

# Atviro kodo interneto svetainių turinio valdymo sistemų analizė: serverio resursų panaudojimas

Beatričė Andziulienė, Povilas Narbutas

*Klaipėdos universitetas*

H. Manto 84, LT-92294 Klaipėda

E. paštas: beata@ik.ku.lt; ponar@gmail.com

**Santrauka.** Programų inžinerijoje kuriant konkrečias WEB programas, sprendžiami serverio resursų panaudojimo efektyvumo uždaviniai. Darbe analizuojamas Drupal, Joomla bei Xoops turinio valdymo sistemų (TVS) efektyvumas naudojant MySQL duomenų bazių valdymo sistemą. Pateikiama apibendrinta tyrimo informacija, nustatyta efektyviausiai veikianti turinio valdymo sistema.

**Raktiniai žodžiai:** turinio valdymo sistema (TVS), duomenų bazių valdymo sistema, efektyvumas.

## Įvadas

Milžiniškais tempais didėjanti informacijos gausa internete tiesiogiai įtakoja vis sudėtingesnių turinio valdymo sistemų (TVS) atsiradimą bei jau sukurtų sistemų tobulinimą. Šių sistemų pagrindiniai uždaviniai yra supaprastinti informacinių sistemų turinio valdymą, informacijos publikavimą, apdorojimą bei paiešką, palengvinti duomenų apsikeitimą tiek vietiniame, tiek globaliame tinkluose. Šiandienai yra sukurta labai daug tiek komercinių, tiek nemokamų TVS. Didėjant jų skaičiui tinkamiausios TVS parinkimo uždavinys tampa vis aktualesnis [4, 2, 6, 3]. Pastaruoju metu daug dėmesio yra skiriama atviro kodo nemokamoms TVS, nes jų galimybės bei kokybė beveik niekuo nenusileidžia komercinėms.

Dabartiniu metu egzistuoja TVS palyginimo įrankiai specializuoti puslapių automatizuotam TVS palyginimui pagal tam tikrus kriterijus bei jų funkcijas [1, 5]. Tačiau publikacijų, kuriose būtų kalbama apie nemokamų interneto svetainių TVS serverių resursų panaudojimo efektyvumo eksperimentinį įvertinimą yra labai mažai. Tyrimo tikslas – atlikti plačiausiai naudojamų nemokamų internetinių svetainių TVS efektyvumo tyrimą.

## 1 TVS pasirinkimo procesas

Dėl itin didelio TVS skaičiaus bei jų funkcijų įvairovės tinkamiausios programinės įrangos parinkimo uždavinys organizacijoms tampa gana sudėtingas. Reikalingas kruopštus pasiruošimas bei griežta ir kryptinga proceso eiga, kad TVS pasirinkimo procesas būtų veiksmingas ir rezultatyvus.

Parinkimo procese reikėtų išskirti penkis pagrindinius etapus: situacijos analizė, funkcinių bei techninių reikalavimų sudarymas, TVS paieška pagal funkcinius reikalavimus, TVS parinkimas pagal techninius reikalavimus, TVS parinkimas pagal

efektyvumo tyrimo rezultatus. Tik TVS efektyvumo tyrimo, rezultatai leidžia įsitikinti ar parinkta TVS bei serverio techniniai parametrai yra tinkami, ar sistema pajėgi aptarnauti laukiamą naudotojų skaičių.

## 2 TVS efektyvumo tyrimas

Tyrimui TVS buvo atrinktos atsižvelgiant į sekančius kriterijus: TVS turi būti sukurta naudojant tas pačias programines priemones; veikti su nemokamomis MySQL ir/arba PostgreSQL DBVS, būtų gerai vertinamos specialistų tarpe ir populiarios tarp paprastų naudotojų. Tyrimui pagal išskirtus kriterijus buvo atrinktos trys panašios architektūros, sukurtos PHP programavimo kalba internetinių svetainių TVS: Drupal, Joomla!, Xoops.

