

І. М. НАУМУК

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

ORCID: 0000-0931-1947-1074

О. В. НАУМУК

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

ORCID: 0000-0931-1947-1074

ОСОБЛИВОСТІ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ZABBIX ДЛЯ МОНІТОРИНГУ МЕРЕЖЕВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Перехід закладів вищої освіти України до роботи в режимі онлайн спричинив бурхливий розвиток і впровадження у роботу різноманітних онлайн-сервісів та служб, які викладачі використовують для проведення різного роду занять.

Існують різноманітні сервіси, які рекомендовані міністерством освіти і науки України, і сервіси, що випробовують у тестовому режимі заклади вищої освіти та викладачі, через що можуть виникати технічні проблеми різного роду. Окрім того, якість роботи будь-яких сервісів, які використовуються в закладах освіти, залежить від стану матеріально-технічної бази, залежностей, високого рівня доступності. Для визначення характеру і джерела проблеми у роботі інформаційних служб необхідно впровадження системи для проведення збору даних, визначенні метрик та відповідних автоматичних дій або відправленні сповіщень відповідальним фахівцям. Результати аналізу отриманих даних надають можливість виявлення слабких місць у роботі будь-якої служби мережевої інфраструктури, визначати попит та важливість окремих служб та сервісів, що забезпечують функціонування інформаційного забезпечення роботи закладу освіти, а також дозволять приймати аргументовані рішення, щодо визначення місця розгортання сервісу (на власному сервері чи у хмарі), ефективності роботи сервісу протягом певного часу (налаштування роботи у певні години, чи повному видаленні сервісу, як такого що не використовується, або не є визначним та критичним для функціонування системи загалом). Таким чином наявність системи для моніторингу інформаційної інфраструктури закладу вищої освіти є одним із пріоритетних напрямів дослідження. У статті наведено приклад встановлення та налаштування серверу та клієнта Zabbix, а також приклад налаштування моніторингу сервера під управління операційної системи Linux, встановлення додаткових шаблонів для моніторингу роботи веб-серверу і роботи сервісу ssh.

Ключові слова: інформаційна інфраструктура закладу вищої освіти, служба моніторингу Zabbix, налаштування сервера та клієнта zabbix.

I. M. NAUMUK

Bogdan Khmelnsky Melitopol State Pedagogical University

ORCID: 0000-0931-1947-1074

O. V. NAUMUK

Bogdan Khmelnsky Melitopol State Pedagogical University

ORCID: 0000-0931-1947-1074

FEATURES OF ZABBIX SYSTEM SETUP FOR MONITORING NETWORK INFRASTRUCTURE INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

The transition of higher education institutions of Ukraine to work online has caused a rapid development and implementation of various online services and services that teachers use to conduct various classes.

There are various services that are recommended by the Ministry of Education and Science of Ukraine, and services that are tested in the test mode by higher education institutions and teachers, due to which technical problems of various kinds may arise. In addition, the quality of work of any services used in educational institutions depends on the state of the material and technical base, dependencies, and a high level of availability. To determine the nature and source of the problem in the work of information services, it is necessary to implement a system for collecting data, determining metrics and corresponding automatic actions or sending notifications to responsible specialists. The results of the analysis of the received data provide an opportunity to identify weak points in the operation of any network infrastructure service, to determine the demand and importance of individual services and services that ensure the functioning of the information support of the work of an educational institution, and also allow to make reasoned decisions regarding the location of the deployment of the service (on own server or in the cloud), the efficiency of the service during a certain time (setting up work at certain hours, or completely removing the service, as it is not used, or is not significant and critical for the functioning of the system in general). Thus, the availability of a system for monitoring the information infrastructure of a higher education institution is one of the priority areas of research. The article provides an example of installing and configuring the Zabbix server and client, as well as an example of configuring server monitoring under the control of the Linux operating system, installing additional templates for monitoring the operation of the web server and the operation of the ssh service.

Key words: information infrastructure of higher education institutions, Zabbix monitoring service, zabbix server and client configuration.

