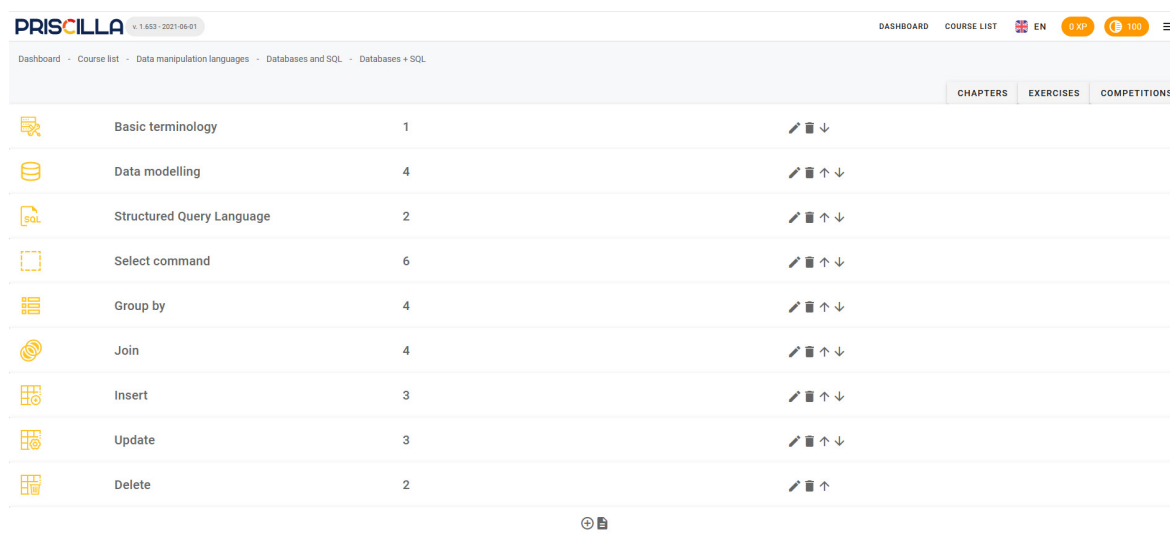
Často používanou, a studenty oblíbenou, otázkou je výběrová otázka s možností *drag & drop*. U přiřazovacích otázek se správná odpověď zapíše přímo do textu na místo, kam patří. Jen se uzavře do znaků §§ na začátku i konci výrazu. Do nabídky je možné vložit i nesprávné možnosti navíc, jak ukazuje obrázek 6.

Obrázek 7 pak ukazuje zobrazení otázky u studenta, a to opět včetně jeho odpovědi.

Specifickou mikroúlohou u databázových systémů je vložení/editace programu, resp. SQL dotazu. Postup je o něco komplikovanější. Nejprve se vytvoří zadání včetně vzorové datové sady, viz obrázek 8.

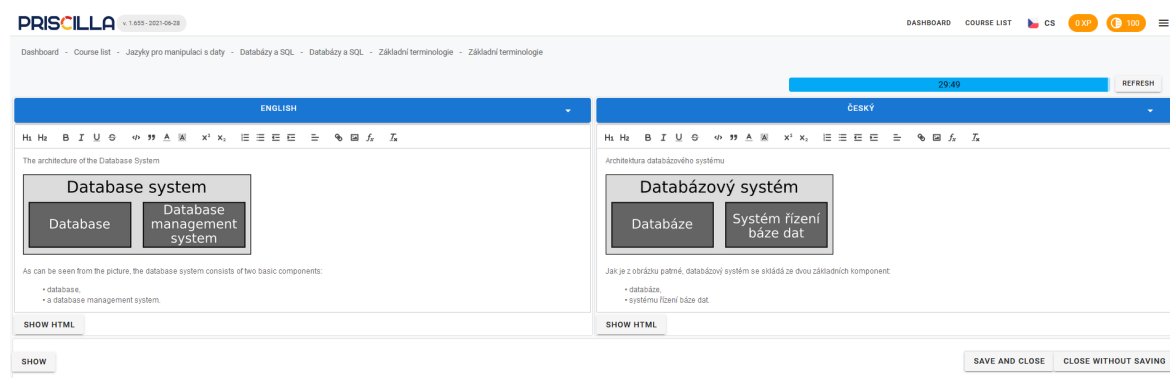
Dalším krokem je vložení vzorového řešení, viz obrázek 9.

