

області інформаційної безпеки. Разом з тим, він придатний до застосування в багатьох інших областях науки та технологій.

Ключові слова: предметна область, модель предметної області, інформаційна мережа, зондування мережі, мережа понять.

DMITRII LANDE

CONSTRUCTION DOMAIN MODEL OF INFORMATION SECURITY BY PROBING GOOGLE SCHOLAR CITATIONS SERVICE

The technique of constructing terminological networks – domain models based on the sensing data of the network information service – proposed. As this service is considered Google Scholar Citations. This approach is applied to the subject area of information security, but can be applied to many other areas of science and technology.

Keywords: subject area, domain model, network probing, information network, concepts network.

Дмитрий Владимирович Ланде, доктор технических наук, старший научный сотрудник, заведующий отделом специализированных средств моделирования, Институт проблем регистрации информации Национальной академии наук Украины, Киев, Украина.

E-mail: dwlande@gmail.com.

Дмитро Володимирович Ланде, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділом спеціалізованих засобів моделювання, Інститут проблем реєстрації інформації Національної академії наук України, Київ, Україна.

Dmitrii Lande, doctor of technical science, senior researcher, head of the specialized modeling tools department, Institute of problems of information registration of National academy of science of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

УДК 004.78; 004.891.2; 007.3

ОЛЕКСІЙ КОВАЛЕНКО

ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПОБУДОВІ СИСТЕМ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ

Розглядаються питання побудови та організації багатопрофільних систем ситуаційного управління, побудованих на принципах хмарних обчислень. Аналізуються особливості створення та ефективного використання таких систем. Запропоновано класифікацію корпоративних додатків з точки зору їх функціональності.

Ключові слова: системи ситуаційного управління, інформаційні сервіси, хмарні обчислення.

Особливості створення сучасних корпоративних систем. Розробка сучасних корпоративних інформаційних систем характеризується комплексним характером і різною направленістю вирішуваних завдань. Це висуває особливі вимоги до підрозділів, які займаються вирішенням завдань інформатизації на підприємстві – створенням, впровадженням, підтримкою, адмініструванням і модернізацією.

Статистика використання інформаційної інфраструктури показує, що в умовах мінливого завантаження (мінливості частоти використання різних додатків) вона використовується нерівномірно – ресурсів інфраструктури або не вистачає або вони простоюють. З іншого боку, різноманітність і мінливість корпоративної бізнес-логіки обумовлює необхідність використання широкого спектру програмних продуктів. Ці фактори визначають досить високу сукупну вартість володіння інформаційних систем. Таким чином, завдання підвищення ефективності використання інформаційних систем може бути сформульоване як максимізація коефіцієнта використання наявної корпоративної інфраструктури і обчислювальних ресурсів з можливістю залучення, при необхідності, зовнішніх ресурсів. Підвищення ефективності використання корпоративної інформаційної інфраструктури при організації обробки інформації досягається на основі сервіс-орієнтованого підходу [1] і, зокрема, з використанням хмарних технологій, коли необхідні ресурси надаються у вигляді хмарних сервісів.

Хмарні модель обчислень визначаються п'ятьма специфічними властивостями, трьома моделями надання сервісів і чотирма моделями розгортання [2]. Зокрема хмарні обчислення характеризуються такими специфічними властивостями:

- 1) самообслуговуванням за необхідності (On-demand self-service);
- 2) широким мережевим доступом (Broad network access);
- 3) об'єднанням ресурсів (Resource pooling);
- 4) швидкою еластичністю (Rapid elasticity);
- 5) керованістю і оптимізацією сервісів на основі вимірюваних показників (Measured service).

Хмарні сервіси засновані на трьох моделях обслуговування:

- 1) додаток як сервіс (Software as a Service-SaaS);
- 2) платформа як сервіс (Platform as a Service-PaaS);
- 3) інфраструктура як сервіс (Infrastructure as a Service-IaaS).

Розвитком принципів хмарних обчислень можна вважати надання технологій та готових рішень як хмарних сервісів [3].

Ситуаційне управління і системи ситуаційного управління. Оцінка стану середовища і прийняття адекватних рішень стосовно впливів на керовану систему ґрунтується на понятті ситуації. За визначенням Jon Barwise і John Perry [4] ситуації є чітко усвідомленими (хоча й не точно індивідуалізованими) в загальному розумінні і звичайною мовою частинами світу, що складаються з пов'язаних між собою об'єктів, які мають певні властивості. Події та епізоди є ситуаціями в часі, сцени є візуально розрізненими ситуаціями, зміни є послідовностями ситуацій, а факти є ситуаціями збагаченими (або спотвореними) засобами мови.

