

**Розробка та впровадження системи управління IT-інфраструктурою з консолідованими інформаційно-обчислювальними ресурсами**

**Разработка и внедрение системы управления IT-инфраструктурой с консолидированными информационно-вычислительными ресурсами**

**Development and implementation of IT infrastructure management system with consolidated informational and computing resources**

**1. Номер державної реєстрації теми - 0115U000322,**

**2. Науковий керівник - д.т.н., проф. Ролік О.І., Ролік А.И., Rolik Oleksandr I.**

**3. Суть розробки, основні результати.**

**(укр.)**

Підвищено ефективність, надійність і якість надання послуг IT-інфраструктури на основних етапах її життєвого циклу, насамперед експлуатації та розвитку, за рахунок розробки та впровадження системи управління, що забезпечує моніторинг параметрів функціонування з урахуванням математичних та інформаційних моделей і методів аналізу, синтезу структури і управління експлуатацією IT-інфраструктури.

Розроблено проблемно-орієнтовану інформаційну технологію управління IT-інфраструктурою з консолідованими інформаційно-обчислювальними ресурсами. Запропоновано декомпозиційно-компенсаційний спосіб управління рівнем послуг в IT-інфраструктурах. Розроблено математичні моделі і методи аналізу IT-інфраструктур та їх складових, насамперед параметрів працездатності та стану елементів IT-інфраструктур, моделі і методи ефективного розподілу ресурсів IT-інфраструктур на основі кластеризації, планування і диспетчеризації ресурсів з урахуванням значимості процесів-споживачів ресурсів, прототипи базових компонентів технології автоматизованого управління експлуатацією великих IT-інфраструктур. Створено інформаційну технологію для системи управління IT-інфраструктурою на основі математичних моделей оцінки стану об'єктів, яка призначена для моніторингу та оперативного реагування у реальному часі на події, що виникають в IT-інфраструктурі. На основі агентського підходу розроблено механізми управління консолідованими ресурсами IT-інфраструктури і механізми розподілу ресурсів IT-інфраструктури в умовах їх дефіциту та надлишку, консолідації та віртуалізації, з урахуванням значимості бізнес-процесів і політики використання ресурсів, що дозволило підвищити ефективність використання ресурсів з одночасним підтриманням узгодженого рівня послуг.

**(рос.)**

Повышены эффективность, надежность и качество предоставления услуг IT-инфраструктуры на основных этапах ее жизненного цикла, прежде всего эксплуатации и развития, за счет разработки и внедрения системы управления, обеспечивающей мониторинг параметров функционирования с учетом математических и информационных моделей и методов анализа, синтеза структуры и управления эксплуатацией IT-инфраструктуры.

Разработана проблемно-ориентированная информационная технология управления IT-инфраструктурой с консолидированными информационно-вычислительными ресурсами. Предложен декомпозиционно-компенсационный способ управления уровнем услуг в IT-инфраструктурах. Разработаны математические модели и методы анализа IT-инфраструктур и их составляющих, прежде всего параметров работоспособности и состояния элементов IT-инфраструктур, модели и методы эффективного распределения ресурсов IT-инфраструктур на основе кластеризации, планирования и диспетчеризации ресурсов с учетом значимости процессов-потребителей ресурсов, прототипы базовых компонентов технологии автоматизированного управления эксплуатацией крупных IT-инфраструктур. Создана информационная технология для системы управления IT-инфраструктурой на основе математических моделей оценки состояния объектов, которая предназначена для мониторинга и оперативного реагирования в реальном времени на события, возникающие в IT-инфраструктуре. На основе агентского подхода разработаны механизмы управления консолидированными ресурсами IT-инфраструктуры и механизмы распределения ресурсов

IT-інфраструктури в умовах їх дефіциту і надлишку, консолідації і віртуалізації, з урахуванням значимості бізнес-процесів і політики використання ресурсів, що дозволило підвищити ефективність використання ресурсів з одночасним підтриманням узгодженого рівня послуг.

**(англ.)**

An efficiency, reliability and quality of IT infrastructure service delivery are increased at key stages of its life cycle, primarily at its operation and development stages, through the development and implementation of management system that provides the monitoring of system parameters taking into account the mathematical and information models and methods of analysis, structure synthesis and IT infrastructure operation management.

A problem-oriented information technology of corporate IT infrastructure management with consolidated information and computing resources was developed. A decomposition-compensation method of the service level management in corporate IT infrastructures was offered. Mathematical models and methods of analysis of IT infrastructures and their components was developed, primarily the performance parameters and parameters of the state of the IT infrastructure elements, models and methods of effective IT infrastructure resource allocation based on clustering, planning and scheduling of resources taking into account the importance of the processes that consume resources, prototypes of the basic components of technology-aided management of large IT infrastructure exploitation. An information technology for the IT infrastructures management was created. It is based on mathematical models of assessment of object states, which is intended for monitoring and rapid response to real-time events that occur in the IT infrastructure. Using agent-based approach and taking into account the importance of the business processes and resource utilization policy, the mechanisms of consolidate resources management of IT infrastructure and the mechanisms for the IT infrastructure resource allocation in conditions of their deficit, excess, consolidation and virtualization was developed, thus improving the efficiency of resource use while maintaining the agreed level of service.