*Tyrimo techninės sąlygos.* Tyrimams skirtame kompiuteryje įdiegtos TVS, suvienodinti jų nustatymai. Tyrimui atlikti buvo naudojamas sekančios konfigūracijos serveris: Intel Celeron 2,8 GHz, 1GB operatyvioji atmintis, 80GB SATA 7000RPM standus diskas. Naudojamos serverio programinės įrangos sąrašas: Fedora Core 5 operacinė sistema (OS); Procs 3.2.7 serverio būklės stebėjimo įrankių rinkinys; Sysstat 7.0.3 serverio būklės stebėjimo įrankių rinkinys; Apache 2.2.4; ApacheBench 2 HTTP serverio apkrovimo testavimo įrankis; PHP 5.2.1; MySQL 5.0.18 DBVS.

Norint pasiekti kuo mažesnę startinį serverio apkrovimą, OS instaliuota be grafines vartotojo sąsajos, buvo išjungti tyrimui nereikalingi OS procesai. Programinės įrangos, išskyrus TVS, nustatymai buvo palikti gamintojo numatyti. Siekiant sudaryti visoms TVS vienodas sąlygas buvo nutarta: išjungti visus, išskyrus pagrindinį bei naudotojų registracijos, modulius; visose TVS sukurti vienodo dydžio straipsnius ir suvienodinti pagrindinio puslapio struktūrą.

*Tyrimo organizavimas.* Kiekvieno testo metu *apache ab meter* programos pagalba, imituojamas interneto svetainės lankymas, kurio metu matuojami 1 lentelėje pateikti serverio parametrai.

Skirtingi tyrimo rezultatai buvo kaupiami atskirose bylose. Siekiant užtikrinti testų rezultatų patikimumą ir išvengti išorinio poveikio serverio apkrovimui, serveris bei lankytojų naršymą imituojantis kompiuteris (klientas) buvo sujungti į atskirą tinklą. Buvo pasirinktas 1000 Mb/s vietinio tinklo ryšys. Atliekant tyrimus buvo laikomasi griežtos ir vienodos testų atlikimo tvarkos. Kiekvieno tyrimo metu buvo atliekami sekantys veiksmai:

- perkraunamas serveris;
- nustatomas MySQL DBVS proceso numeris reikalingas *sar* komandai;

**1 lentelė.** Stebėti serverio parametrai.

| Matuojamas parametras                             | Naudojamos komandos |
|---|---------------------|
| Operatyvios atminties naudojimas, KB              | vmstat              |
| Disko nuskaitytos informacijos kiekis, KB         | iostat              |
| Įrašomos į diską informacijos kiekis, KB          | iostat              |
| Sisteminių procesų procesoriaus apkrovimas, proc. | vmstat              |
| MySQL DBVS proceso procesoriaus apkrovimas, proc. | sar                 |
| 1 minutės sistemos apkrovimo vidurkis             | vmstat              |
| 5 minučių sistemos apkrovimo vidurkis             | vmstat              |

- paleidžiamos serverio parametrų matavimo komandos;
- palaukiama 5 minutes, kol serverio apkrovimas nusistovės;
- iš kliento paleidžiama ab komanda su specialiais parametrais;
- surenkami duomenys.

Testuojamos TVS: Drupal 5.2.1, Joomla! 1.5.15 ir Xoops 2.3.3.

### 3 Tyrimo rezultatų analizė

Su kiekviena TVS buvo atliekami trys testai. Pirmas testas buvo vykdomas kai TVS nustatyta kiekviena kartą generuoti puslapį iš naujo, antras, kai įjungtas TVS puslapių kešavimas (*page cache*) ir trečias, kai įjungtas kešavimas bei duomenys persiunčiami suspausti (2 lentelė).

*Maksimalus užklausų skaičius per sekundę.* Užklausų skaičius yra vienas iš pagrindinių interneto svetainių serverio efektyvumą apibūdinančių parametrų. Atlikus tyrimą paaiškėjo, kad generuojant dinامينius puslapius tiek Drupal (5,55 užkl/s) tiek Joomla! (5,05 užkl/s) gali apdoroti beveik vienodą skaičių lankytojų. Kiek mažiau 3,85 užkl/s gali apdoroti Xoops TVS. Tačiau įjungus puslapių kešavimo mechanizmą išryškėjo akivaizdus Drupal pranašumas – 51,95 užkl/s. Drupal TVS efektyvumas išaugo 9,3 karto ir veikė 6,6 karto sparčiau už Joomla! (7,85 užkl/s) bei 9,3 karto sparčiau už Xoops (5,58 užkl/s). Duomenų suspaudimas prieš persiunčiant informaciją klientui didelės įtakos neturėjo. Drupal galėjo apdoroti 53,2 užkl./s, Joomla! – 8,01 užkl/s, Xoops – 5,57 užkl./s. Tai įrodo, kad yra užtikrintas pakankamai spartus ryšys tarp serverio ir kliento. Geriausiai visus testus atliko Drupal TVS.