Постановка проблеми

Нині існує велика кількість різноманітних програмних засобів та систем для моніторингу та аналізу роботи мережевої інфраструктури, що дозволяють відстежувати поточний стан обладнання, а на основі аналізу здійснювати кроки з підвищення надійності та безпеки мережевої інфраструктури.

Перехід до активного впровадження дистанційних технологій навчання призвів до збільшення кількості користувачів інформаційних систем навчальних закладів [4]. Науковцями, педагогами, програмістами були створені засоби, що посідають чільне місце у системі підтримки е-навчання: електронні підручники, експертні системи, електронні навчально-методичні комплекси, системи управління навчанням (LMS), масові відкриті онлайн курси тощо. Визначальною рисою усіх згаданих засобів є надання доступу до навчальних ресурсів через мережу Інтернет. Технологічною основою сучасних засобів навчання є мережні технології, розвиток яких відбувається у напрямі надання віддаленого доступу до інформаційних (навчальних) та обчислювальних ресурсів. Існуючі інформаційно-освітні ресурси активно розвиваються, стрімко розширюється коло їх користувачів, подальшого розвитку набувають засоби, технології, інфраструктури корпоративних комп'ютерних мереж [1, 3].

Зокрема, трендом сьогодення у галузі інформаційних технологій є доступ та використання обчислювальних ресурсів за вимогою (on-demand computing). Зазначений підхід описує концепція хмарних технологій. Ця концепція змінює існуючі уявлення щодо організації доступу та інтеграції додатків, тому виникає можливість управління більшими інформаційними інфраструктурами, у яких можна створювати і використовувати як індивідуальні, так і колективні «хмари» [2].

Саме тому, на основі аналізу отримуваних даних існуючих систем з моніторингу та аналізу мережевої інфраструктури, необхідно обрати систему, що буде задовольняти вимогам до якості роботи мережі та відповідати обчислювальним можливостям існуючої матеріально-технічної бази. Таким чином якісна організація роботи обчислювальної мережі, своєчасне оновлення та усунення проблем у роботі мережевого устаткування, будь-якої установи є першочерговим завданням та потребує значної уваги.

Вивченням напрямів, щодо удосконалення інформаційно-технологічної складової установ висвітлені у працях Бикова В., Гуревича Р., Морзе Н., Спіріна О., та ін. Практичним розробкам у галузі роботи мережевої інфраструктури присвячені праці Вінника М., Копейка О., Олексюка В., Павленка М., Співаковського О., Тарасіча Ю. та інших.

Мета статті полягає у демонстрації роботи системи Zabbix на прикладі додавання засобів моніторингу роботи сервісів серверу, як отримані дані можуть бути використані для вирішення існуючих проблем та підвищення продуктивності мережевої інфраструктури ЗВО.

Виклад основного матеріалу дослідження

Більшість організацій часто нехтують таким компонентом ІТ інфраструктури, як моніторинг різних вузлів локальної мережі. Проте, у наш час, збитки що завдаються під час простоювання, через слабку відмовостійкість інформаційної інфраструктури є визначальним фактором існування підприємства. Тому впровадження системи сповіщень, своєчасна локалізація та усунення критичних проблем є фактором для існування будь-якої організації загалом. Заклад вищої освіти є складною системою, елементи якої мають складні взаємозв'язки та тісно переплітаються з інформаційно-технічними засобами, робота яких інколи залежить один від одного. Враховуючи сучасне положення у країні: аварійні відключення електроенергії, перебої у роботі мережі, проблема своєчасного інформування про доступність власних сервісів, для інформування студентів та викладачів, завантаженість серверів у різний час, якими користуються для проведення занять, стан систем зберігання даних, які використовуються для зберігання навчальних матеріалів, на власних серверах ЗВО є вкрай критичним та важливим.

У сучасних умовах впровадження та ефективного використання ІТ ставить перед керівниками ВНЗ завдання вирішення низки проблем, об'єднання яких дає нам можливість з'ясувати одне з головних питань, а саме – задоволеність адміністрації освітньої установи результатами інвестування в інформаційні технології. Кожен навчальний заклад є складною комплексною системою, що управляє різними активами, які, у свою чергу, вимагають правильного розподілу [5, 6]. Впровадження та правильне налаштування системи моніторингу надає додаткові можливості фахівцям приймати відповідальні рішення для підтримки роботи сервісів, але варто зауважити, що на початковому етапі збору та аналізу інформації в системі моніторингу збільшується кількість робочих годин, через помилки, що ігнорувалися або були непомічені до цього часу.