#### **4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності.**

- Патент України № 103475, МПК G06F 11/34, G06F 11/00. Спосіб аналізу параметрів функціонування об'єктів інформаційно-телекомунікаційної системи / О.І. Ролік, П.Ф. Можаровський. — № а 2010 12773; заявл. 28.10.10; опубл. 25.10.13, Бюл. № 20. — 6 с.;
- Патент України №65906 Україна, МПК G06F 11/34. Спосіб аналізу параметрів функціонування об'єктів інформаційно-телекомунікаційної системи / О.І. Ролік, П.Ф. Можаровський. – № u 2010 12774; заявл. 28.10.10; опубл. 26.12.11, Бюл. № 24. – 6 с.;
- Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №38832 . Комп'ютерна програма «Система управління IT-інфраструктурою SmartBase ITSControl». №38832 / Теленик С. Ф., Ролік О.І. – опубл. 24.06.2011 р.. Бюл. №12 .

#### **5. Порівняння зі світовими аналогами.**

Результати відповідають світовому рівню сервісних продуктів провідних фірм: Microsoft Azure, Google App Engine, AWS, IBM Bluemix, а за деякими техніко-економічними показниками (вартість продукту, тривалість впровадження, адаптованість до потреб вітчизняного користувача) кращі за аналоги.

#### **6. Економічна привабливість для просування на ринок**

Економічна ефективність впровадження системи управління IT-інфраструктурою полягає в:

- наданні додаткового часу і ресурсів на вирішення стратегічних завдань розвитку організації за рахунок аутсорсингу рутинної роботи;
- максимальній автоматизації процесу управління IT-інфраструктурою;
- низько витратних способах реалізації бізнес-ідей в рамках стартапів в сферах, де ключовим фактором є використання інформаційних технологій;
- покращенні розподілу ресурсів процесору та оперативної пам'яті в серверах застосувань;

– економії електроенергії центру оброблення даних за рахунок відключення не задіяних серверів і перерозподілу завдань на інші сервери, які мають вільні ресурси.

#### **7. Потенційні користувачі (галузі, міністерства, підприємства, організації).**

Планується використання розробленої системи при проектуванні IT-інфраструктур Міністерств (МОН, МНС, Мінтранс, Мінагропром) та великих вітчизняних підприємств, що потребують впровадження нових ефективних технологій для забезпечення життєдіяльності та ефективного функціонування.

#### **8. Стан готовності розробки.**

Розробка готова до впровадження.

#### **9. Існуючі результати впровадження.**

Результати роботи впроваджено в компаніях ТОВ "Комунікаційні системи", ТОВ "ІНЛАЙН ГРУП ЗАХІД", ТОВ «Спеціалізовані інформаційні послуги» і ТОВ «ЕПАМ СИСТЕМЗ» для оптимізації побудови IT-інфраструктури, зменшення витрат на її утримання, підвищення ефективності, надійності і якості надання послуг за умов раціонального використання ресурсів.

**10. Форма участі інвестора** (яка краща форма участі в реалізації результатів проекту інвестора: частка в проекті %, частка від прибутку %, інше)

**11. Обсяг інвестицій** (необхідна для результатів проекту сума інвестицій у доларах США).

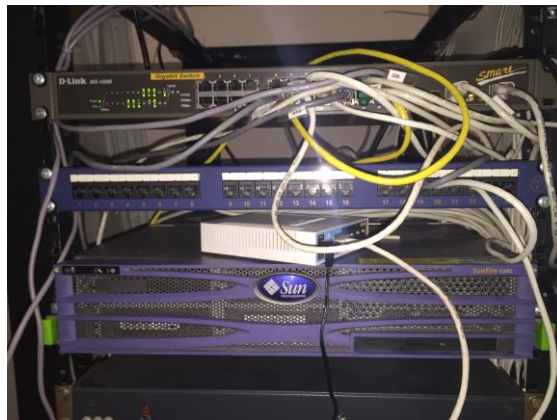
**12. Мета інвестицій** (розширення бізнесу, створення нового підприємства, інше).

**13. Назва організації, телефон, E-mail**

НТУУ "КПІ", НДІ інформаційних процесів,

204-92-86, [o.rolick@kpi.ua](mailto:o.rolick@kpi.ua)

**14. Фото розробки**



Сервер віртуалізації зі сховищем даних і комутаційним обладнанням та сервер додатків.