*Operatyviosios atminties naudojimas.* Nepaskaičiuotas arba labai netiksliai paskaičiuotas serveriui reikalingos operatyviosios atminties kiekis yra neretai pasitaikanti serverių veiklos sutrikimų priežastis. Tyrimo metu nustatyta, kad generuojant dinامينius puslapius daugiausiai atminties vienos užklausos sugeneravimui sunaudoja Xoops – 65 KB ir Drupal – 61 KB, o mažiausiai Joomla! – 43 KB. Įjungus turinio valdymo sistemos puslapių kešavimo mechanizmą, matomi ryškūs operatyviosios atminties sąnaudų pokyčiai. Drupal atminties sąnaudos ženkliai sumažėja iki 23128 KB, kai tuo tarpu Joomla! sąnaudos padidėja iki 49832 KB, Xoops sąnaudos, nors ir neženkliai, taip pat sumažėja iki 61244 KB. Drupal sunaudoja 2,1 karto mažiau atminties nei Joomla!, bei 2,6 karto mažiau nei Xoops. Drupal puslapių kešavimo mechanizmas yra efektyviausias. Neefektyviausiai atmintį išnaudoja Xoops TVS. Duomenų su-

**2 lentelė.** Turinio valdymo sistemų įvertinimas balais.

| Kriterijus (svoris)         | Drupal |    |     | Joomla |    |     | Xoops |    |     |
|-----------------------------|--------|----|-----|--------|----|-----|-------|----|-----|
|                             | I      | II | III | I      | II | III | I     | II | III |
| Testas                      |        |    |     |        |    |     |       |    |     |
| Užklausų skaičius (1,0)     | 10     | 10 | 10  | 9      | 5  | 6   | 7     | 3  | 3   |
| Atminties naudojimas (0,8)  | 8      | 10 | 10  | 10     | 7  | 6   | 7     | 6  | 3   |
| Sistemos apkrovimas (0,7)   | 7      | 10 | 10  | 7      | 4  | 2   | 5     | 3  | 2   |
| DBVS apkrovimas (0,6)       | 6      | 9  | 9   | 10     | 6  | 6   |       | 3  | 3   |
| Neįvykdytos užklausos (1,0) | 10     | 10 | 10  | 7      | 10 | 1   | 2     | 3  | 1   |
| Balai                       | 35     | 40 | 40  | 35     | 27 | 17  | 20    | 15 | 10  |
| Bendras vertinimas          | 115    |    |     | 79     |    |     | 45    |    |     |

spaudimas, prieš perduodant atsakymą klientui smarkiai įtakoja atminties sąnaudas. Drupal TVS operatyviosios atminties sąnaudos sumažėjo iki 3416 KB (6,7 karto), Joomla! nežymiai pakilo – 51620 KB, o Xoops padidėjo iki 72076 KB. Taigi įjungus duomenų suspaudimą, Drupal atminties sąnaudos tampa 15 kartų mažesnės nei Joomla! bei 21 kartą mažesnės nei Xoops. Iš gautų tyrimo rezultatų galima pagrįstai rekomenduoti Drupal TVS administratoriams įjungti puslapių kešavimą bei duomenų suspaudimą.

