

Платформа розроблення, експлуатації і розвитку критичних ІТ-інфраструктур для роботи з великими даними

Платформа разработки, эксплуатации и развития критических ИТ-инфраструктур для работы с большими данными

A platform for the design, exploitation and development of critical IT infrastructures for the work with big data

1. Номер державної реєстрації теми – 0116U003801

2. Науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Дорошенко А.Ю., Дорошенко А.Е.,
Doroshenko A.Y.

3. Суть розробки, основні результати.

(укр.)

Створено нову концепцію побудови платформи розроблення, експлуатації та розвитку критичних ІТ-інфраструктур для «великих даних», низку нових моделей, методів і засобів синтезу та моделювання нейромережових апаратно-програмних структур, які забезпечують автоматизацію функціонування компонентів ІТ-інфраструктури, нові методи структурного навчання нейромереж, засоби адаптації програм для досягнення ефективності паралельного програмування систем однорідної і неоднорідної архітектури, моделі і методи паралельних обчислень в умовах сучасних центрів оброблення даних критичних ІТ-інфраструктур. Виконано подальший розвиток паралельної розподіленої динамічно масштабованої відмовостійкої системи для обробки поточкових даних великого обсягу. Для проектування класів системи використано алгебро-алгоритмічну методологію та інструментарій автоматизованої генерації програм на основі високорівневих специфікацій (схем) алгоритмів.

Отримано моделі і методи ефективного розподілу ресурсів і навантаження критичних ІТ-інфраструктур для «великих даних», методи та механізми автоматизації важливих процесів: управління продуктивністю, сховищами, визначення та надання інфраструктурних та платформних сервісів, розподілу ресурсів і навантаження, моделі і методи визначення та надання інфраструктурних та платформних сервісів критичних ІТ-інфраструктур для «великих даних», алгоритми роботи, методи і засоби синтезу нейромережових апаратно-програмних структур, які забезпечують налагодження (адаптацію) нейромережових структур в темпі обробки інформації в нейромережі. Реалізовано діючий макетний зразок нейромережевого контролера для управління компонентами ІТ-інфраструктури.

(рос.)

Создана новая концепция построения платформы разработки, эксплуатации и развития критических ИТ-инфраструктур для «больших данных», ряд новых моделей, методов и средств синтеза и моделирования нейросетевых аппаратно-программных структур, обеспечивающих автоматизацию функционирования компонентов ИТ-инфраструктуры, новые методы структурного обучения нейронных сетей, средства адаптации программ для достижения эффективности параллельного программирования систем однородной и неоднородной архитектур, модели и методы параллельных вычислений в условиях современных центров обработки данных критических ИТ-инфраструктур. Выполнено дальнейшее развитие параллельной распределенной динамично масштабируемой отказоустойчивой системы для обработки потоковых данных большого объема. Для проектирования классов системы использовано алгебро-алгоритмическую методологию и инструментарий автоматизированной генерации программ на основе высокоуровневых спецификаций (схем) алгоритмов.

Получены модели и методы эффективного распределения ресурсов и нагрузки критических ИТ-инфраструктур для «больших данных», методы и механизмы автоматизации важных процессов: управление производительностью, хранилищами, определения и предоставления инфраструктурных и платформенных сервисов, распределения ресурсов и нагрузки, модели и методы определения и предоставления инфраструктурных и платформенных сервисов критических ИТ-инфраструктур для «больших данных», алгоритмы работы, методы и средства синтеза нейросетевых аппаратно-программных структур, обеспечивающих настройку (адаптацию) нейросетевых структур в темпе обработки

інформації в нейросети. Реалізовано дійсуючий макетний образец нейросетевого контроллера для управління компонентами ІТ-інфраструктури.

(англ.)

A new concept has been created for building a platform for design, operating and developing critical IT infrastructures for “big data”, as well as a number of new models, methods and tools for synthesizing and modeling neural network hardware and software structures that automate the functioning of IT infrastructure components, new methods for structured training of neural networks , tools for adapting programs to achieve the efficiency of parallel programming of systems on homogeneous and heterogeneous architectures, models and methods of parallel computing solutions in today's data center critical IT-infrastructures. The further development of a parallel distributed dynamically scalable fault-tolerant system for processing streaming large-scale data has been performed. For designing the classes of the system, an algebraic-algorithmic methodology and tools for automated program generation based on high-level specifications (schemes) of algorithms have been used.