Встановлення системи Zabbix-серверу для моніторингу та збору даних щодо роботи мережевої інфраструктури може бути виконано чотирма способами: установка з пакетів; завантаження найновішого архіву з вихідними кодами і самостійне їх збирання; встановлення з контейнерів; завантаження рішення віртуалізації, тобто віртуального комп'ютера з налаштованою системою [7].

Zabbix SIA постачає офіційні RPM і DEB пакети для: Red Hat Enterprise Linux / CentOS, Debian / Ubuntu. Файли пакетів доступні за адресою repo.zabbix.com. Репозиторії yum і apt також доступні на сервері.

Таблиця 1

Системні вимоги системи моніторингу Zabbix

Платформа	CPU / Пам'ять	База даних	Кількість вузлів мережі
CentOS	Віртуальна машина	MySQL InnoDB	20
CentOS	2 ядра CPU / 2ГБ	MySQL InnoDB	500
RedHat Enterprise Linux	4 ядра CPU / 8ГБ	RAID10 MySQL InnoDB или PostgreSQL	>1000
RedHat Enterprise Linux	8 ядер CPU / 16ГБ	Быстрый RAID10 MySQL InnoDB или PostgreSQL	>10000

При встановленні операційної системи необхідно встановити сервер LAMP, та завантажити пакет, який додасть репозиторій для Zabbix сервера.

По завершенні перевірки усіх налаштувань, необхідно запустити власне Zabbix-сервер та перевірити статус:

```
$ sudo service zabbix-server start
```

```
$ sudo service zabbix-server status
```

Наступним кроком необхідно сконфігурувати веб-сервер, а саме змінити часовий пояс на Kyiv/Ukraine, за що відповідає параметр data.timezone у файлі /etc/apache2/conf-enabled/zabbix.conf та перезавантажити веб-сервер Apache.

Далі необхідно відкрити веб-консоль Zabbix за адресою веб-серверу. За допомогою майстра налаштування необхідно буде вказати параметри для інсталяції Zabbix-серверу.

Наступним кроком необхідно виконати встановлення агентів Zabbix. Розглянемо варіант встановлення агента Zabbix під операційною системою Linux та Windows. Перед початком встановлення Zabbix-агента під операційною системою Linux, необхідно перевірити наявну версію в репозиторії, у разі якщо версія нижче 3.0, необхідно завантажити останню з офіційного сайту та встановити:

```
$ cd /tmp/
```

```
$ wget http://repo.zabbix.com/zabbix/3.0/ubuntu/pool/main/z/zabbix-release/ zabbix-release_3.0-1+trusty_all.deb
```

```
$ sudo dpkg -i zabbix-release_3.0-1+trusty_all.deb
```

```
$ sudo apt-get update
```

```
$ sudo aptitude show zabbix-agent
```

```
$ sudo aptitude install zabbix-agent
```

По завершенні інсталяції, необхідно відредагувати конфігураційний файл Zabbix-агента /etc/zabbix/zabbix_agentd.conf, вказати розташування Zabbix-сервера у мережі та перезавантажити службу.

Для підключення клієнта до системи аналізу та моніторингу Zabbix, необхідно увійти до системи через веб-інтерфейс обрати пункт /Configuration/Hosts/ та натиснути на кнопку Create host. У вікні, що з'явиться необхідно вказати ім'я хоста, групу до якої він належить, доменне ім'я та опис (рис. 2).

Для встановлення та налаштування Zabbix-агента під операційною системою Windows Server 2012 R2 необхідно завантажити відповідний агент з офіційного сайту розробників та розпакувати його. У командному рядку, який запущено від імені адміністратора системи необхідно виконати команду: zabbix_agentd.exe – -install.

