|  |
| --- |
| **Zkušenosti z bezkontaktní formy výuky**  **na technické univerzitě.**  **Adrian Kapias**  VŠB – Technická univerzita Ostrava  adrian.kapias@vsb.cz |

*Abstrakt: V příspěvku budou prezentovány praktické zkušenosti z realizace výuky předmětů prezenční a kombinované formy na technické univerzitě, která probíhala atypicky v online formě.*

*VŠB – Technická univerzita Ostrava provozuje celouniverzitní LMS Moodle, který byl pro podporu online formy výuky dále rozšířen o některé doplňkové nástroje.*

*Zvolený výběr nástrojů pro podporu výuky v online prostředí je důležitý i pro další procesy v organizaci.*

*Při výběru nebo doporučeních vhodných nástrojů je důležité neopomenout nebo naopak výrazně nepreferovat žádnou ze složek - komunikační, řídící, kontrolní a evaluační.*

*Osnova*

*• Realizace písemek v online prostředí.*

*• Plánování a organizace online aktivit a jejich vliv na provozované systémy.*

*• Online komunikace. Jaké možnosti nám nabízí platforma typu LMS a umíme je správně využívat?*

*• Kontrolní mechanismy průběhu studia, testů a zkoušek realizovaných v online prostředí.*

*Klíčová slova: LMS, Moodle, online, kontrolní mechanismy, testy, zkoušky*

*Keywords: LMS, Moodle, online, controlling, computer quizzes, exams*

1. Úvod

V příspěvku budou zmíněny praktické zkušenosti z období výuky s platnými omezeními osobní přítomnosti studentů zapsaných na studijních programech akreditovaných v prezenční nebo kombinované formě.

V tomto období bylo nutné realizovat v online prostředí i aktivity, které nikdy v minulosti uvedenou formou neprobíhaly. Zkušenosti budou vycházet z prostředí technické univerzity. Příspěvek si neklade za cíl nabídnout prověřené řešení, pokud pro výše zmíněnou atypickou situaci vůbec takové existuje. Cílem příspěvku je zmínit možné způsoby řešení výše uvedené situace a případné dlouhodobější dopady zvolených postupů a nástrojů.

1. Synchronní online komunikace v LMS Moodle.

Jedním z klíčových prvků se v období bezkontaktní výuky stala synchronní komunikace.

Komunikaci mezi studenty a vyučujícími, která normálně probíhala na přednáškách, cvičeních nebo v laboratořích, bylo nutné realizovat v online podmínkách.

* 1. Jaké možnosti nám nabízí platforma typu LMS a umíme je správně využívat?

Pokud se podíváme na LMS Moodle (v jeho základní instalaci), zjistíme, že nabídka dostupných činností pro synchronní komunikaci je následující:

* chat, diskusní fórum,
* kalendář událostí v kurzu, systém odesílání zpráv,
* a do jisté míry činnost workshop.

K dispozici nejsou (v základní instalaci) žádné nástroje pro komunikaci zvukem a obrazem nebo online tabule (whiteboard).

Jedním z důvodů nepřítomnosti uvedených nástrojů může být také fakt, že Moodle je (na všech úrovních vzdělávacího systému) velmi často využíván především v režimu blended learning.

Blended learning představuje kombinaci e-learningu a prezenční výuky. Jde o přirozené řešení, které eliminuje nevýhody e-learningu při současném využívání výhod obou způsobů výuky.

* 1. Možnosti řešení synchronní komunikace v LMS Moodle

Pro realizaci synchronní komunikace, včetně doplnění chybějících prvků audio-vizuální komunikace nebo online tabule, jsme z pohledu LMS Moodle posoudili dvě možnosti.

1. Využít nástrojů (platforem) třetích stran. Pro danou oblast se jednalo o například o platformy Google Meet, Microsoft Teams, Skype, Zoom a další
2. Připravit řešení integrované s LMS Moodle, hostované v univerzitním datovém centru.

Nevýhoda prvního způsobu, především v první vlně omezení přístupu na univerzitu, spočívala v nulovém datovém propojení platforem třetích stran se školními systémy.

Uživatelé (vyučující) si tedy museli potřebné organizační úkony provádět manuálně (navedení studentů a další).

Výhoda byla, že většinu z uvedených platforem třetích stran, bylo možné téměř ihned využívat (s jejich tehdy platnými omezeními např. na počet účastníků).