SmartBase.ITS.Control v1.0		Home	Contact	Web OMM	About	Rooms	Tools	English
OmmTree		<b>Name</b>	<b>address</b>	<b>name</b>	<b>Speed</b>			
Room		eth8	192.168.135.86	eth8	225000000			
PC1		eth17			108300000			
skype		eth10	0.0.0.0	eth10	108300000			
521-01		eth11	192.168.19.32	eth11	108300000			
521-02		eth9	0.0.0.0	eth9	100000000			
521-04		File system						
521-05		<b>Name</b>	<b>free_memory</b>	<b>used_memory</b>	<b>total_memory</b>			
521-06		D:\	92.5518455505371	18.1327209472656				
521-07		C:\	75	41	116			
521-08		d:\	31	0	31			
521-09		C:\	42.0151977539063	70.3305015563965				
521-11		CPU						
521-12		<b>Name</b>	<b>sys_usage</b>	<b>user_usage</b>	<b>total_usage</b>			
521-13		CPU#3	5.31893621275745	12.1975604879024	17.5164967006599			
521-14		total	5.13062950982832	7.23563075391889	12.3662602637472			
521-15		CPU#2	4.68	4.06	8.74			
PC519-22		CPU#1	4.06	8.44	12.5			
IS-519SERVER		CPU#0	6.55868826234753	4.37912417516497	10.9378124375125			
GumenyukAndrey		Copyright © 2016						
Room 519 Clients								
Room 519 Servers								
IS-519SERVER								

**Екранна форма розробленого програмного застосування  
Перегляд стану серверу**

**15. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання розробки**

1. Бойко Ю.В. Методы исследования свойств высокопроизводительных инфраструктур. Обзор/ Ю.В. Бойко, Н.Н. Глибовец, С.В. Ершов, С.Л. Кривый, С.Д. Погорелый, А.И. Ролик, С.Ф. Теленик, А.И. Куляс, Ю.В. Крак, М.В. Ясочка // Управляющие системы и машины. – 2015. – № 1. – С. 3–13.
2. Бойко Ю.В. Управління високопродуктивними ІТ-інфраструктурами / Ю.В. Бойко, М.М. Глибовець, С.В. Ершов, С.Л. Кривий, С.Д. Погорілий, О.І. Ролік, С.Ф. Теленик, М.В. Ясочка// Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка: Зб. наук. пр. – К.: Век+. – 2014. – № 61. – С. 120–141.
3. Ролик А.И. Комплексный подход к управлению уровнем ИТ-услуг в корпоративных ИТ-инфраструктурах/ А.И. Ролик // Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка: Зб. наук. пр. – К.: Век+. – 2014. – № 61. – С. 148–161.
4. Ролик А.И. Методика оперативного управления уровнем ИТ-услуг на основе сервисно-ресурсных моделей/ А.И. Ролик // Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка: Зб. наук. пр. – К.: Век+. – 2014. – № 60. – С. 119–129.
5. Telenyk S. Models and methods of resource management for VPS hosting / S. Telenyk, O. Rolik, M. Bukasov, D. Halushko // Technical transaction. Automatic control. – Politechnica Krakowska, 2013. – vol. 4-AC. – pp. 41–52.
6. Telenyk S. Qualitative evaluation method of IT-infrastructure elements functioning/ S. Telenyk, Y. Dorogiy, O. Rolick, D. Halushko, M. Bukasov, A. Pysarenko // Proc. of 2014 IEEE International Black Sea Conference on Communications and Networking (BlackSeaCom 2014), Chisinau, Moldova, May 27–30, 2014. – pp.165–169.
7. Ролик А.И. Оптимальный прием многопозиционных сигналов с марковским информационным параметром / Ролик А.И. // Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка: збірник наукових праць. – К.: Століття +, 2015. – № 62. – С. 111–118.
8. Ролик А.И. Оценка качества предоставления мультимедийных сервисов с использованием нейросетевого классификатора / Ролик А.И., Галушко Д.А., Барна В.В., Томащук А.В., Ясочка М.В. // Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка: збірник наукових праць. – К.: Століття +, 2015. – № 63. – С. 25–30
9. Telenyk S. Architecture and Conceptual Bases of Cloud IT Infrastructure Management / S. Telenyk, E. Zharikov, O. Rolik // Advances in Intelligent Systems and Computing. – Springer, 2017. – pp. 41–62.

Ролік О. І., «Інформаційна технологія управління корпоративною ІТ-інфраструктурою», Дис. докт. техн. наук. – Київ, 2013.

Букасов М. М., «Інформаційна технологія управління навантаженням і ресурсами ІТ-інфраструктури», Дис. канд. техн. наук. – Київ, 2013.

Ясочка М. В., «Інформаційна технологія управління рівнем обслуговування користувачів інформаційно-комунікаційних сервісів», Дис. канд. техн. наук. – Київ, 2013.

**16. Ключові слова до розробки:** ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ОБ'ЄКТНА МОДЕЛЬ, МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ, МЕТОДИ АНАЛІЗУ, СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРАМИ.