

УДК 681.324(06)

А.І. Комишан¹, Д.В. Сумцов², В.А. Комишан²

¹Українська інженерно-педагогічна академія, Харків

²Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

ВИБІР ПЛАТФОРМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАХИЩЕНИХ WEB-ПРИКЛАДЕНЬ НА ОСНОВІ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК

В статті наведені методика та результати обґрунтування вибору платформи реалізації захищених web-прикладень на основі експертних оцінок двох найбільш поширених платформ – Apache з PHP і Microsoft Internet Information Services з ASP.Net.

порівняння web-серверів, web-прикладення, експертна оцінка

Вступ

Постановка проблеми. Сучасний світ важко уявити без всесвітнього павутиння Internet (WWW – Word Wide Web, або просто Web). Через Internet ми маємо можливість дізнатися останні новини, знайти необхідну нам літературу, товар чи послугу, відправити електронного листа, завантажити програмне забезпечення. Але, поряд з широкими можливостями, існує ряд загроз безпеки інформації, яка зберігається на вузлах мережі або циркулює між ними. Зловмисник має можливість перехопити конфіденційну інформацію, наприклад, номери кредитних карт, паролі доступу та ін.

Найбільш критичними до забезпечення конфіденційності інформації є такі сфери використання Internet як електронна комерція, віддалене адміністрування web-сайтів, баз даних, урядовий зв'язок, військові прикладення.

Основою Internet є протокол HTTP і web-сервери, які зберігають потрібну користувачам інформацію і надають її по запиті клієнта. На даний час існує кілька web-серверів від різних розробників, найбільш поширеними з яких, за даними компанії Netcraft [1], є:

– Apache від Apache Group – 63,09% web-сайтів;

- Microsoft Internet Information Services (IIS) – 29,48% web-сайтів;
- Zeus – 0,59% web-сайтів;
- iPlanet від Sun Microsystems – 0,53% web-сайтів.

Фактично ринок Web-серверів поділений Apache і Microsoft IIS. Можна зробити висновок, що вибір Web-сервера зараз – це вибір між Apache і IIS. Крім того, для розробки web-прикладень необхідна наявність сервера застосувань і бажано сервера баз даних. Для Apache це відповідно PHP і MySQL, для IIS – ASP.Net і Microsoft SQL Server.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На даний час у періодичній літературі і в Internet є дуже багато публікацій [2 – 5], в яких наведений порівняльний аналіз двох зазначених платформ, частина з яких прямо протилежно суперечить іншій. Слід розуміти, що певна частина цих публікацій (особливо в Internet) є явно необ'єктивною, оскільки має на меті захист комерційних інтересів розробника того чи іншого програмного продукту. Крім того, в цих публікаціях недостатньо уваги приділяється питанням забезпечення безпеки інформації при розробці та експлуатації web-прикладень. Вибір на користь тієї чи іншої платформи робиться на основі різноманітних характеристик чи показників, які складно узагальнити. В цій ситуації найкращим виходом, на думку авторів, є використання експертних оцінок, яке дозволяє узагальнити дані, отримані від різних, в тому числі суперечливих, джерел. Тому поставлена авторами мета – обґрунтування вибору платформи реалізації захищених web-прикладень на основі експертних оцінок – є актуальною.

Методи експертних оцінок перебувають у стадії дослідження та привертають увагу багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених та практиків. Так, проблеми експертного оцінювання результатів діяльності знайшли своє відображення у дослідженнях Г. Азгольдова, В. Черепанова та ін. А. Єрмоловою розроблено технологію експертизи управління освітнім процесом у навчальному закладі. Специфіку експертного методу розкривають Л. Євланов, В. Кутузов, С. Тарасов та ін. Експертизу на засадах діагностики вивчають А. Комишан, А. Підласий, А. Попеленко, О. Челпанов та ін. На основі перерахованих робіт А. Попеленком розроблено цілий ряд експертних комп'ютерних програм [6 – 8].

Основний матеріал

Як відомо, експерт (від лат. *Expertus* – досвідчений) – компетентна особа, яка запрошується для розв'язання суперечних питань. Експертом може бути будь-яка особа, яка володіє необхідними знаннями для підготовки висновку [6].

