|  |
| --- |
| **Trvale udržitelný rozvoj LMS (Moodle)****Adrian Kapias**VŠB - Technická univerzita Ostravaadrian.kapias@vsb.cz |

*Abstrakt:* V příspěvku budou shrnuty zkušenosti z více než šestiletého provozování jednotného univerzitního LMS Moodle na VŠB-TU Ostrava. V současné době je možné zmíněnou instalaci zařadit mezi střední až větší instalace. V článku jsou uvedena praktická doporučení k zajištění pravidelného rozvoje systému, vycházející z reálného provozování LMS Moodle.

Výrobce software Moodle od roku 2011 nasadil model pravidelného vydávání nových verzí (půlroční cyklus pro hlavní verze) včetně kalendáře dlouhodoběji podporovaných verzí. Instituce využívající Moodle musí tedy učinit rozhodnutí, který model aktualizací zvolí u své instalace.

V příspěvku budou uvedeny klady i zápory jednotlivých variant. Uvedená fakta, mohou být užitečná nejen pro menší instalace, ale především pro komplexní instalace LMS Moodle s vyšší úrovní integrace s ostatními informačními systémy dané instituce.

Speciálním případem, který bude v příspěvku diskutován, jsou potom instalace s větším objemem dat, která jsou v systému udržována po dobu 5 let.

*Klíčová slova:* LMS, Moodle, aktualizace, datové propojení, informační systémy, univerzitní prostředí

*Abstract:* In this conference paper, our experience of more than six years of monitoring the cohesive university system LMS Moodle at VŠB-Technical University of Ostrava will be discussed. Currently, this installation ranks among medium or bigger ones. In this article, there is field experience and recommendations to be found to ensure a proper and regular development of the system, based on the real operation of the mentioned LMS Moodle.

Since 2011 the producer of Moodle software has introduced a model of regular releases of new versions (a 6-month cycle for the main versions), including the calendar for the long-term supported versions. Any institution utilizing the LMS Moodle must, therefore, decide which model of updates they want to select for their installations.

In the paper, all the pros and cons of each version will be mentioned. The stated data can be useful not only for smaller installations but, above all, for those very complex installations of LMS Moodle with a higher integration level with other information systems at a given institution.

A special case which will be discussed here is the installation with a greater volume of data which must be maintained in the system for a period of five years.

*Keywords:* Learning Management System, Moodle, upgrade, data connectors, information systems, university environment.

1. Úvod

Aplikace typu LMS nejsou zpravidla v infrastruktuře institucí (firem) na pozici páteřních (klíčových) systémů.

Dle zaměření dané instituce nebo společnosti bývají za klíčové považovány: ekonomické systémy; systémy nutné k zajištění zákonných povinností v oblasti vedení evidence a vykazování; systémy pro ověřování uživatelů nebo systémy řízení síťové infrastruktury.

I v případě, že LMS Moodle v organizaci plní pouze roli doplňkového systému, se situace výrazně změní ve chvíli, kdy je taková instalace obousměrně datově propojena s některým z klíčových systémů.

Výpadek nebo přetížení jednoho z navzájem propojených informačních systémů, (včetně Moodle) totiž může mít nežádoucí vliv také na klíčové systémy a naopak.

Komplikovanější se, pro datově propojené instalace Moodle, stává za běžných okolností silná stránka Moodle, a to je proces aktualizace na novější verzi.

V případě větších (jak objemem dat, tak počtem uživatelů) instalací Moodle často dochází někdy k nesprávnému výběru technologií pro jeho provozování anebo k nedostatečnému nastavení.

Přitom je potřeba si uvědomit, že současné verze Moodle již v sobě zahrnují víceuživatelský redakční systém, datové úložiště, platformu pro zprostředkování multimediálních záznamů.

1. Vždy aktuální instalace Moodle – realita nebo fikce?

Pokud s Moodlem pracujete již déle než 10 let, jistě si vzpomenete na verzi 1.9 (vyšla v březnu 2008). Verze 1.9 byla oficiálně podporována (včetně bezpečnostních aktualizací) z dnešního pohledu neuvěřitelných 4,5 roku (její podpora byla ukončena v červenci 2012).

Ovšem již koncem roku 2010 došlo k přelomové změně, v listopadu toho roku vyšla verze Moodle 2.0.

Od této verze Moodle HQ zavedl nový harmonogram pravidelného vydávání nových verzí a jejich následné podpory (vydávání aktualizací) [1].

Hlavní verze Moodle vychází dvakrát ročně, vždy přibližně po šesti měsících (zpravidla květen a listopad), minoritní verze (např. 3.5.1, 3.5.2) potom vycházejí každý druhý měsíc.