Další součástí jsou konfigurační soubory určené pro vytvoření tabulek, naplnění dat různými datovými sadami, viz obrázek 10.



PRISCILLA v. 1.653 - 2021-06-01			DASHBOARD	COURSE LIST	EN	0 XP	100	≡
Dashboard - Course list - Data manipulation languages - Databases and SQL - Databases + SQL								
CHAPTERS								
	Basic terminology	1						
	Data modelling	4						
	Structured Query Language	2						
	Select command	6						
	Group by	4						
	Join	4						
	Insert	3						
	Update	3						
	Delete	2						

Obrázek 1: Obsah učebního textu v prostředí Priscilla
Zdroj: Vlastní

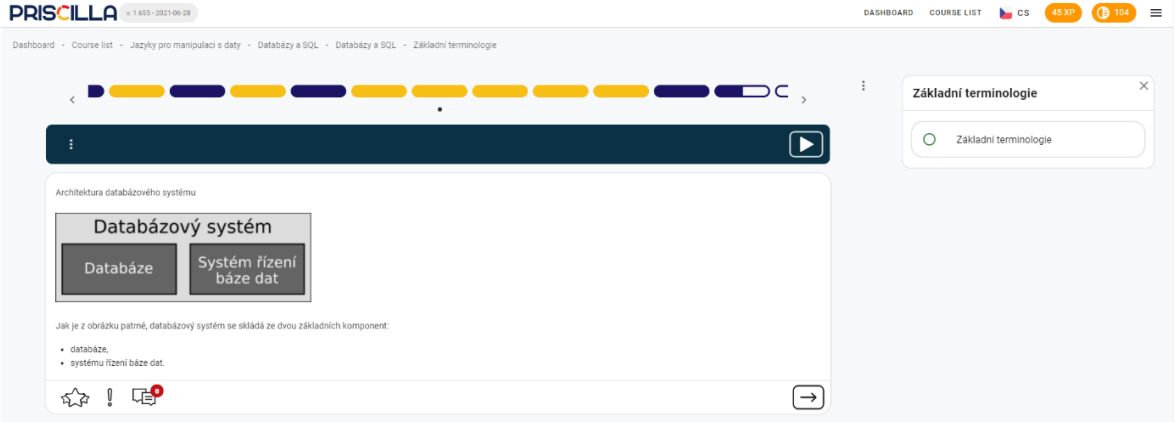


Obrázek 2: Vkládání učebních textů do systému Priscilla
Zdroj: Vlastní

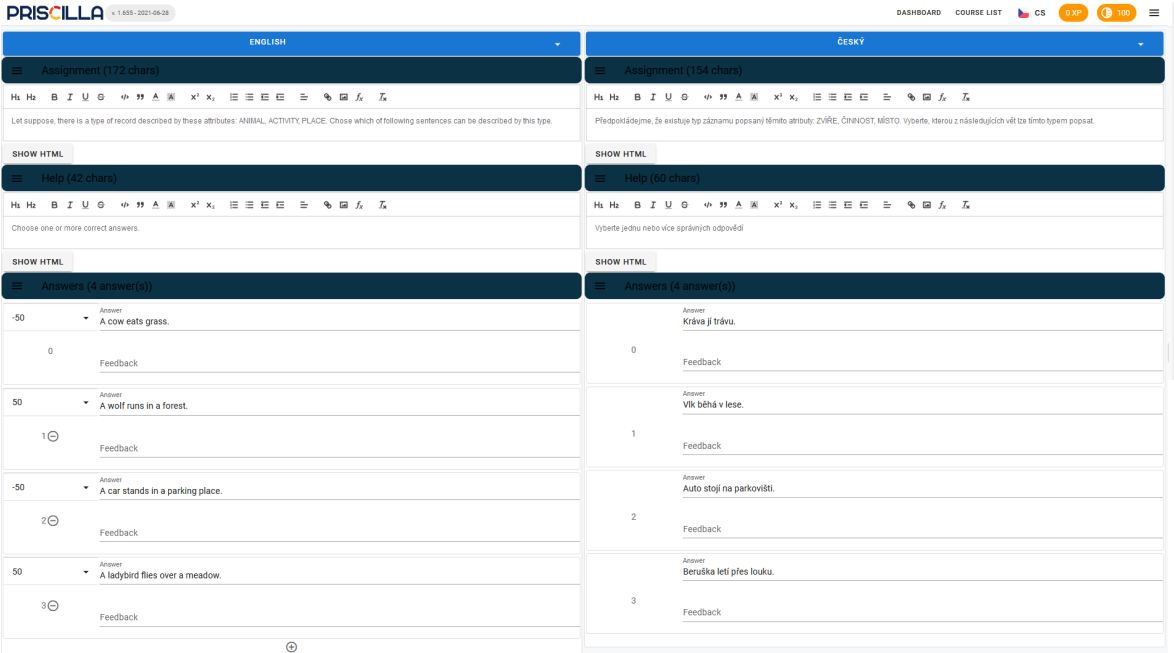
Tabulka I: Struktura vytvořeného učebního textu

Kapitola/ podkapitola	Obsah	Otázky					Program	Celkem
		1 z N	M z N	doplnění	doplnění výběrem	seřazení		
Základní terminologie	11	1	3	0	2	0	0	17
Datové modelování	35	20	9	3	3	0	0	70
Entity	11	2	4	0	2	0	0	19
Vztahy	11	11	0	0	0	0	0	22
Normální formy	9	3	5	0	0	0	0	17
Fyzický model	4	4	0	3	1	0	0	12
Structured Query Language	19	11	1	0	1	0	0	32
SQL	6	3	1	0	1	0	0	11
DDL	13	8	0	0	0	0	0	21
Příkaz SELECT	21	9	3	0	1	1	22	57
Základy	4	2	1	0	0	0	0	7
Klauzule ORDER BY	3	1	0	0	0	1	0	5
Procvičování základy	0	0	0	0	0	0	12	12
Funkce	8	3	1	0	1	0	0	13
Klauzule WHERE	6	3	1	0	0	0	0	10
Procvičování WHERE	0	0	0	0	0	0	10	10
GROUP BY	9	4	3	1	1	0	9	27
Agregační funkce	6	2	3	0	0	0	0	11
Seskupování	2	1	0	0	1	0	0	4
Klauzule HAVING	1	1	0	1	0	0	0	3
Procvičování	0	0	0	0	0	0	9	9
Spojování tabulek pomocí JOIN	11	3	1	0	2	2	9	28
Dotazy nad více tabulkami	4	2	1	0	0	0	0	7
Spojování tabulek pomocí klauzule WHERE	2	1	0	0	0	1	0	4
Preferovaný způsob spojování tabulek	5	0	0	0	2	1	0	8
Procvičování	0	0	0	0	0	0	9	9
INSERT	5	1	1	0	1	0	20	28
Příkaz INSERT INTO	5	1	1	0	1	0	0	8
Procvičení 1	0	0	0	0	0	0	10	10
Procvičení 2	0	0	0	0	0	0	10	10
UPDATE	2	2	1	0	2	0	20	27
Příkaz UPDATE	2	2	1	0	2	0	0	7
Procvičení 1	0	0	0	0	0	0	10	10
Procvičení 2	0	0	0	0	0	0	10	10
DELETE	2	1	2	0	0	0	10	15
Příkaz DELETE	2	1	2	0	0	0	0	5
Procvičení	0	0	0	0	0	0	10	10
CELKEM	115	52	24	4	13	3	90	301
		96						