Експертом може бути призначена будь-яка особа, яка має необхідні знання для підготовки висновку з досліджуваних питань, незалежно від того, чи працює вона у спеціальній установі і є професій-

ним експертом, чи не працює в такій установі й проведення експертизи не входить до кола її службових обов'язків. Експерт дає висновок від свого імені й несе за нього особисту відповідальність.

Експертизу мають проводити особи чи група осіб, які:

- компетентні в методології досліджень та інших техніках аналізу інформації та досліджуваній галузі;
- розуміють соціальний контекст і сутність об'єкту експертизи;
- вміють підтримувати стосунки і співпрацювати з особами та групами осіб, що беруть участь в експертизі;
- володіють концептуальною схемою для інтеграції згаданих вище характеристик.

У науковій літературі [7] визначають такі основні якості "ідеального" експерта:

- *креативність* – здатність вирішувати творчі задачі, метод вирішення яких повністю або частково невідомий;
- *евристичність* – здатність бачити або створювати неочевидні проблеми;
- *інтуїція* – здатність робити заключення про об'єкт, що досліджується без усвідомлення шляху руху думки до цього заключення;
- *предикаторність* – здатність передбачати або передчувати майбутній стан досліджуваного об'єкта;
- *незалежність* – здатність протистояти упредженням і масовим думкам своєю власну;
- *всесбічність* – здатність бачити проблему з різних точок зору і та ін.

Експерт може відігравати безліч ролей, якщо припустити, що вони еkleктичні й вибирати загальні стратегії з різних моделей, як диктує ситуація.

Чисельність групи експертів справляє вплив на результати експертизи. Експериментально доведено, що оптимальна кількість експертів у складі експертної групи має складати 10 – 12 осіб, максимальна – 20.

Вибір експертів для вирішення проблеми реалізації захищених web-прикладень здійснювався комплексно з урахуванням таких методів як: документальний, оцінки за результатами, матричний, вільного та примусового вибору оцінних характеристик за готовими формами, заданого групування експертів, коефіцієнтний шкалування альтернативних характеристик. Таким чином, було застосовано системний підхід при виборі експертів, що дало можливість, з одного боку, оптимізувати процес експертизи, а з іншого – якісно здійснити експертизу. В ході експерименту експерти знаходились в однакових умовах, що дало можливість забезпечити статистичну значимість результатів дослідження.

Експеримент проводився в період з 12 по 27 лютого 2007 року. В експерименті були задіяні 19 експертів Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба. Для проведення експерименту було створено інструкцію по проведенню

експертизи, згідно з якою експертам було запропоновано оцінити платформи IIS з ASP.Net та Apache з PHP за 17 показниками. Оцінювання платформ за критеріями здійснювалось кваліметрично, що дало можливість вирішити визначену проблему, з одного боку максимально диференційовано, а з іншого – з достатньою достовірністю. В ході дослідження експеримент включав такі складові:

1. *Теоретичну*, яка мала на меті проведення аналізу літератури, порівняння, узагальнення і систематизацію теоретичного і практичного матеріалу.

2. *Формуючу*, яка ставила ціллю забезпечення необхідних і достатніх організаційних умов для вибору необхідної платформи на основі якої буде створюватись захищене web-прикладення.

3. *Емпіричну*, яка передбачала експертне опитування.

4. *Статичну*, яка мала на меті математичну обробку і критеріальний аналіз одержаних результатів експертного опитування.

5. *Констатуючу*, яка передбачала визначення рівня придатності платформ, що оцінюються, для вирішення проблеми реалізації захищених web-прикладень.

Для визначення статистичної значимості результатів експертного опитування, була проведена статистична обробка результатів експерименту. Експериментальними даними в даному дослідженні вважаються результати експертного опитування (інформація експертів згідно з методикою проведення експертизи). У дослідженні в якості оціночних характеристик обрано:

1. Первинна оцінка критерію платформи (O_i^k) – це оцінка, яка виставлена експертом за визначеною шкалою і-му критерію оцінки певної k-ої платформи, яка використовується при обчисленні рейтингової оцінки критерію платформи r_i^k .

Числові значення перинних оцінок технічної характеристики O_i^k наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Шкала оцінки критеріїв платформ

Числові значення первинних оцінок	Оцінка критерію	Якісні характеристики первинних оцінок
1	Низька	Значення кількісної або якісної характеристики, що не дозволяють реалізувати зазначену функцію, або реалізувати застарілими засобами.
2	Середня	Значення кількісної або якісної характеристики, що дозволяють реалізувати зазначену функцію на прийнятному рівні.
3	Висока	Значення кількісної або якісної характеристики, що дозволяють реалізувати зазначену функцію в повному обсязі, у тому числі деякі додаткові функції.