V našem případě jsme nakonec využili obě možnosti, které byly (a jsou) k dispozici v rámci celouniverzitní instalace LMS Moodle.

Připravili jsme a propojili s LMS Moodle videokonferenční řešení založené na open source řešení BigBlueButton [1].

K přípravě vlastního řešení nás vedly čtyři základní body, vnímané v daném čase jako nezbytné nebo alespoň užitečné.

1. Přímá integrace s LMS Moodle. Vyučující i studenti mají v kurzu vše připraveno na jednom místě.
2. Možnost nastavit výchozí vlastnosti konferenční místnosti (mikrofony, role moderátora)
3. Zpracování, uložení a prezentace nahrávek, včetně nastavení přístupových práv. Nahrávky jsou automaticky dostupné z LMS Moodle. Data nahrávek zůstávají na univerzitních serverech.
4. Možnost realizovat online přenosy pro větší počty účastníků (než tehdy platná omezení zmiňovaných platforem třetích stran)

Ukázalo se, že kritickou a výrazně problematickou se stala realizace čtvrtého bodu.

Přednášky pro větší počty účastníků (500 a více)

Online relace (s možností interakce účastníků) vyžaduje, aby zvolená platforma dokázala takovou interakci zpracovat, tedy synchronizovat přenos pro všechny účastníky.

Nejedná se o přenos (stream nebo také live stream), který je vysílán z archivu anebo se zpožděním. U něj probíhá komunikace jenom jedním směrem, a to směrem k posluchači.

U online relace (například s aktivní tabulí) může (musí) komunikace probíhat oběma směry.

Pro velké počty účastníků, u kterých se výrazně lišila kvalita jejich internetového připojení, již bylo velmi obtížné zajistit požadovanou kvalitu.

Postupně jsme řešení BigBlueButton rozšiřovali a jeho poslední verze ze srpna 2021 obsahuje mnohá vylepšení, která jsme v dubnu nebo říjnu roku 2020 využít nemohli

Rozšíření BigBlueButton by se mělo stát součástí připravované verze Moodle 4.0, jejíž vydání je prozatím plánováno na konec roku 2021 [2].

1. Plánování a organizace online aktivit a jejich vliv na provozované systémy.

Důležitým faktorem v období bezkontaktní výuky byla obecná dostupnost systému pro jeho uživatele.

Zde jsme narazili na problémy s kumulací špičkové zátěže ve velmi krátkých časových úsecích vybraných hodin. Časy, ve kterých k nim docházelo, byly dány také online výukou dle rozvrhů, určených původně pro prezenční (kombinovanou) formu výuky.

Na konferenci MoodleMoot2018 jsem v rámci příspěvku „Trvale udržitelný rozvoj LMS (Moodle)“ uváděl metriku, že výkon Moodle serveru je nejvíce ovlivněn databází 60 až 65 % a dále vyrovnávací pamětí (včetně uživatelské relace) 10 až 15 %.

A právě první dva body databáze a vyrovnávací paměť, hrály skutečně klíčovou roli v chování systému s vysokým počtem současně pracujících uživatelů.

Z pohledu Moodle jsou v této oblasti stále místa, která by bylo možné vylepšit přímo na úrovni jeho zdrojových kódu. Takové změny by dokázaly výrazně zvýšit prostupnost systému, při využití stávajících technických prostředků.

* 1. Vlastnosti, které ovlivňují výkon LMS Moodle při velkém (4000 a více) počtu současně pracujících uživatelů
* Moodle nepodporuje (přímo v aplikačním kódu) distribuci databázových dotazů na více databázových serverů.

Novější verze Moodle 3.9 a vyšší již obsahují první vylepšení v podobě možnosti přesměrovat na další databázové servery (kopie) alespoň příkazy, které pouze čtou z databáze. Dotazy, které zapisují do databáze, stále musí projít jedním databázovým strojem, hlavní databází.

* Každý připojený uživatel představuje při komunikaci se serverem minimálně 3 databázové dotazy (v rámci požadavků z klientské strany), ale většinou jde o vyšší počet.

Pokud je např. 4000 současně připojených uživatelů, musí být vaše databáze schopna odbavit minimálně 12000 databázových dotazů v definovaném časovém úseku. Jinak se odezvy systému pro uživatele prodlužují, až může dojít až k překročení času zámku u jejich relace.