U hlavních verzí je garantovaná podpora 12 měsíců (resp. 18 měsíců, kdy vycházejí již pouze bezpečnostní aktualizace).

Moodle HQ také nabízí (od května 2014) verze s dlouhodobější podporou (LTS).

U těchto verzí je prodlouženo období, kdy vycházejí bezpečnostní aktualizace, na 36 měsíců (k říjnu 2018 vyšly dosud LTS verze 2.7, 3.1. a 3.5)

* 1. Kdy aktualizovat Moodle?

Při současném modelu vydávání nových verzí existují v podstatě jen tři možnosti, které můžete zvolit pro plán aktualizací instalace Moodle:

* Každý týden – při vydání tzv. týdenního sestavení (build) dané hlavní resp. minoritní verze.
* Každých šest měsíců – při vydání hlavní verze (květen, listopad).
* Každé tři roky - při vydání nové LTS verze (stále platí nutnost provádět průběžné aktualizace dané LTS verze, pokud je budete aplikovat).

V tomto příspěvku se budu věnovat větším instalacím LMS Moodle, které obsahují datové propojení.

Po zkušenostech získaných za 6 let provozu univerzitní instalace na VŠB-TU Ostrava můžu doporučit plán aktualizací v režimu každých šesti měsíců, tedy aktualizace jednou ročně.

Uvedený plán aktualizací (každých 6 měsíců, většinou o letních prázdninách) se také vhodně doplňuje s harmonogramem vzdělávacích institucí (akademický resp. školní rok).

1. Zabezpečení a zranitelnosti v LMS Moodle.

LMS Moodlen jako každá komplexní webová aplikace, bude vždy obsahovat (byť prozatím neobjevené) zranitelnosti.

Významnou úlohu při zabezpečení sehrává správné nastavení na straně webového serveru. Počínaje dnes již téměř obligátním HTTPS připojením (které je, dle nařízení GDPR, podmínkou pro systémy pracující s osobními údaji) až po striktní nastavení povolených hlaviček klientských požadavků (http headers).

Je ovšem nutné pamatovat na důležitý fakt. Každým zvýšením zabezpečení proti potencionálním hrozbám, většinou také omezujete přístup k vaší instalaci pro malou množinu uživatelů, kteří nemají možnost využít aktualizované zařízení.

Jako příklad uvedu výrobce mobilních zařízení (telefony, tablety), kdy i relativně nová zařízení již nemusí podporována výrobcem. Například po vypnutí potencionálně prolomitelného typu šifrování na webovém serveru si již majitel takového zařízení nemusí být vůbec schopen zobrazit stránky instalace Moodle.

* 1. Praktická doporučení k zabezpečení Moodle
* Nastavení příznaku dostupnosti informací o relaci přihlášeného uživatele (session cookie) pouze pro HTTPS přenos.
* Nastavení HSTS, vynucená komunikace pro HTTPS
* Aplikace ochranných prostředků na úrovni operačního systému (Suhosin pro PHP, nebo SELinux, AppArmor pro operační systémy Linux)
* Vyřazení nepoužívaných modulů v konfiguraci PHP a webového serveru.
1. Datová propojení a aktualizace Moodle

Od již dříve zmíněné verze 2.0 kódy Moodle obsahují širokou nabídku API (Core, Webservices, atd.) [2] pro přidávání, odebírání, odesílání nebo přijímání dat z externích zdrojů.

Bývalo častým jevem, že zákaznická (uživatelská) datová propojení využívala směs jednotlivých technologií (mimo samotný Moodle). Nebezpečí takového přístupu z pohledu aktualizací Moodle možná není na první pohled patrné. Jakmile budete ale přecházet na verzi, kde se změní datové struktury (například i v databázi), může vaše řešení přestat správně vykonávat svou funkci.

Proto doporučuji, v maximální možné míře, využívat možnosti volání API Moodle.

Tím máte záruku, že i po aktualizaci bude datové propojení fungovat správně.

1. Klíčové body pro každou aktualizaci Moodle
* Ověřování aktualizace v testovacím prostředí.
* Kontrola modulů (rozšíření, motivy), které nejsou v hlavním instalačním balíčku.
	1. Ověřování procesu aktualizace v testovacím prostředí

Vývojový tým Moodle samozřejmě každou vydanou verzi pečlivě testuje, včetně automatizovaných testů (např. UNIT testy).

Testování zajišťuje, že vydaná verze Moodle splňuje veškeré požadované funkčnosti na celém spektru podporovaných verzí operačních systémů, PHP a databázových produktů.