Для початку роботи агента, необхідно у панелі керування Windows Server запустити службу Zabbix agent. Однією із особливостей є те, що Zabbix-агент можна встановити навіть якщо Windows Server встановлений у режимі Core. Конфігураційний файл агента знаходиться за замовчуванням C:\zabbix_agentd.conf. Внесення змін відбувається аналогічним чином, як і у випадку хостів під керуванням операційної системи Linux, при збереженні конфігураційного файлу необхідно змінити його ім'я на zabbix_agentd.conf, перезавантажити службу Zabbix agent та додати правило, що дозволяє здійснювати обмін даними за протоколом TCP порт 10050 до Windows Firewall. Новий хост, під керуванням операційної системи Windows Server 2012 R2, додається до системи Zabbix аналогічним чином. Моніторинг та сповіщення про роботу хостів здійснюється за умови, коректного налаштування шаблонів та тригерів.

Система аналізу та моніторингу мережевої інфраструктури Zabbix надає широкі можливості для своєчасного виявлення та усунення проблем у роботі мережі. Одним із головних етапів є налаштування елементів даних, проте враховуючи підтримку найбільш розповсюджених операційних систем, розробники заздалегідь підготували шаблони елементів даних.

Для моніторингу хостів мережевої інфраструктури необхідно застосувати шаблони елементів даних до хостів, які були підключені до системи. Застосування шаблону необхідно обрати хост Linux-Client, перейти до шаблонів, вкладка Templates, обрати шаблон «Template SO Linux» та натиснути кнопку Update. Без застосування шаблону або шаблонів на конкретний хост жодні параметри піддаватися моніторингу не будуть.

Тепер при поверненні на вкладку Hosts (рис. 2) можна побачити, що індикатор ZBX має зелений колір, це означає, що Zabbix сервер та агент взаємодіють між собою. Також змінилися показники Items і Triggers, через застосування шаблону для операційної системи Linux, таким чином система повідомляє про моніторинг компонентів операційної системи.



Рис. 1. Створення хоста у системі Zabbix

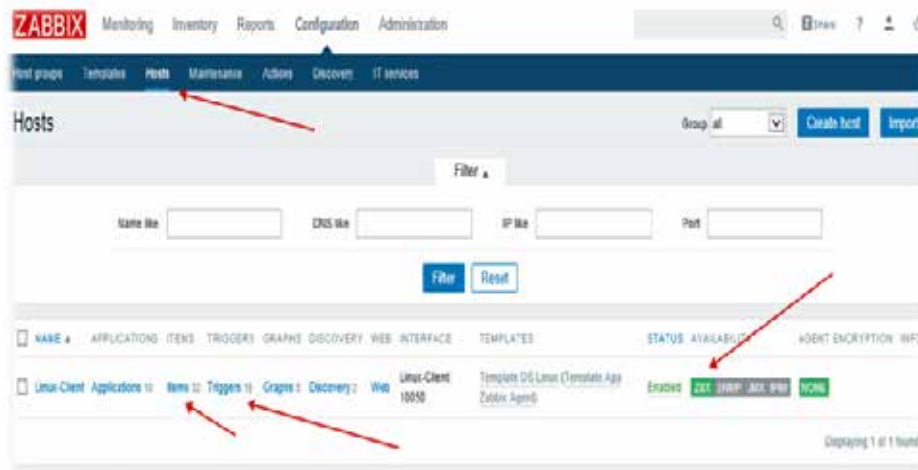


Рис. 2. Застосування шаблону до хостів у системі Zabbix

Окрім стандартних параметрів можна власноруч додавати необхідні елементи. Для додавання шаблону, який буде відстежувати роботу служби SSH необхідно обрати елемент Items і обрати шаблон Template App SSH Service (рис. 3). Для перевірки роботи зупинимо службу SSH на сервері Zabbix у результаті на головній панелі системи з'явиться повідомлення, яке буде виглядати наступним чином (рис. 4).

Аналогічним чином застосовуються відповідні шаблони «Template OS Windows» для операційних систем сімейства Windows.

У системі сповіщення існують декілька шаблонів повідомлень, а також є можливість виконувати різноманітні скрипти, що можуть бути виконані у залежності від певної події.