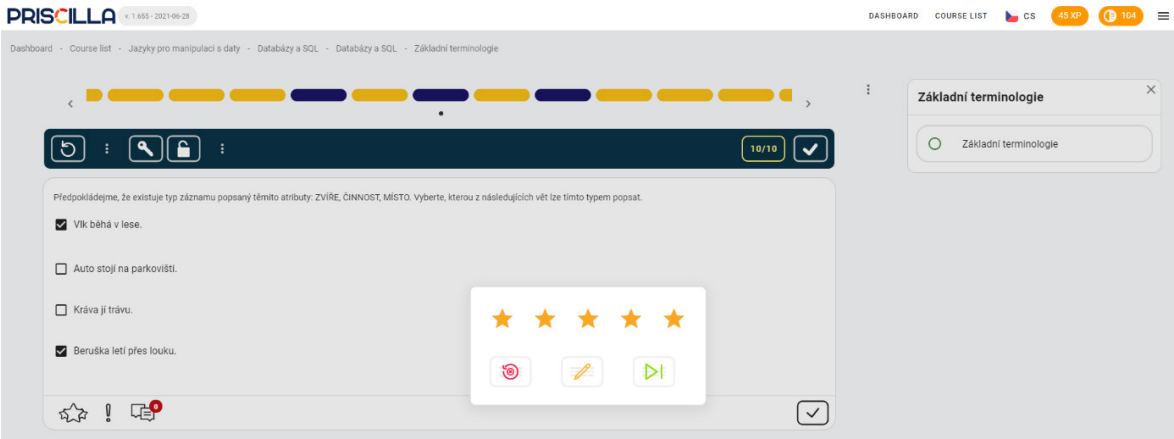
Zdroj: Vlastní



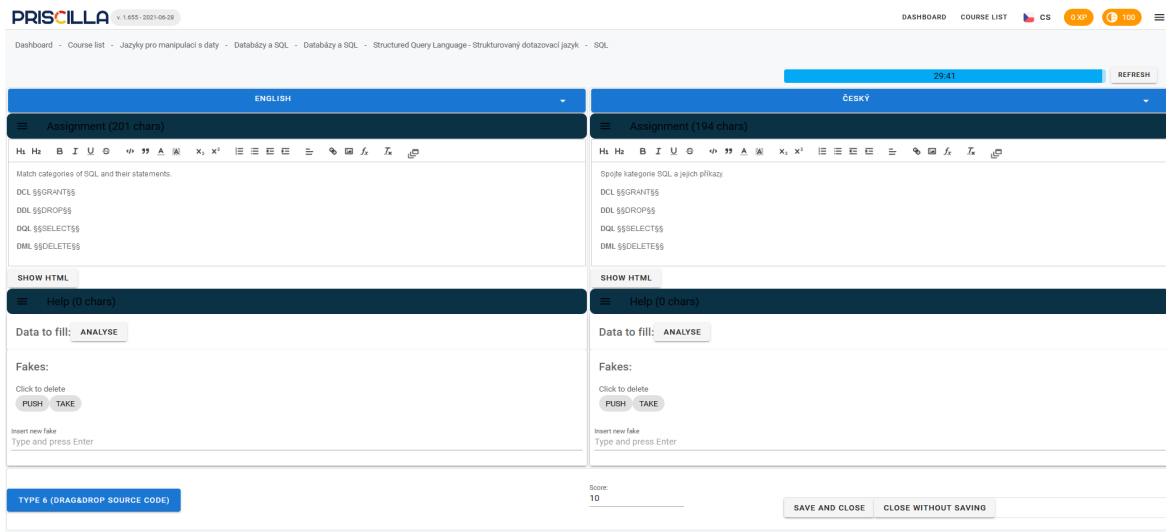
Obrázek 3: Studium učebního textu v systému Priscilla
Zdroj: Vlastní