Samotná aktualizace ovšem probíhá nad specifickými daty vaší instalace. U větších instalací Moodle, které obsahují historická data, mohou nastat chybové situace, které nezachytilo ani automatizované testování týmu Moodle.

Proto je nezbytně nutné provádět a testovat aktualizaci nejprve na samostatném testovacím serveru, obsahujícím identickou datovou kopii produkčního prostředí.

* 1. Kontrola modulů, které nejsou součástí hlavního instalačního balíčku

Jedním ze základních prvků, který přispívá k celosvětovému rozšíření Moodle, je ukrytý hned v prvním písmenku jeho názvu. „M“, tedy Modulární, znamená, že si každý uživatel může instalaci Moodle doplnit některým z dostupných modulů (plugins).

V posledních letech moduly (plugins) procházejí procesem automatizovaného a manuálního schvalování. Manuální kontrola je pouze při prvním zavedení modulu do nabídky modulů pro Moodle [3].

I přes výše uvedená fakta jsou případy, kdy starší verze modulu (rozšíření nebo motivu) neumožní provést aktualizaci, velmi reálné.

Přesněji řečeno, aktualizaci většinou provedete (po odinstalování dotčeného modulu), ale ztratíte jeho funkčnost případně data, která v instalaci doplněk spravoval.

Z nedávné minulosti lze uvést příklad změny formátu základních souborů pro šablony uživatelského rozhraní (motivy). Anebo čerstvý případ (květen 2018) je implementace podpory (nástrojů) pro plnění nařízení GDPR do verze Moodle 3.5 (květen 2018).

Moodle od verze 3.5 obsahuje množství programových úprav, včetně nového API (privacy). Moduly (rozšíření, motivy) v nových verzích Moodle by měly splňovat základní požadavky, kladené na ně od uvedení verze Moodle 3.5 [4].

Mezi základní požadavky patří: informace zda modul pracuje s osobním údaji, jejich programové načtení, případně vymazání nebo úprava (dle definovaného procesu v Moodle).

Pokud aktualizace Moodle není možná (z důvodu problémů s některým z modulů) bývají téměř vždy nutné buď programové úpravy anebo kontaktování autorů daného modulu.

1. Trvale udržitelný provoz větší instalace LMS Moodle.

Pravidelně aktualizovaný Moodle je jistě důležitým bodem rozvoje tohoto systému (nové vlastnosti, podpora nových zařízení, bezpečnostní aktualizace).

Naprosto klíčovým faktorem, pro zajištění spokojené uživatelské základny a jejího dalšího rozšiřování, je **každodenní provoz.**

Ohlédnutím do minulosti musíme připustit, že i Moodle si pro některé ze svých vlastností nezískal vysokou oblibu nebo důvěru.

Mnohé z těchto bodů byly ovlivněny technologie dostupnými v době jeho vzniku (verze PHP, MySQL) a Moodle si v některých případech nese jejich břemeno až do dnešních dnů (např. cizí klíče v databázovém modelu).

Ovšem ve většině případů byla (je) špatná pověst Moodle způsobena nedostatečnou pozorností věnovanou nastavení prostředí ve kterém bude Moodle provozován.

Moodle od svých začátků podporuje (na rozdíl od mnoha komerčních produktů) širokou nabídku operačních systémů, webových serverů a hlavně databázových produktů.

V prostředí každé organizace (společnosti) mohou existovat obecná doporučení nebo pravidla pro používané technologie (orientace na Windows platformu nebo naopak na platformu Linux).

Z dlouholetých zkušeností získaných z provozování středně velké instalace LMS Moodle, můžeme doporučit kombinaci platformy Linux a databázového serveru PostgreSQL..

Uvedenou kombinaci ostatně v posledních letech používá i Moodle.org pro hostování svých instalací.

* 1. Systémové komponenty LMS Moodle

V tabulce 1 si můžete prohlédnout zjednodušený pohled z výkonového testování větší instalace LMS Moodle.

Jsou zde uvedeny systémové komponenty, v pořadí dle jejich vlivu na celkový výkon (odezva pro uživatele) instalace Moodle.

Je vidět, že výkon větších instalací Moodle stojí na dvou bodech – databázovém stroji a použitých vyrovnávacích pamětech v rámci Moodle (cachestore).

S ohledem na fakt, že aktuální verze Moodle již vyžadují minimálně verzi PHP 7, jsou rozdíly (výkonový přínos) mezi verzemi PHP 7.0, 7.1 a 7.2 relativně minimální.