2. Рейтингова оцінка критерію – це оцінка певного критерію відповідної платформи, виражена в балах, яка використовується при обчисленні рейтингу платформи

$$P_i^k = \alpha_i^k \cdot O_i^k,$$

де α_i^k – коефіцієнт вагомості i-го критерію k-ої платформи; O_i^k – первинна оцінка i-го критерію k-ої платформи.

3. Рейтингова оцінка платформи P_{kj} – це виражена в балах оцінка певного критерію відповідної платформи, яка обчислюється за формулою:

$$P_{kj} = \sum_{i=1}^{n=17} P_i^k.$$

4. Рейтинг платформи R_n – це кількісна оцінка певної платформи, яка визначає місце однієї платформи по відношенню до іншої, та визнається як

$$R_{П1} = \frac{P_{\Sigma}^1}{P_{\Sigma}^2}; \quad (1) \quad R_{П2} = \frac{P_{\Sigma}^2}{P_{\Sigma}^1}, \quad (2)$$

де P_{Σ}^1 – сумарний бал платформи IIS з ASP.Net;

P_{Σ}^2 – сумарний бал платформи Apache з PHP.

Оцінка платформ здійснювалася за сімнадцятьма досить важливими критеріями, що свідчить про рівень правильності вибору платформи для інтерактивної web- сторінки сайту організації.

З метою прийняття рішення, яку з платформ, що оцінюються, доцільно застосовувати для сайту організації, було розроблено наступну технологію проведення експерименту, яка передбачала:

– на першому етапі – розробку інструкції щодо експертної оцінки коефіцієнтів вагомості критеріїв платформ IIS з ASP.Net і Apache з PHP, та методики визначення рейтингів цих платформ;

– на другому етапі – експертне опитування з метою визначення коефіцієнтів вагомості критеріїв оцінювання платформ.

Для експертного опитування та обчислення необхідних коефіцієнтів вагомості в ході досліджень було використано програмний продукт «інформаційно-розрахункова система, СААТІ-1» та методичні рекомендації щодо його використання [8]. Даний програмний продукт, розроблений А.А. Попеленком, дозволяє в автоматизованому режимі визначити необхідні коефіцієнти вагомості;

– на третьому етапі – обробка результатів експертного опитування та визначення коефіцієнтів вагомості критеріїв оцінювання платформ. Результати обробки даних експертного опитування наведені у табл. 2.

– на четвертому етапі – оцінювання критеріїв платформ на основі розробленої шкали оцінювання;

– на п'ятому етапі – розробка математичного апарату для визначення рейтингів оцінок і рейтингів;

Таблиця 2

Результати обробки даних експертного опитування щодо вибору оптимальної платформи