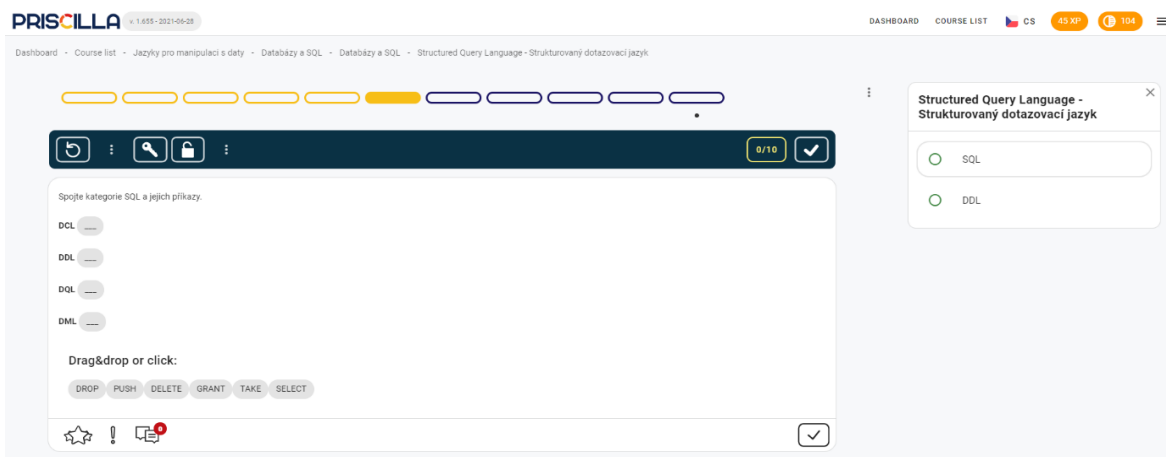
Obrázek 4: Vkládání otázek v systému Priscilla
Zdroj: Vlastní



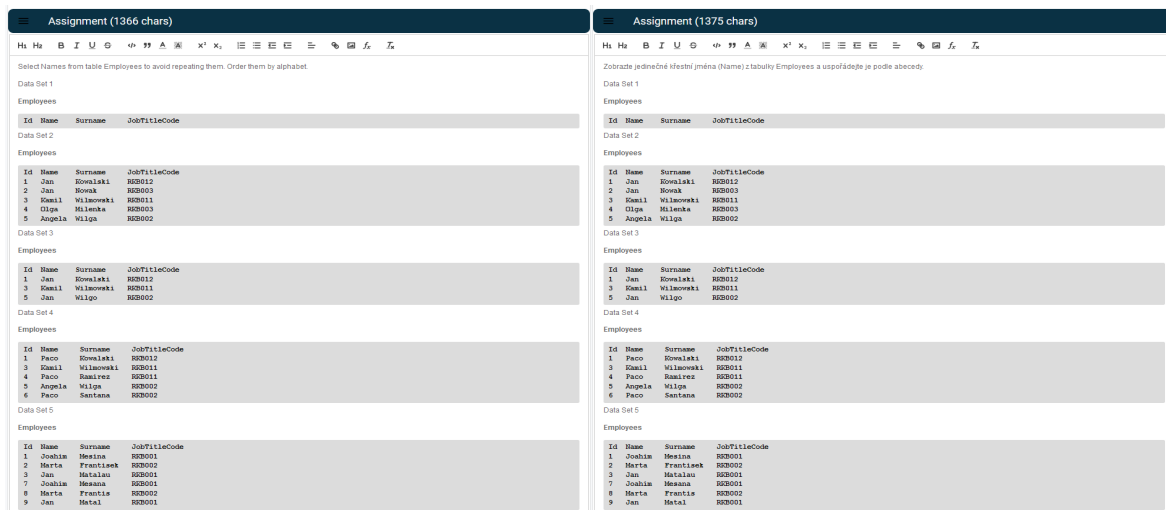
Obrázek 5: Zobrazení otázky v systému Priscilla
Zdroj: Vlastní