*Sisteminių procesų procesoriaus apkrovimas.* Šio tyrimo metu buvo matuojamas kiekvienos TVS procesoriaus apkrovimas (angl. *load average*). Buvo fiksuojamas momentinis, kas dvi sekundės, vienos bei penkių minučių procesoriaus apkrovimas. Tam, kad vidurkis būtų kuo tikslesnis į skaičiavimus įtraukti tik užklausų generavimo metu surinkti duomenys. Generuojant dinامينius puslapius tiek Drupal (5,61), tiek Joomla! (5,72) apkrauna procesorių panašiai. Kiek didesnis apkrovimas (6,45) atsiranda naudojant Xoops TVS. Tačiau bet kuri TVS apkrauna procesorių 5 kartus daugiau nei serverio procesorius sugeba apdoroti. Įjungus puslapių kešavimą Drupal vienos minutės procesoriaus apkrovimas smarkiai sumažėja (iki 1,82), tuomet kai Joomla! bei Xoops žymesnio procesoriaus apkrovimo sumažėjimo neužfiksuota: Joomla! – 5,58, Xoops – 5,81. Suspaustų duomenų perdavimas klientui turi didelę įtaką serverio procesoriaus apkrovimui naudojant Drupal TVS. Drupal vidutinis vienos minutės procesoriaus apkrovimas yra 0,73, o tai 2,4 karto mažiau nei perduodant nesuspaustus duomenis. Tai rodo, kad šiuo atveju procesorius nėra pilnai apkraunamas. Duomenų suspaudimas neturi didelės įtakos procesoriaus apkrovimui naudojant tiek Joomla! (5,05), tiek Xoops (5,9). Apibendrinus galima teigti, kad Drupal visais trimis atvejais lenkia Joomla! ir Xoops TVS.

*MySQL DBVS procesoriaus apkrovimas.* Svarbu žinoti, kiek procentų MySQL DBVS apkrovimas užima bendro procesoriaus apkrovimo, naudojant atitinkamą TVS. Drupal generuojant dinامينius puslapius MySQL apkrovimas sudaro 4,14 proc. bendro sistemos apkrovimo, Joomla! – 3,05 proc., o Xoops – 6 proc. Tačiau įjungus puslapių kešavimą, MySQL apkrovimas padidėja iki 8,84 proc. naudojant Drupal, kai tuo tarpu Joomla! bei Xoops pokytis buvo nežymus. Įjungus puslapių kešavimą MySQL DBVS procesoriaus apkrovimas išauga 2,1 karto. Tačiau reikia nepamiršti, kad apdorojamų užklausų skaičius per sekundę tada išauga 9,1 karto. Įjungus duomenų suspaudimą, visų trijų TVS pokyčiai MySQL apkrovimui buvo nežymūs.

*Neįvykdytų užklausų skaičius.* Tai dar vienas labai svarbus veiksnys, apibūdinantis TVS efektyvumą. Generuojant dinامينius puslapius Drupal sėkmingai apdorojo visas 1000 užklausų, kai tuo tarpu Joomla! neįvykdė 97, o Xoops – 245 užklausų. Visoms trimis TVS teigiamų pokyčių, turėjo puslapių kešavimo mechanizmo įjungimas: Drupal ir Joomla! sėkmingai įvykdė visas užklausas, o Xoops neįvykdytų užklausų skaičius sumažėjo 1,2 karto. Duomenų suspaudimas turėjo itin neigiamą poveikį, neįvykdytų užklausų skaičius išaugo: Joomla! iki 996 bei Xoops – 997 užklausų. Drupal TVS sėkmingai įvykdė užklausas visais trimis atvejais. Todėl drąsiai galima teigti, jog Drupal TVS patikimumas yra didžiausias. Joomla! bei Xoops TVS patikimiausiai veikia įjungus puslapių kešavimą.

*Duomenų įrašymas į kietąjį diską bei jų nuskaitymas iš disko.* Šio tyrimo metu buvo siekiama išsiaiškinti ar disko skaitymo/rašymo greitis gali turėti įtakos TVS efektyvumui. Vykdam eksperimentą su Drupal TVS disko nuskaitymas generuojant dinامينius puslapius ar įjungus puslapių kešavimą yra panašus – 2500 kb. Tačiau įra-