№ з/п	Параметри платформи	Коефіцієнт вагомості	Рейтингові оцінки критеріїв платформ (P_n^k)	
			платформа IIS з ASP (1)	платформа Apache PHP (2)
1	Можливість вирішення завдань захищеності інтерактивної web-сторінки	$\alpha_1=0,1$	$P_1^1=0,3$	$P_1^2=0,3$
2	Простота створення web-сторінки	$\alpha_2=0,05$	$P_2^1=0,15$	$P_2^2=0,15$
3	Наявність довідкової літератури	$\alpha_3=0,02$	$P_3^1=0,06$	$P_3^2=0,06$
4	Швидкість навчання персоналу для роботи з платформою	$\alpha_4=0,04$	$P_4^1=0,08$	$P_4^2=0,08$
5	Швидкодія платформи для web-серверу	$\alpha_5=0,1$	$P_5^1=0,2$	$P_5^2=0,3$
6	Наявність готових блоків для створення вихідного коду	$\alpha_6=0,05$	$P_6^1=0,1$	$P_6^2=0,15$
7	Наявність механізмів захисту web-контенту для захисту web-прикладення	$\alpha_7=0,05$	$P_7^1=0,15$	$P_7^2=0,15$
8	Рівень захищеності пароля користувача	$\alpha_8=0,1$	$P_8^1=0,3$	$P_8^2=0,3$
9	Якість алгоритму закриття пароля користувачів	$\alpha_9=0,05$	$P_9^1=0,15$	$P_9^2=0,15$
10	Можливості механізму автентифікації користувачів	$\alpha_{10}=0,05$	$P_{10}^1=0,1$	$P_{10}^2=0,15$
11	Довжина ключа шифрування за кількістю символів	$\alpha_{11}=0,05$	$P_{11}^1=0,15$	$P_{11}^2=0,15$
12	Перевіряємість ключа шифрування на випадковість (унікальність)	$\alpha_{12}=0,05$	$P_{12}^1=0,1$	$P_{12}^2=0,15$
13	Час життя ключа користувача	$\alpha_{13}=0,05$	$P_{13}^1=0,15$	$P_{13}^2=0,15$
14	Час життя майстра ключа (з точки зору збереження паролів)	$\alpha_{14}=0,05$	$P_{14}^1=0,15$	$P_{14}^2=0,15$
15	Наявність ідентифікації користувача	$\alpha_{15}=0,05$	$P_{15}^1=0,1$	$P_{15}^2=0,15$
16	Дешевизна володіння системою (платформою)	$\alpha_{16}=0,1$	$P_{16}^1=0,1$	$P_{16}^2=0,3$
17	Неможливість входу до системи без ключа автентифікації	$\alpha_{17}=0,04$	$P_{17}^1=0,04$	$P_{17}^2=0,04$
Значення α_Σ та P_k		$\alpha_\Sigma=1$	$P_\Sigma^1=2,38$	$P_\Sigma^2=2,88$

– на шостому етапі – обчислення та опосередкування рейтингових оцінок з кожного окремо взятого критерію відповідної платформи;

– на сьомому етапі – обчислення рейтингових оцінок кожної платформи на основі рейтингових оцінок критеріїв відповідної платформи;

– на восьмому етапі – визначення рейтингів платформ та прийняття рішення щодо застосування однієї з платформ для інтерактивної web-сторінки сайту організації.

Використовуючи вирази (1) та (2), обчислимо рейтинги кожної платформи.

$$R_{II} = \frac{P_\Sigma^1}{P_\Sigma^2} = \frac{2,38}{2,88} = 0,82; \quad R_{III} = \frac{P_\Sigma^2}{P_\Sigma^1} = \frac{2,88}{2,38} = 1,21.$$

Отримані результати є науковим підґрунтям для прийняття рішення щодо вибору платформи реалізації захищених web-прикладень web-сайту організації.

Висновки

На підставі результатів проведеного експерименту та з урахуванням оціночних характеристик платформ, що оцінювались, прийняте наступне рішення: для реалізації захищених web-прикладень web-сайту організації доцільніше використовувати платформу Apache з PHP, яка має вищий рейтинг по відношенню до платформи IIS з ASP.Net.

Список літератури

1. *Netcraft Top 50 Servers With Longest Uptime* [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://uptime.netcraft.com/up/today/top.avg.html>.
2. *Apache and IIS PHP \$_SERVER Superglobal Comparison* [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://dgl.com/itinfo/2001/it010723.html>.
3. *Bruce Weiner. Open Benchmark: Windows NT Server 4.0 and Linux* [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mindcraft.com/whitepapers/openbench1.html>.
4. *Цяпа И. Windows VS Linux – тестирование производительности* [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tsyapa.ru/webtest/index.htm>.
5. *Веб-платформи. Чтобы сайт соответствовал бизнесу* [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://zdnet.ru/?ID=25115>.
6. *Комишан А.І. Попеленко А.А. Кривошлик А.І. Методичні рекомендації. Автоматизована інформаційна система "КУРСАНТ". – Х.: ХВУ, 2003. – 20 с.*
7. *Методичні рекомендації. Автоматизована інформаційна система "РЕЙТИНГ-Ф" / М.П. Деменко та ін. – Х.: ХВУ, 2004. – 16 с.*
8. *Попеленко А.А., Хударковський К.І. Комишан А.І. Методичні рекомендації. Інформаційно-розрахункова система "СААТ-1". – Х.: ХВУ ПС, ООО "Контур", 2006. – 26 с.*

Надійшла до редколегії 3.04.2007

Рецензент: д-р фіз.-мат. наук, проф. С.В. Смеляков, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.