Ситуаційне управління – метод управління на основі використання множини концепцій, моделей, доступних технологій для розпізнавання, пояснення, впливу і передбачення ситуацій, які виникли або можуть виникнути у динамічних системах на протязі, наперед, визначеного часу роботи [5].

Особливе місце серед корпоративних інформаційних систем займають системи ситуаційного управління (ССУ) різного масштабу – починаючи з рівня підприємства і до загальнодержавного рівня. В основі діяльності ССУ лежать технології ситуаційного управління. ССУ реалізуються в організаційних формах ситуаційних центрів, ситуаційних кімнат, центрів реагування на надзвичайні ситуації, командних центрів тощо [6]. ССУ являє собою організаційно-технічний комплекс, основу якого складають інформаційні технології підтримки управлінських рішень на основі комплексного моніторингу факторів впливу на розвиток процесів, що відбуваються в об'єкті керування. ССУ є важливою складовою забезпечення адекватного оперативного управління складними системами різного масштабу і призначення.

Технологія ситуаційного управління у контексті хмарних обчислень. Процес ситуаційного управління в ССУ являє собою складну інформаційну технологію, на різних етапах якої здійснюються процедури обробки даних різного характеру із застосуванням відповідного програмного забезпечення.

З точки зору характеру вирішуваних завдань (функціонального аспекту) можна запропонувати таку класифікацію додатків, що використовуються в корпоративних технологіях, в тому числі в технологіях ситуаційного управління:

- підтримки колективної роботи різних груп користувачів;
- комунікаційні;
- навчальні;
- орієнтовані на дані і знання;
- обчислювальні;
- мультимедійні;
- забезпечення безпеки;
- загальносистемні і керуючі.

Таким чином, для реалізації кожного етапу технології ситуаційного управління використовуються відповідні набори програмних додатків. З огляду на вид окремого додатка до нього висуваються певні вимоги по ресурсах і підтримуючій інфраструктурі корпоративних інформаційних систем.

В технологічному процесі ситуаційного управління реалізуються наступні етапи:

- аналіз проблеми, що пов'язана з ситуаційним управлінням;
- підготовка інформації, необхідної для ситуаційного управління;
- підбір і підготовка колективу для здійснення ситуаційного управління;
- підготовка та налаштування інформаційного середовища ситуаційного управління;
- реалізація процедур діяльності відповідно до цілей ситуаційного управління;
- документальне та нормативне забезпечення прийнятих управлінських рішень;
- організація реалізації прийнятих управлінських рішень;
- аналіз результативності та якості ситуаційного управління зі збереженням результатів аналізу в базі знань.

У контексті корпоративного приватного чи гібридного середовища хмарних обчислень технологія ситуаційного управління має бути реалізована у вигляді набору сервісів і надаватися також у вигляді інтегрованого адаптованого до розв'язуваної задачі ситуаційного управління набору сервісів, які організуються на основі ієрархії процедур інфраструктурного (регламентного), організаційного (адміністративного) та предметного (змістовного) рівнів [7]. Для реалізації сервісів потрібні певні ресурси, статистка використання яких залежить від моделі профілю навантаження:

- інтервальна (періодична);
- прогресивна (зростаюча);
- пікова (сплесками);
- циклічно змінювана.

Таким чином, в контексті хмарних обчислень для надання сервісу в технології ситуаційного управління потрібно для кожного етапу цієї технології визначити необхідну множину сервісів, потреби в ресурсах для реалізації сервісів, організувати безконфліктне «еластичне» виділення ресурсів і забезпечити коректну «безшовну» стиковку між етапами технології.

Підбір програми для реалізації сервісу може здійснюватися на основі параметричної формалізації цільової функції задачі ситуаційного управління.

Організація доступу до хмарних сервісів в ССУ. Гібридна реалізація хмарних обчислень дозволяє об'єднати переваги глобальних і локальних сервісів.

Глобальний сервіс може бути реалізований при вирішенні завдань орієнтованих на роботу з даними і знаннями, наприклад на етапі збору інформації та підготовки до прийняття управлінського рішення стосовно ситуаційного управління. Локальні сервіси підтримують рішення різних корпоративних завдань, у тому числі підтримку процесів ситуаційного управління, забезпечуючи при цьому необхідний рівень безпеки шляхом контролю локальних ресурсів на основі їх ізоляції від зовнішнього середовища та реалізації корпоративної політики безпеки.