Models and methods for efficiently allocating resources and critical IT infrastructures for “big data”, methods and mechanisms for automating important processes: managing performance, storage, defining and providing infrastructure and platform services, allocating resources and workload, models and methods for determining and providing infrastructure and platform services of critical IT infrastructures for "big data", algorithms, methods and tools for the synthesis of neural network hardware and software structures for setting (adaptation) of neural network structures in the information processing rate in the neural network have been obtained. There is implemented a valid prototype of a neural network controller for managing components of the IT infrastructure.

5. Порівняння зі світовими аналогами.

Розробка відповідає програмним продуктам провідних фірм світу: VMware Virtual Desktop Infrastructure, Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), Oracle Coherence і HazelCast, Google AppEngine, а також рішенням EMC, Veritas та інших компаній, а за деякими техніко-економічними показниками (вартість продукту, тривалість впровадження, адаптація до змін бізнес-процесів) краща за аналоги.

6. Економічна привабливість для просування на ринок

Впровадження на договірних засадах, сотні тисяч гривень в залежності від задач, що вирішуються, термін впровадження – 1 рік, термін окупності – 2-3 роки.

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

Міністерства (МОН, МНС, Мінтранс, Мінагропром), крупні підприємства і організації, підтримка діяльності яких потребує критичної ІТ-інфраструктури (державного управління, силових структур, небезпечних виробництв, життєзабезпечення, великих провайдерів інформаційно-комунікаційних сервісів та ін.), розробники та користувачі засобів та способів перетворення інформації в системах управління, інформаційних та інформаційно-управляючих системах та комплексах, студенти та викладачі з дисциплін математичного моделювання, інформаційних технологій, управління та проектування інформаційно-управляючих систем.

8. Стан готовності розробки.

Лабораторний зразок, програмна документація.

9. Існуючі результати впровадження.

Реалізація і впровадження єдиної платформи розроблення, експлуатації та розвитку критичних ІТ-інфраструктур здійснюються у компаніях «Неткрекер-Україна», «БМС Консалтинг», «Інлайн груп захід» та ін.

10. Назва організації, телефон, e-mail

КПІ ім. Ігоря Сікорського, факультет інформатики та обчислювальної техніки, кафедра АУТС, телефон +380442048610, e-mail kafedra@acts.kpi.ua .

12. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання розробки

1. Vitaliy Prusov and Anatoliy Doroshenko. Computational Techniques for Modeling Atmospheric Processes. IGI Global, Hershey, Pennsylvania, USA. 2018. 460 pages.
2. Ф.И. Андон, А.Е. Дорошенко, К.А. Жереб, Р.С. Шевченко, Е.А. Яценко, Методы алгебраического программирования. Формальные методы разработки параллельных программ. - Киев, "Наукова думка".-2017.- 440 с українською мовою; Ухвалено методичною радою № 159/20; дата 12.06.2018
3. Ф.И. Андон, А.Е. Дорошенко, К.А. Жереб, Р.С. Шевченко, Е.А. Яценко, Методы алгебраического программирования. Формальные методы разработки параллельных программ. - Киев, "Наукова думка", 2017-440 с.
4. Формальные методы построения параллельных программ: научная монография / А.Е. Дорошенко, К.А. Жереб, Е.В. Иванов, Н.С. Никитченко, Е.А. Яценко. – Кропивницкий, 2016. - 441 с.
5. Dorogyu Y.Y. Neural network structure optimization algorithm / Y.Y. Dorogyu, Grzegorz Nowakowski, O.O.Doroga-Ivaniuk // Journal of Automation, Mobile Robotics & Intelligent Systems, Vol. 12, №1, 2018. – pp. 5-13.; DOI - https://dx.doi.org/10.14313 /JAMRIS_1-2018/1
6. Samoty V., Telenyk S., Kravets P., Shymkovych V., Posvistak T., A real time control system for balancing a ball on a platform with FPGA parallel implementation, Technical Transactions, Vol. 5/2018, pp. 109–118.
7. Prusov V.A., Doroshenko A.Yu. Numerical Method to Solve the Cauchy Problem with Previous History// Cybernetics and Systems Analysis: Volume 53, Issue 1 (2017), Pages 1-23. DOI 10.1007/s10559-017-9905-y
8. Vitaliy A. Prusov and Anatoliy Y. Doroshenko Modeling of Industrial Pollutants Spreading in Atmosphere/ Mathematical Problems in Meteorological Modelling, MATHEMATICS IN INDUSTRY, vol. 24, Springer International Publishing Switzerland 2016, pp. 87-116.

13. Ключові слова до розробки: критична ІТ-інфраструктура, великі дані, математична модель, методи аналізу, програмні та технічні засоби управління.