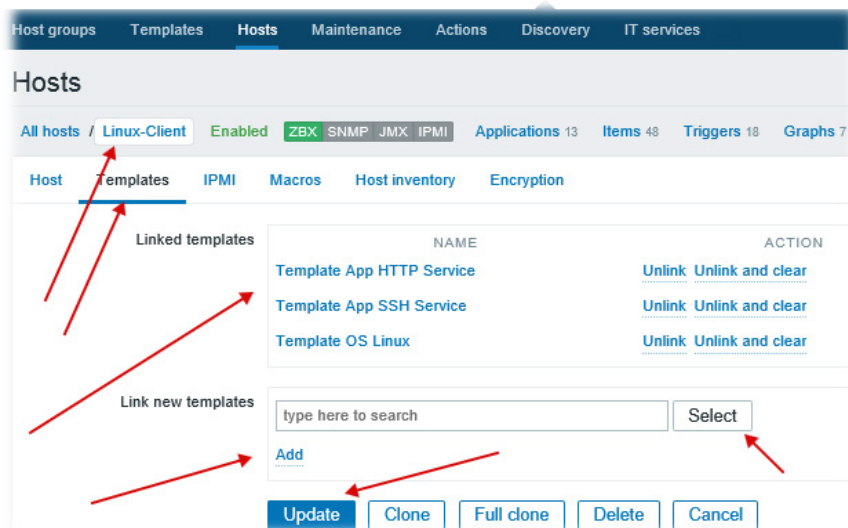


Рис. 3. Додавання шаблону Template App SSH Service



Рис. 4. Сповіщення про зупинку служби SSH

Організація повідомлень через електронну пошту здійснюється шляхом обору необхідного шаблону та відповідних налаштувань SMTP серверу (рис. 5). На останньому кроці, у вкладці Action необхідно увімкнути e-mail повідомлення для користувачів та груп, яким буде надсилатися повідомлення у разі необхідності. У разі вимкнення служби, для якої створено тригер, наприклад зупинка роботи служби SSH, адміністратор та усі користувачі, отримають повідомлення, тема якого буде починатися з «PROBLEM», а після двокрапки опис події. При відновленні роботи служби, у разі відповідних налаштувань буде відправлено повідомлення тема якого буде починатися з «OK» та опису події.

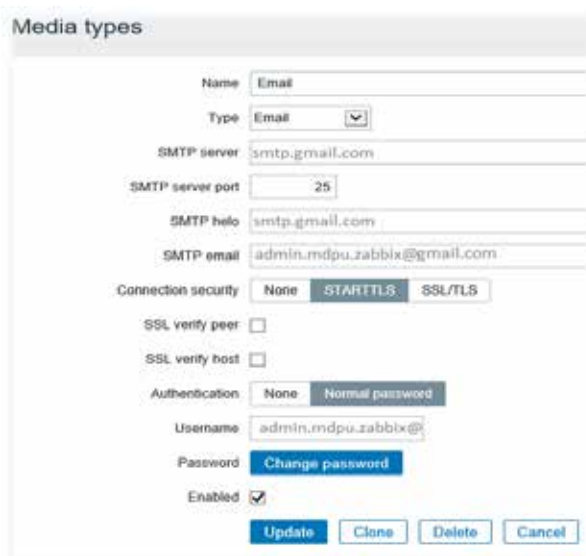


Рис. 5. Налаштування відправки e-mail повідомлень

Також можна налаштувати текст повідомлення для різноманітних станів служби або сервісу, таких як: не класифіковані, інформаційні, попередження, відмова та інші, повідомлення можуть надсилатися через sms, Jabber, Telegram та інші сервіси. Таким чином за умови необхідних налаштувань можна отримувати інформацію щодо змін у роботі ІТ-інфраструктури.