Největší počet databázových dotazů musí být odbaven při samotném přihlášení uživatele do systému. Moodle každému uživateli zobrazuje aktualizované informace na základě událostí (events) u jednotlivých činností v kurzu (například termín blížícího se testu nebo odevzdání úkolu).

* Moodle podporuje vícenásobná připojení (více otevřených záložek) v rámci prohlížeče.

Ačkoliv je v systému přihlášených 3000 reálných uživatelů, stejní uživatelé mohou v součtu s dalšími otevřenými záložkami představovat pro server 4500 reálných připojení pro databáze.

Ve srovnání s konáním testů na počítačové učebně, které lze považovat za řízené podmínky, mohla zátěž systému pro identický test a počet uživatelů být vyšší i o 20 %. Protože studenti, v době konání testu, měli například otevřené další záložky s LMS Moodle anebo byli přihlášeni na dalším zařízení.

* Informace o uživatelské relaci (tzv. session) je v LMS Moodle datově objemná.

Moodle je svojí povahou komplexní systém a proto je velikost relace do jisté míry opodstatněná.

Od novější verze 3.10 Moodle nabízí možnost efektivní komprese informací v relaci a také alternativní (binární) způsob ukládání na straně serveru.

* Moodle server u všech relací vždy předpokládá, že jsou otevřené pro zápis (aktualizaci informací).

V novějších verzích Moodle se připravují relace pouze pro čtení (read-only session). Ale bude nějakou dobu trvat, než budou takové relace podporovány ve všech částech zdrojových kódů Moodle, kde to dává smysl a přináší požadovaný efekt.

* 1. Příklad z praxe

Reálný důsledek všech výše zmíněných bodů je například následující scénář

* Na 9 hodin je vypsán zkouškový test v kurzu s 650 zapsanými studenty.
* Kurz obsahuje 300 a více činností na hlavní stránce kurzu, mnohé z nich s událostmi typu datum zpřístupnění/uzavření .
* Velká část ze zapsaných studentů do kurzu vstoupí před 9 hodinou.
* Vyučující provede těsně před 9 hodinou změnu v obsahu kurzu, která vyžaduje propagaci události k zapsaným účastníkům.
* Informace o změně se musí všem účastníkům, kteří mají kurz zobrazen nebo jej právě načítají, aktualizovat.

Výsledkem potom může být až uzamčení relací uživatelů po dobu minut pro daný kurz. Z uživatelského pohledu se systém jeví jako nedostupný.

Výše uvedené body bylo možné ve verzi Moodle, provozované na naší univerzitě v době bezkontaktní výuky, pouze mírnit, nikoliv však zcela eliminovat.

1. Realizace písemek v online prostředí.

Pro zkoušení v rámci předmětů technického charakteru nemusí vždy postačovat možnosti nástroje LMS Moodle, kterým je modul Test a jeho široká sada typů otázek.

Proto jsme v rámci bezkontaktního testování využili i další možnosti.

* 1. Otázky typu “Dlouhá tvořená odpověď”.

Jedná se o jediný typ otázky, který není automaticky vyhodnocován počítačem.

Otázka umožňuje studentovi vložit nejenom text (pomocí online editoru), ale také vložit soubor (naskenovaný nebo vyfocený papír).

Rozšířili jsme vstupní textový editor LMS Moodle o doplněk Sketch [3]. Uvedený doplněk uživateli umožnil “psát na obrazovku” - pokud to jeho technické zařízení umožňovalo. Anebo mohl graficky okomentovat předem pořízený obrázek (zadání).

**Výhody**

Studentům mohou být otázky, v podstatě jde o ekvivalenty varianty písemek na papíře, pseudonáhodně losovány.

Můžou odevzdat a zpracovat odpovědi pro většinu typů předmětů, které mají písemnou část zkoušek v papírové podobě.

**Nevýhody**

Vyučující nemůže testy s dlouhou tvořenou odpovědí opravovat stejně pohodlně, jako u činnosti Úkol.

Při odevzdávání (nahrávání) souborů studenty nastává problém s nahráváním souborů na poslední chvíli, před vypršením testu.

* 1. Činnost Úkol - s nastavením časového omezení viditelnosti zádání.

U činnosti Úkol bylo potřeba, aby vyučující použili kombinovanou podmínku omezení přístupu v jeho možnostech nastavení. Tak aby zadání písemky, bylo dostupné jenom po dobu konání zkoušky.

**Výhody**

Pro studenty přirozený způsob, odpovídali na papíře, vlastní rukou.