Існує досить широкий набір засобів підтримки хмарних обчислень на різних рівнях – інфраструктури, платформи, додатку. Ці засоби можуть бути представлені у вигляді онтології на основі їх функціональності на відповідному рівні організації середовища хмарних обчислень [8, 9], а також за методом ліцензування. Розглянемо основні підходи до організації корпоративних хмарних обчислень.

У приватній хмарі інфраструктурна та платформна підтримка обробки інформації здійснюється локально (на корпоративному рівні). Доступ до ресурсів глобального хмарного середовища може здійснюватися на рівні надання сервісів баз даних і знань, а також аналітичних рішень. Таким чином створення хмарного середовища є основою технологічних сервісів для побудови ССУ. На основі хмарного середовища створюється хмарна інфраструктура із засобами управління, платформа для хмарних додатків і власне середовище прикладних обчислень, в якому реалізується ССУ. Ресурси на всіх рівнях віртуалізуються. Корпоративні технології для ССУ описуються у вигляді параметричних специфікацій (шаблонів) і являють собою композицію програмних сервісів ITaaS (Information Technology as a Service), що надаються за моделями SaaS і/або DaaS (Desktop as a Service).

Корпоративне хмарне середовище створюється на основі об'єднання засобів комп'ютерної техніки та комунікацій підприємства. Для організації корпоративної хмарної інфраструктури та управління нею можуть використовуватися такі програмні засоби: OpenNebula [10] (для управління складними гетерогенними інфраструктурами розподілених центрів даних), ControlTier [11] (для координованого управління прикладними сервісами на множині вузлів і рівнів додатків), VMware vCloud Director [12] (для консолідації центрів даних і розподілу навантаження в рамках консолідованої інфраструктури), Eucalyptus (Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems) [13] (для впровадження приватної обчислювальної хмари на комп'ютерних кластерах) і багато інших, поширюваних як на комерційній основі, так і за вільними ліцензіями.

Корпоративна хмарна платформа представляється сервісами баз даних, розробки та тестування додатків, інтеграції, інформатизації та інтелектуалізації процесів діяльності, а також сервісами загального призначення.

Прикладне середовище хмарних обчислень являє собою множину персональних інтерфейсів, додатків, технологій і шаблонів для вирішення конкретних прикладних завдань підприємства, в тому числі ситуаційного управління. Для створення прикладних сервісів можуть використовуватися як зовнішні, так і внутрішні розробки.

Побудова хмарних сервісів ССУ. При побудові корпоративних хмарних технологій, у тому числі технологій для ССУ, кожен етап технології описується шаблоном, що включає функціональні вимоги, вимоги до вхідних і вихідних даних, опису інтерфейсів і методів доступу до хмарних сервісів. При реалізації технології ситуаційного управління в середовищі хмарних обчислень на кожному етапі використовуються специфічні для даного етапу прикладні хмарні сервіси.

На етапі аналізу проблеми, що вимагає ухвалення рішення, використовуються сервіси обчислень (статистична обробка даних), баз даних і знань, обробки експертних оцінок і методи визначення рейтингів.

На етапі підготовки інформації, необхідної для ситуаційного управління, використовуються сервіси баз даних і знань, електронного документообігу, забезпечення

безпеки даних, аналізу та верифікації даних. На цьому етапі може виникнути необхідність використання глобальних хмарних сервісів, наприклад, зовнішніх джерел даних, що містять інформацію з даної проблеми.

На етапі підбору та підготовки колективу для здійснення ситуаційного управління знадобляться сервіси HRM (Human Resource Management), баз даних і знань, телекомунікацій, комп'ютерного навчання, обміну повідомленнями, створення і управління віртуальними організаціями.

На етапі підготовки та налаштування інформаційного середовища ситуаційного управління потрібно використовувати сервіси CRM, управління віртуальними організаціями, баз даних і знань, обчислювальні (для попереднього моделювання ситуацій з проблеми прийняття рішення).

На етапі реалізації процедур діяльності відповідно до цілей ситуаційного управління використовуються сервіси управління колективною роботою користувачів, обчислювальні (моделювання та аналіз даних), верифікації даних, баз даних і знань, електронного документообігу.

На етапі документального та нормативного забезпечення прийнятих управлінських рішень використовуються сервіси електронного документообігу, баз даних і знань.

На етапі організації реалізації прийнятих управлінських рішень використовуються сервіси електронного документообігу, телекомунікацій, баз даних і знань, динамічної оптимізації.

На етапі аналізу результативності та якості ситуаційного управління використовуються методи аналізу та оптимізації даних, обчислювальні (статистичний аналіз і моделювання), баз даних і знань, електронного документообігу.