Tabulka 1 Vliv systémových komponent na celkový výkon LMS Moodle

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Komponenta** | **Přínos pro celkový výkon** | **Poznámka** |
| Databáze | 60 – 65 % |  |
| Vyrovnávací paměť | 10 – 15 % | Cachestore  |
| Webový server | 10 -  8 % |  |
| Souborový systém Moodledata | 10 -  8 %  | Lokální souborový systém |
| Verze PHP |  5 – 2 % |  |
| Operační systém |  5 – 2 % |  |

* 1. Doporučení pro provoz větších instalací Moodle
* Vyberte vhodnou kombinaci typu databáze, operačního systému, webového serveru.

I když to instalace Moodle umožňuje, tak z praktických zkušeností nedoporučuji kombinovat prostředí platforem Windows a Linux.

* Databázový server je vhodné provozovat na samostatném stroji.

Instalace Moodle (v minulosti velmi častá) na jednom stroji (včetně webového serveru, PHP) sice může přinášet výkonový přínos (rychlejší odezva databáze při správném nastavení).

V dalších důležitých bodech jako jsou rozložení zátěže, bezpečnost (při napadení instalace na jednom stroji může útočník získat údaje i z databáze) a v neposlední řadě u celkového výkonu instalace, vždy vychází lépe oddělená instalace aplikačního serveru Moodle a jeho databázového serveru.

* Věnujte pozornost vyrovnávacím pamětem pro Moodle (cachestore).

Jak již bylo v příspěvku zmíněno, vyrovnávací paměti mohou představovat až 15 % nárůst rychlosti pro instalaci.

V případě práce s uživatelskými relacemi (session) může jíž až o zrychlení v řádu
50 % - ve srovnání s klasickými způsoby ukládání informací o relaci na disk nebo do databáze.

Na základě našich zkušeností se v dnešní době jeví jako perspektivní vyrovnávací paměť napojená na technologii Redis.

Redis má sice oproti častěji využívaným řešením typu Memcache(d) nebo APCu mírně vyšší latenci, ale přináší důležitý faktor perzistence dat, kdy není nutné po restartech položky znovu načítat do vyrovnávací paměti. Nezanedbatelná je také aktivní podpora PHP rozšíření pro Redis garantovaná i ve vyšších verzích PHP 7.1, 7.2.

* Nepodceňujte automatický monitoring (včetně propustnosti) klíčových komponent (databáze, webového serveru, vyrovnávací paměti).

Až na základě reálného provozu instalace Moodle s řádově tisíci aktivními uživateli získáte zpětnou vazbu, která buď potvrdí anebo vyvrátí užitečnost použitých technologií a nastavení.

1. Závěr

Příspěvek se snažil poskytnout odpověď na otázky, zda je možné provozovat instalaci Moodle většího rozsahu (objem dat, počet uživatelů) také v režimu relativně pravidelných aktualizací.

Dále byla v příspěvku uvedena praktická doporučení , která dávají odpověď na otázky typu “Dokáže LMS Moodle zvládnout tisíce uživatelů ?” nebo “Lze v LMS Moodle spravovat obsah (data) včetně několikaleté historie ?”.

Doporučení, uvedená v příspěvku, vznikla na základě výstupů z monitorování více než šestiletého provozu univerzitní instalace LMS Moodle na VŠB-TU Ostrava.

Naše zkušenosti z provozování univerzitní instalace, průběžně aktualizované od verze 2.3 (rok 2012) až po verzi 3.5. (říjen 2018), dávají na dříve zmíněné otázky jasně kladnou odpověď.

* 1. Seznam použitých zkratek

API Application Programming Interface

GDPR General Data Protection Regulation

HSTS HTTP Strict Transport Security

HTTPS Hypertext Transfer Protocol Secure

LMS Learning Management System

LTS Long-term support

Literatura

1. Releases. *Moodle - Open-source learning platform | Moodle.org* [online]. West Perth, Australia: Moodle, 2018 [cit. 2018-09-22]. Dostupné z: <https://docs.moodle.org/dev/Releases>
2. Core APIs. *Moodle - Open-source learning platform | Moodle.org* [online]. West Perth, Australia: Moodle, 2018 [cit. 2018-09-22]. Dostupné z: <https://docs.moodle.org/dev/Core_APIs>
3. Plugin Validations. *Moodle - Open-source learning platform | Moodle.org* [online]. West Perth, Australia: Moodle, 2016 [cit. 2018-09-22]. Dostupné z: <https://docs.moodle.org/dev/Plugin_validation>
4. Privacy API. *Moodle - Open-source learning platform | Moodle.org* [online]. West Perth, Australia: Moodle, 2018 [cit. 2018-09-22]. Dostupné z: <https://docs.moodle.org/dev/Privacy_API>

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