Obrázek 6: Vkládání otázek v systému Priscilla
Zdroj: Vlastní



Obrázek 7: . Zobrazení otázek v systému Priscilla
Zdroj: Vlastní



Obrázek 8: Vkládání SQL dotazu v systému Priscilla
Zdroj: Vlastní



Obrázek 9: Vzorové řešení SQL dotazu v systému Priscilla
Zdroj: Vlastní



Obrázek 10: Konfigurace vzorových dat pro SQL dotaz v systému Priscilla
Zdroj: Vlastní

3. VÝSLEDKY

Vytvořený učební text byl poskytnut studentům v letním semestru akademického roku 2020/2021. Studenti měli současně k dispozici dříve vytvořený učební text v podobě e-book (Turčínek, 2018), jako alternativní zdroj pro přípravu ke studiu a přípravu ke zkoušce. Tabulka II ukazuje počet zapojených studentů a jejich výsledky.

Z tabulky II vidíme, že nový učební text využila jen menší část studentů, kteří následně dosáhli obdobných výsledků jako studenti, kteří využili prezentovaný učební text. Počet studentů je však zatím příliš malý na generalizaci dosažených

výsledků. Pro získání zpětné vazby od studentů bylo realizováno jak kvantitativní šetření formou dotazníku, tak kvalitativní výzkum formou řízeného rozhovoru. Obrázek 11 ukazuje jak využití microlearningového kurzu, tak názory uživatelů na jeho kvalitu. Na obrázku 12 je pak uvedena skladba klíčových studijních materiálů, jak je uvedli absolventi předmětu.

Studenti, kteří učební text použili, oceňovali především jeho koncepci, kterou využili pro vhodný timing své přípravy, jeden ze studentů např. v rozhovoru uvedl, citujeme: „Ocenil jsem možnost studovat jednotlivé části textu během cesty autobusem ze školy domů.“

Tabulka II: Zapojení studentů do ověřování učebního textu a jejich výsledky

Výsledky	A	B	C	D	E	F	Neuvedeno	Celkem	Studijní průměr
Nepoužíval(a)	7	4	9	13	7	2		42	2,20
Používal(a)	2	1	1	1	2		1	8	2,00

Zdroj: Vlastní

▼ Jména podle abecedy (assignment)

Zobrazte jedinečné křestní jména (Name) z tabulky Employees a uspořádejte je podle abecedy.

Data Set 1

Employees

Id	Name	Surname	JobTitleCode
1	Jan	Kowalski	RKB012
2	Jan	Nowak	RKB003
3	Kamil	Wilnowski	RKB011
4	Olga	Milenka	RKB003
5	Angela	Wilga	RKB002

Data Set 2

Employees

Id	Name	Surname	JobTitleCode
1	Jan	Kowalski	RKB012
2	Jan	Nowak	RKB003
3	Kamil	Wilnowski	RKB011
4	Olga	Milenka	RKB003
5	Angela	Wilga	RKB002

Data Set 3

Employees

Id	Name	Surname	JobTitleCode
1	Jan	Kowalski	RKB012
3	Kamil	Wilnowski	RKB011
5	Jan	Wilgo	RKB002

Data Set 4

Employees

Id	Name	Surname	JobTitleCode
1	Paco	Kowalski	RKB012
3	Kamil	Wilnowski	RKB011
4	Paco	Ramirez	RKB011
5	Angela	Wilga	RKB002
6	Paco	Santana	RKB002