Інтеграція сервісів в рамках єдиного хмарного середовища (вертикальна інтеграція) забезпечує коректну «безшовну» інтеграцію етапів технології прийняття рішення (горизонтальна інтеграція).

Висновки. Створення корпоративної технології як системи сервісів полягає у побудові та конфігуруванні середовища хмарних обчислень відповідно до параметричних описів технології. Параметричні описи доцільно представляти у вигляді шаблонів та/або метаописів, які зберігаються у відповідних сховищах даних і знань. Хмарне середовище надає розширені можливості для підтримки діяльності ССУ протягом всього її життєвого циклу:

- на етапі розробки та впровадження забезпечується інтеграція середовища та інформаційних ресурсів підприємства і оптимізація управління ними, створення платформи для обробки корпоративної інформації, реалізація та каталогізація сервісів обробки даних;
- на етапі навчання користувачам надається перелік доступних сервісів і технологій, методів доступу і способів їх налаштування для вирішення завдань;
- на етапі експлуатації використовуються шаблони, які описують технології обробки корпоративної інформації та залучені для цього сервіси з хмарного середовища;
- на етапі модернізації забезпечується узгоджена зміна хмарних сервісів відповідно до вимог користувачів і урахуванням можливостей та обмежень корпоративного середовища;
- на етапі обслуговування здійснюється централізована верифікація і тестування корпоративного хмарного середовища, платформи і сервісів з точки зору узгодженості корпоративних політик, бізнес-процесів і використовуваних технологій;
- виведення з експлуатації на рівні додатків і технологій може здійснюватися простим видаленням сервісів, шаблонів, і підтримуючих їх віртуальних ресурсів, а на рівні середовища і платформи – заміною застарілих сервісів і компонентів новими з передачею їм підтримки функцій відповідних хмарних сервісів.

Таким чином, вертикальна і горизонтальна інтеграція корпоративних хмарних сервісів забезпечує прозорість, гнучкість, надійність та ефективність функціонування інформаційної системи підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sääksjärvi M. Evaluating the Software as a Service Business Model : from CPU Time-Sharing to Online Innovation Sharing / M. Sääksjärvi, A. Lassila, H. Nordström // IADIS International Conference e-Society. – 2005. – P. 177-186.
2. Mell P. The NIST Definition of Cloud Computing [Electronic resource] / P. Mell, T. Grance. – National Institute of Standards and Technology Special Publication 800-145. – September, 2011. – P. 7. – Access mode : <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>. – Access data : January 2015. – The title of the screen.
3. Hawkins J. M. Information Technology As-A-Service (ITaaS) With VMware Private Cloud. [Electronic resource] / J. M. Hawkins. – 2010. – Access mode : <http://ezinearticles.com/?Information-Technology-As-A-Service-%28ITaaS%29-With-VMware-Private-Cloud&id=4123943>. – Access data : January 2015. – The title of the screen.
4. Barwise J. The Situation Underground / J. Barwise, J. Perry // Stanford Working Papers in Semantics; eds. J. Barwise and I. Sag. – Stanford Cognitive Science Group. – 1980. – Vol. 1. – Section D. – P. 1-55.
5. Jakobson G. Situation Management : Basic Concepts and Approaches / G. Jakobson, J. Buford, L. Lewis. // eds. Vasily V. Popovich, Manfred Schrenk, Kyrill V. Korolenko. – Information Fusion and Geographic Information Systems. – Heidelberg : Springer, 2007. – LNG&C. – Vol. XIV. – P. 18-33. – ISBN 978-3-540-37628-6.
6. Морозов А. А. Путь от АСУП к Ситуационным центрам / А. А. Морозов, Г. Е. Кузьменко // Математичні машини і системи. – 2008. – № 3. – С. 82-107.
7. Коваленко О. Є. Архітектура сервісів організаційного забезпечення ситуаційного центру / О. Є. Коваленко // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика: збірник доповідей дев'ятої дистанційної науково-практичної конференції з міжнародною участю. – 3 червня 2013. – Київ : Інститут проблем математичних машин і систем НАН України. – 2013. – С. 60-63.
8. Youseff L. Toward a unified ontology of cloud computing / L. Youseff, M. Butrico, D. Da Silva // Grid Computing Environments Workshop (GCE'08). – November, 2008. – IEEE, 2008. – P. 1-10. – ISBN 9 78-1-4244-2860-1.
9. Cloud Taxonomy [Electronic resource] – Access mode : <http://clountaxonomy.opencrowd.com/taxonomy>. – Дата доступу : January 2015. – The title of the screen.
10. OpenNebula – official site [Electronic resource] – Access mode : <http://opennebula.org>. – Access data : January 2015. – The title of the screen.
11. ContolTier Documentation [Electronic resource] – Access mode : http://doc36.controlier.org/wiki/Main_Page. – Access data : January 2015. – The title of the screen.
12. VMware VCloud-Director [Electronic resource] – Access mode : <http://www.vmware.com/products/overview.html>. – Access data : January 2015. – The title of the screen.
13. EUCALYPTUS official site [Electronic resource] – Access mode : <http://www.eucalyptus.com>. – Access data : January 2015. – The title of the screen.