Pokud odevzdali v PDF, vyučující mohl komentovat v online editoru přímo v Moodle.

**Nevýhody**

Pro daný úkol měli studenti vždy jedno zadání.

Pokud byly ofocené písemky z mobilních zařízení, jejich datový objem sice byl velký, ale výsledná kvalita (čitelnost, rozměry) byly často nevyhovující.

Studenti většinou fotografovali písemky z papíru pomocí mobilních zařízení.

Tento způsob přináší mnohé komplikace, především z pohledu vyučujícího, který provádí hodnocení online přímo v LMS Moodle (pokud byla písemka od studenta odevzdána v PDF).

1. Kontrolní mechanismy průběhu studia, testů a zkoušek realizovaných v online prostředí.

Samostatnou kapitolou je zajištění jednotným podmínek pro zkoušené uživatele a dostupnost protokolů o uskutečněných testech.

Jakákoliv platforma pro podporu výuky by měla nabízet prostředky, kterými může vyučující nebo pověřená osoba doložit, jakým způsobem v něm probíhala aktivita, například test.

V této oblasti LMS Moodle dlouhodobě nabízí výborné možnosti.

V období bezkontaktní výuky ovšem studenti konali testy ze svých zařízení, tedy bez jakékoliv možnosti kontroly jednotných podmínek ze strany univerzity.

Využili jsme open source řešení zabezpečeného webového prohlížeče - Safe Exam Browser (SEB). Uvedené řešení používáme na univerzitě již mnoho let, na většině počítačových učeben.

**Nevýhody**

SEB není dostupný pro všechna zařízení, pouze Windows a MacOS. Nejsou tak podporovány například tablety nebo Linux OS.

Nelze využít u testů, které používají nahrávání souborů (dlouhé tvořené odpovědi).

V neřízeném prostředí může student při zkoušení stále využít jiné další zařízení. Uvedené chování lze detekovat pouze pomocí proctoringových systémů.

**Výhody**

Spuštěný SEB neumožní studentovi na daném zařízení provádět žádné další úkony, kromě konání testu.

Jednotné zkušební prostředí.

Verze Moodle 3.9 a vyšší již nabízejí vyšší úroveň integrace testu se zabezpečeným prohlížečem pod názvem SEB-Moodle Deeper integration [4].

Tuto možnost jsme v instalované verzi Moodle neměli k dispozici, proto si studenti stáhli ze stránek univerzitního dokumentačního portálu požadovanou verzi programu a jeho konfiguraci.

1. Závěr

Pokud se dostupné funkce nástrojů (platforem) překrývají, zvolit pokud to je možné, vždy pouze jedno z řešení.

V opačném případě dochází k problému nejednotného prostředí především pro studenty.

Pro rozhodování může být důležitá i odpověď na jednoduchou procesní otázku.

Chce a může mít organizace výsledky aktivit z průběhu studia uložena v systémech třetích stran?

V současnosti je zatím komplikované posoudit, zda je vhodnější přizpůsobení se dostupným možnostem koncepčně odlišných platforem anebo zda pouze lépe využívat existující platformy typu LMS. Anebo zda jít cestou spojení výhod obou prostředí, podobně jako je tomu u blended learningu.

Literatura

1. BigBlueButton. *Open Source Virtual Classroom Software* [online]. Ottawa, Ontario Canada: BigBlueButton Inc., 2021 [cit. 2021-09-10]. Dostupné na www: < https://bigbluebutton.org/>
2. Roadmap. *Moodle - Open-source learning platform | Moodle.org* [online]. West Perth, Australia: Moodle, 2021 [cit. 2021-09-10]. Dostupné na www:  
    < https://docs.moodle.org/dev/Roadmap >
3. Sketch. *Moodle plugins directory | Moodle.org* [online]. West Perth, Australia: Moodle, 2021 [cit. 2021-09-10]. Dostupné na www:  
    < https://moodle.org/plugins/atto\_sketch>
4. Safe Exam Browser. *MoodleDocs | Moodle.org* [online]. West Perth, Australia: Moodle, 2021 [cit. 2021-09-10]. Dostupné na www:  
   < https://docs.moodle.org/311/en/Safe\_Exam\_Browser>

Informace o autorech

**Adrian Kapias**

Telefon: + 420 597 325 314

Email: adrian.kapias@vsb.cz

Zastávaná funkce: Centrum informačních technologií

Název instituce: VŠB-TU Ostrava, 17. Listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava - Poruba