šytos informacijos kiekis į standų diską kešuojant puslapius beveik 4 kartus mažesnis nei generuojant dinامينius puslapius. Pateikiant puslapius iš talpyklos bei perduodant suspaustus duomenis nuskaitytų bei įrašytų duomenų kiekis panašus. Įjungus puslapių kešavimą įrašytos į diską informacijos kiekis Joomla! buvo 2,3 karto didesnis nei Drupal. Perduodant suspaustus duomenis. Joomla! įrašė į diską 4,3 karto daugiau duomenų nei Drupal. Xoops duomenų nuskaitymu iš disko nenusileido Drupal bei Joomla! TVS, tačiau įrašytų į diską duomenų kiekis akivaizdžiai didesnis. Xoops, generuojant dinامينius puslapius, į diską įrašė 11996 kb duomenų, o tai yra 2,2 karto daugiau nei Drupal ar Joomla!. Įjungus duomenų suspaudimą įrašytų duomenų kiekis siekė 10324 kb, o tai yra 3,1 karto daugiau nei Joomla!, bei beveik 14 kartų daugiau nei Drupal. Galima daryti išvadą, kad mažiausiai diską skaitymo bei rašymo operacijomis apkrauna Drupal TVS, o daugiausiai – Xoops. Taip pat galima daryti išvadą, kad jei serverio operatyviosios atminties kiekis yra pakankamas, disko rašymo bei skaitymo greitis neturi jokios įtakos serverio stabilumui nei su viena TVS, nes dabartinių diskų skaitymo/rašymo greitis per sekundę yra ženkliai didesnis.

2 lentelėje pateikti apibendrinti TVS efektyvumo tyrimo rezultatai, įvertinant balais nuo 1 iki 10, dešimt balų yra aukščiausias įvertinimas, vienas – žemiausias, kriterijams suteiki svoriai santykinai atspindi kriterijaus svarbumą.

Gauti tyrimo rezultatai parodė, kad Drupal TVS serverio resursus panaudoja efektyviausiai. Tačiau egzistuoja nežymus Joomla! TVS pranašumas prieš Drupal generuojant dinامينius puslapius.

## Išvados

Pateikiama TVS pasirinkimo proceso eiga suskirstyta į penkis etapus. Paskutinis etapas, TVS efektyvumo tyrimas, padeda nustatyti ar parinkti serverio techniniai parametrai yra tinkami, ar sistema bus pajėgi aptarnauti laukiamą naudotojų skaičių.

Atliktas TVS Drupal, Joomla! bei Xoops efektyvumo tyrimas, parodė, kad efektyviausiai serverio resursus naudoja Drupal TVS. Drupal TVS gali apdoroti didesnę užklausų skaičių per sekundę, nei Joomla! ar Xoops. Taip pat Drupal užklausų apdorojimas yra labiausiai patikimas – sėkmingai įvykdytos visos pateiktos užklauskos.

Tyrimo rezultatai parodė, kad generuojant dinامينius puslapius Joomla! TVS serverio operatyviąją atmintį naudoja efektyviausiai. Operatyviosios atminties sąnaudos yra mažesnės daugiau nei 40 proc. lyginant su Drupal ar Xoops. Taip pat nustatyta, kad kietojo disko greitis, jei yra pakankamas operatyviosios atminties kiekis, serverio darbo spartai įtakos neturi, naudojant bet kurią tirtą TVS.

## Literatūra

- [1] *Analytics tools for CMS*. Available from Internet: <http://www.cmsreview.com>.
- [2] C. Lin and K. Erschenfelder. Selection practices for web-based government publications in state depository library programs: Comparing active and passive approaches. *Government Information*, **25**(1):5–24, 2008.
- [3] *Open Source Content Management Systems*. Available from Internet: <http://www.opensourcecms.com>.
- [4] *20 Promising Open Source PHP Content Management Systems (CMS)*. Available from Internet: <http://www.webdotdev.com/nvd/content/view/2042/>.

- [5] *The Content Management Comparison Tool*. Available from Internet: <http://www.cmsmatrix.org/>.
- [6] I. Varlamisa and S. Stamoub. Semantically driven snippet selection for supporting focused web searches. *Data and Knowledge Engineering*, **68**(2):261–277, 2009.

#### SUMMARY

### **Open source web content management systems analysis: the use of server resources**

*B. Andziulienė, P. Narbutas*

Give general the most appropriate content management system selection stages of the process, divided into five phases. The last stage of the selection proposed by the Web content management system effectiveness analysis. The analysis of Drupal, Joomla!, Xoops content management systems, efficient use of server resources in three cases: the generation of dynamic pages, cache page and cache page with data compression. Content management systems are compared using the following criteria: the maximum number of queries per second, queries pending, RAM usage, CPU load, database management system load. It was found most effective resources of a server using a Web content management system.

*Keywords:* Content Management System (CMS), database management system, efficiency.