Висновки

Постійне збільшення інформаційного забезпечення будь-якої установи ускладнюється його підтримка і діагностування виникаючих проблем, що входить до кола обов'язків системного адміністратора. Найбільш складно діагностувати проблеми у мережі великих організацій, де вузли розосереджені по великій кількості об'єктів, далеко віддалених один від одного, або знаходяться у різних датацентрах. Стрімкий перехід до змішаної форми навчання і залучення усіх можливих засобів та пошук нових, таких як засоби балансування навантаження, VPN, проху-сервери, кешуючі сервери, сервери потокових даних, які окрім додаткових можливостей спричинили і появу додаткових і проблем, діагностика яких може бути здійснена лише за наявності відповідних аналітичних інструментів. З цієї причини ІТ-фахівець для спрощення процесу діагностування "вузьких" місць у роботі інформаційної інфраструктури повинен заздалегідь підготувати методи і засоби для отримання аналітичних даних, діагностики, вивчення особливостей функціонування мережі, для пошуку та своєчасного усунення проблем до їх появи. Щоб оцінити якість роботи мережі, необхідно не тільки провести аналіз функціонування всіх її компонентів, але й правильно узагальнити і інтерпретувати статистику спостережень і отримані результати діагностики.

Список використаної літератури

1. Биков В. Ю. Хмарна комп'ютерно-технологічна платформа відкритої освіти та відповідний розвиток організаційно-технологічної будови ІТ-підрозділів навчальних закладів [Електронний ресурс] / Биков В.Ю. // Научные журналы НТУ «ХПИ»: Теория и практика управления социальными системами № 1 – НТУ «ХПИ», 2013. – Режим доступа: http://www.kpi.kharkov.ua/archive/Наукова_періодика/Tipuss/2013_1/Byk.pdf.
2. Биков В.Ю. ІКТ-аутсорсінг і нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ / В.Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – № 4.
3. Олексюк, В. П. «Проектування моделі хмарної інфраструктури ВНЗ на основі платформи Apache Cloudstack». *Інформаційні технології і засоби навчання* 54, вип. 4 (2016): 153-164.
4. Павленко, М. П.; Павленко, Є. М. Підходи до використання систем моніторингу іт-компонентів у закладах освіти. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку, 139.
5. Співаковський, О. В.; Вінник, М. О.; Тарасіч, Ю. Г. Побудова ІКТ інфраструктури ВНЗ: проблеми та шляхи вирішення. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2014, 39, вип. 1: 99-116.
6. Співаковський О.В. Управління ІТ-активами в контексті синхронізації іншими ключовими активами університету.: Монографія.-Херсон:Айлант, 2012. 120 с.:іл.
7. Zabbix Appliance / Zabbix Documentation 5.0 [Електронний ресурс] – Режим досутупу: <https://www.zabbix.com/documentation/5.0/manual/appliance>.

References

1. Bikov V.Ju. Cloud computing and technological platform of open education and corresponding development of the organizational and technological structure of IT departments of educational institutions Scientific journals of KhPI National Technical University: Theory and practice of management of social systems No. 1 – KhPI National Technical University, 2013. Available at: http://www.kpi.kharkov.ua/archive/Naukova_periodika/Tipuss/2013_1/Byk.pdf.
2. Bikov V.Ju. ICT outsourcing and the new features of ICT departments of educational and scientific institutions / V.Ju. Bikov // Informacijni tehnologiji i zasobi navchannja. – 2012. – № 4 (in Ukrainian). doi: 10.14308/ite.
3. Oleksyuk V. P. Designing a model of the cloud infrastructure of universities based on the Apache Cloudstack platform. *Information technologies and teaching aids* 54, 2016, no. 4, pp. 153-164.
4. Pavlenko M. P., Pavlenko E. M. Approaches to the use of it-component monitoring systems in educational institutions. *Automation and computer-integrated technologies in production and education: status, achievements, development prospects*, 2022, pp. 139-140.
5. Spivakovsky O. V., Vinnyk M. O., Tarasich Yu. G. Construction of ICT infrastructure of universities: problems and solutions. *Information technologies and teaching aids* 39, 2014, no. 1, pp. 99-116.
6. Spivakovskiy O.V. It Asset Management in the context of synchronization other key assets of the University. *Monograph*. – Kherson: Ajlant, 2012. – 120s.:il.(in Ukrainian).
7. Zabbix Appliance / Zabbix Documentation 5.0, Available at: <https://www.zabbix.com/documentation/5.0/manual/appliance>.