Data Set 5

Employees

Id	Name	Surname	JobTitleCode
1	Joahim	Mesina	RKB001
2	Marta	Frantisek	RKB002
3	Jan	Matalau	RKB001
7	Joahim	Mesana	RKB001
8	Marta	Frantis	RKB002
9	Jan	Matal	RKB001

answer.sql

```
1 SELECT name
2 FROM employees
3 ORDER BY name;
```

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

🎯 ✎ ▶

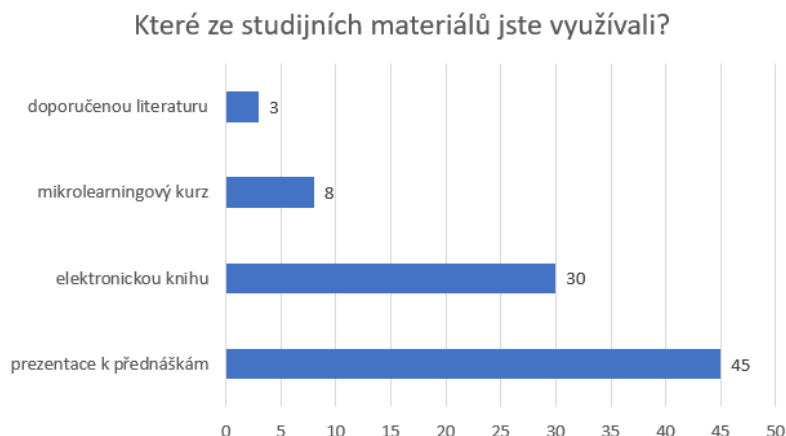
🌟 ! 💬

✓

Obrázek 11: Vyhodnocení nesprávného řešení SQL dotazu
Zdroj: Vlastní



Obrázek 12: Názory studentů na použití microlearningového kurzu a jeho kvalitu
Zdroj: Vlastní



Obrázek 13: Hlavní informační zdroj pro zvládnutí předmětu, uváděný studenty
Zdroj: vlastní

4. DISKUZE

Podle Giurgiu (2017) výzkumy ukazují, že krátký obsah může zvýšit schopnost zapamatování informace až o 20 %. Jak uvádí Gabrielli, Kimani a Catarci (2006), mikrolearningové aktivity se podle definice spoléhají na přístup ke studijním zdrojům, ke kterým může dojít v době přestávek nebo pauz v každodenních pracovních (životních) aktivitách studentů. V rámci ověřování účinnosti vytvořeného učebního textu zatím tyto poznatky není možné potvrdit. Dosažené výsledky budou dále ověřovány v následujících semestrech výuky předmětů zaměřených na základy databázových systémů pro získání většího souboru dat. Již nyní je ale možné konstatovat, že učební text využívající technologii microlearning je plně použitelný pro podporu studentů do výuky i ke zvládnutí závě-

rečné zkoušky. Neocení ho však všichni studenti. Existuje podstatná část studentů, které více vyhovuje klasický učební text, resp. elektronický učební text vybavený dnes již klasickými interaktivními prvky.

Zatím není možné činit závěry týkající se dosažených znalostí a dovedností, resp. jejich zlepšení. Z první fáze ověřování můžeme pouze konstatovat, že studenti, kteří si tento učební text zvolili, dosáhli obdobných výsledků jako uživatelé klasických učebních textů.

Vzhledem k zaměření učebního textu na základy tvorby databázových informačních systémů se ukazuje jako zajímavá možnost rozšíření jeho využitelnosti pro odbornou výuku na středních školách. Současné studenti středních škol jsou ve využívání zejména mobilních zařízení velmi zblhlí a mohou tento přístup ocenit.