Стаття надійшла до редакції 28.01.2015.

REFERENCES

1. Sääksjärvi, M., Lassila, A., Nordström, H. (2005), *Evaluating the Software as a Service Business Model: from CPU Time-Sharing to Online Innovation Sharing*, IADIS International Conference e-Society, pp. 177-186.

2. Mell, P., Grance, T. (2011), *The NIST Definition of Cloud Computing*, available at : <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf> (accessed 10 January 2015).
3. Hawkins, J. M. (2010), *Information Technology As-A-Service (ITaaS) With VMware Private Cloud*, available at : <http://ezinearticles.com/?Information-Technology-As-A-Service-%28ITaaS%29-With-VMware-Private-Cloud&id=4123943> (accessed: 10 January 2015).
4. Barwise, J., Perry, J. (1980), *The Situation Underground*, Stanford Working Papers in Semantics, Stanford Cognitive Science Group, Stanford, Vol. 1, Section D. – pp. 1-55.
5. Jakobson, G., Buford, J., Lewis L. (2007), *Situation Management: Basic Concepts and Approaches*, Information Fusion and Geographic Information Systems, Springer, Heidelberg, Vol. XIV, pp. 18-33. – ISBN: 978-3-540-37628-6.
6. Morozov, A.A., Kuzmenko, G.E. (2008), *The Way From CAMS to Situation Centers [Put ot ASUP k Situatcionnym tcentram]*, Mathematical Machines and Systems, No. 3, pp. 82-107.
7. Kovalenko, O.E. (2013), *The Architecture of Services of Situation Centers Organizational Maintenance [Arkhitektura servisiv orhanizatsiinoho zabezpechennia sytuatsiinoho tsentru]* // Decision Support Systems. Theory and Practice: Proceedings of 9th Distant Scientific and Practice Conference with International Participation, Kyiv, June 3, 2013, pp. 60-63.
8. Youseff, L., Butrico, M., Silva, D. (2008), *Toward a unified ontology of cloud computing*, Grid Computing Environments Workshop (GCE'08), IEEE, pp. 1-10. – ISBN 9 78-1-4244-2860-1.
- 9 *Cloud Taxonomy*, available at : <http://cloudtaxonomy.opencrowd.com/taxonomy> (accessed 10 January 2015).
10. *OpenNebula – official site*, available at : <http://opennebula.org> (accessed 10 January 2015).
11. *ContolTier Documentation*, available at : http://doc36.controltier.org/wiki/Main_Page (accessed 10 January 2015).
12. *VMware VCloud-Director*, available at : <http://www.vmware.com/products/overview.html> (accessed 10 January 2015).
13. *EUCALYPTUS official site*, available at : <http://www.eucalyptus.com> (accessed 10 January 2015).

АЛЕКСЕЙ КОВАЛЕНКО

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМ СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

В статье рассматриваются вопросы построения и организации многопрофильных систем ситуационного управления, построенных на принципах облачных вычислений. Анализируются особенности создания и эффективного использования таких систем. Предложена классификация корпоративных приложений с точки зрения их функциональности.

Ключевые слова: системы ситуационного управления, информационные сервисы, облачные вычисления.

OLEKSII KOVALENKO

APPLICATION OF CLOUD TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTING SITUATION MANAGEMENT SYSTEMS

The issues of multipurpose situation management systems design and organization with using of cloud computing principles are discussed in the paper. The features of development and effective exploitation such systems were analyzed. And the classification of corporate applications from functional point of view was proposed.

Keywords: situation management systems, information service, cloud computing.

Олексій Єпифанович Коваленко, кандидат технічних наук, доцент; старший науковий співробітник; Інститут проблем математичних машин і систем Національної академії наук України, Київ, Україна.

E-mail: koval@immsp.kiev.ua

Алексей Епифанович Коваленко, кандидат технических наук, доцент; старший научный сотрудник; Институт проблем математических машин и систем Национальной академии наук Украины, Киев, Украина.

Oleksii Kovalenko, candidate of technical sciences, associate professor; senior scientist; Institute of mathematical machines and systems problems of National academy of science of Ukraine, Kyiv, Ukraine.