ZÁVĚR

Příspěvek prezentuje základní principy tvorby učebních textů pomocí technologie microlearning, která zatím není v České republice běžně využívána. Její základní myšlenkou je rozdělení učebního textu na mnoho krátkých mikroúloh zaměřených jak na vysvětlení látky, tak ověření jejího pochopení. Používané postupy jsou prezentovány na učebním textu pro oblast databázových systémů. Je ukázána jak celková struktura textu, tak příklady různých typů mikroúloh včetně ověření správné tvorby SQL dotazů.

Úspěšnost vytvořeného textu je dokumentována na výsledcích studentů Ústavu informatiky Mendelovy univerzity v Brně, kterých dosáhli v letním semestru 2020/2021. Studenti, kteří použili microlearningový učební text, dosáhli mírně lepších výsledků, než studenti, kteří použili jiný doporučený zdroj informace, i když pro zatím malý počet respondentů není možné tyto závěry přijmout jako konečné a ověřování bude pokračovat.

Jako výsledek výzkumu, ale již nyní můžeme uvést, že tato forma učební opory nebude vyhovovat všem studentům. Stále existuje nezanedbatelná skupina studentů, kteří preferují klasické učební texty, případně jejich elektronické zpracování.

LITERATURA

- Beaudin, J. S., Intille, S. S., Munguia Tapia, E., Rockinson, R., & Morris, M. E. (2007). Context-Sensitive Microlearning of Foreign Language Vocabulary on a Mobile Device. In Schiele B. *et al.* (ed.) *Ambient Intelligence. AmI 2007. Lecture Notes in Computer Science*, vol 4794. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-76652-0_4
- Edge, D., Searle, E., Chiu, K., Zhao, J., & Landay, J. A. (2011). MicroMandarin. In *Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems – CHI, 11* (s. 3169). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/1978942.1979413>.
- Gabrielli S., Kimani S., & Catarci T. (2006) The design of microlearning experiences: A research agenda (on microlearning). In Hug, T., Lindner, M., & Bruck, P. A. (Ed.), *Microlearning: emerging concepts, practices and technologies after e-learning. Proceedings of microlearning. Proceedings of Microlearning Conference 2005: Learning & Working in New Media* (s. 45–53), Innsbruck, Austria: Innsbruck University Press.
- Giurgiu, L. (2017). Microlearning an evolving elearning trend. *Scientific Bulletin*, 22(1), 18–23. <https://doi.org/10.1515/bsaft-2017-0003>.
- Kazimovich, Z. M. (2012). Learning MATLAB and MuPAD using microlearning. In *9th International Conference on Electronics Computer and Computation (ICECCO 2012), Ankara, TURKEY, NOV 01-03, 2012*.
- Kostolányová, K. (2012). *Teorie adaptivního e-learningu*. Ostrava, Ostravská univerzita v Ostravě.
- Skalka J., *et al.* (2021). Conceptual Framework for Programming Skills Development Based on Microlearning and Automated Source Code Evaluation in Virtual Learning Environment. *Sustainability*, 13, 3293. <https://doi.org/10.3390/su13063293>.
- Turčinek, P. (2018). *Databázové systémy a návrh databází*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. Dostupné z: <https://emendelu.publi.cz/book/526-databazove-systemy-a-navrh-databazi>.
- Webová stránka projektu *Work-based Learning in Future IT Professionals* (Grant.no.2018-1-SK01-KA203-046382), <https://www.fitped.eu>.
- Zhamanov, A., & Zhamapor, M. (2013). Computer Networks teaching by microlearning principles. In *International Conference on Science and Engineering in Mathematics, Chemistry and Physics (ScieTech)*. Jakarta, INDONESIA, JAN 24-25, 2013.

Kontakt

Ing. Pavel Turčinek, Ph.D.: pavel.turcinek@mendelu.cz
prof. Ing. Radim Farana, CSc., FEng.: radim.farana@mendelu.cz
prof. Ing. Cyril Klimeš, CSc.: cyril.klimes@mendelu.cz