

ГРИД И ОБЛАЧНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ДАТА-ЦЕНТРА ИНСТИТУТА ФИЗИКИ НАН АЗЕРБАЙДЖАНА

А.С. Бондяков ^{1,2}

¹ *Лаборатория информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований,
ул. Жолио-Кюри 6, 141980 Дубна, Московская область, Российская Федерация,*

² *Институт Физики НАН Азербайджана, ул. Г.Джавида 33, AZ1143 Баку, Азербайджан*

E-mail: aleksey@jinr.ru

Основными направлениями развития дата-центра Института физики НАН Азербайджана являются грид и облачные технологии. Грид-сайт дата-центра интегрирован в инфраструктуру EGI/WLCG и ATLAS (CERN), благодаря чему, пользователи дата-центра получают возможность использовать грид ресурсы данных инфраструктур. Сотрудничество с международными научными центрами (ОИЯИ, ЦЕРН) в области информационных технологий способствует эффективному развитию дата-центра, а также помогает решать задачи пользователей в таких научных областях, как физика высоких энергий, физика твердого тела и т. д.

Ключевые слова: грид-сайт, облачные технологии, дата-центр.

© 2018 Алексей Сергеевич Бондяков

1. Введение

На сегодняшний день грид и облачные технологии все чаще используются в научно-исследовательских и образовательных центрах Азербайджана. Основными направлениями использования грид в Азербайджане в первую очередь являются научные исследования в физике высоких энергий и физике твердого тела.

Активное сотрудничество Института физики с ОИЯИ и ЦЕРН в сфере информационных технологий, позволило создать дата-центр Института Физики для проведения научных исследований. Актуальность создания такого дата-центра связана со стремлением решать фундаментальные и прикладные задачи в различных областях науки, успешное решение которых невозможно без высокопроизводительных вычислений. На базе дата-центра была создана облачная и грид инфраструктура.

В ходе выполнения дальнейших работ, были созданы необходимые условия для объединения облачной инфраструктуры Института Физики с облачной инфраструктурой ОИЯИ. Результатом выполненных работ является эффективно функционирующая на сегодняшний день совместная облачная инфраструктура, а также грид-сайт «AZ-IFAN» уровня Tier-3 Института Физики НАН Азербайджана [1, 2].

2. Дата-центр Института Физики

Дата-центр Института Физики включает в себя высокопроизводительные блейд-серверы Supermicro и IBM (рисунок 1):

- 4 блейд-сервера по 10 модулей в каждом и 4 storage-сервера Supermicro;
- 1 блейд-сервер (10 модулей) IBM.

Модуль Supermicro: Два процессора Intel Xeon (16 ядер), 2,4 ГГц, RAM – 48 ГБ. Модуль IBM: Два процессора Intel Xeon (32 ядра), 2,7 ГГц, RAM – 80 ГБ. Общая память составляет ~300 ТБ, общее количество ядер 700. Скорость интернет-канала на сегодняшний день составляет 100 мб/с. Локальная сеть: 1 гб/с.



а)

б)

Рисунок 1. Блейд-сервера Supermicro (а) и IBM (б)

Дата-центр Института Физики работает в режиме 24/7. Защита оборудования от различных перепадов в электрической сети осуществляется средствами UPS и генератора. Климат контроль обеспечивается прецизионными кондиционерами. Температура в машинном зале не превышает 18 °С.

В качестве системы централизованного локального мониторинга используется Zabbix, данная система мониторинга способна обеспечить круглосуточный контроль всех ресурсов дата-центра, быстро и мобильно реагировать на всевозможные сбои и своевременно оповещать о них. Для удаленного администрирования серверов дата-центра используются следующие утилиты Supermicro:

- Supermicro Server Manager;
- Supermicro Update Manager;
- Supermicro Power Manager;
- IPMIView;

3. Грид-сайт «AZ-IFAN»

Для интеграции грид-сайта дата-центра Института физики в инфраструктуру EGI и ATLAS все грид сервисы сайта прошли необходимый этап сертификации со стороны данных организаций. Процесс сертификации представляет собой контроль выполнения тестовых задач, которые запускаются системами мониторинга EGI и ATLAS. В результате успешного выполнения всех тестовых задач грид-сайт «AZ-IFAN» получил сертифицированный статус уровня Tier 3.

В настоящее время, грид-сайт «AZ-IFAN», осуществляет поддержку таких виртуальных организаций как ATLAS, SEE, OPS, DTEAM. Для задач грид-сайта используются как реальные (160 ядер), так и виртуальные ресурсы. Операционная система: Scientific Linux 6.9. Программное обеспечение промежуточного уровня: EMI 3 (UMD4). Общая схема грид-сайта представлена на рисунке 2.

Грид-сайт «AZ-IFAN» включает в себя следующий набор сервисов:

- UI – интерфейс пользователя;
- CREAM-CE - вычислительный элемент;
- site-BDII - информационный сервис о ресурсах грид-сайта;
- DPM SE (SRM) - хранилище данных;
- WN – вычислительные узлы;
- Local Lfc – файловый каталог;
- glite-APEL – сервис учета выполненных задач;
- LB – сервис сбора и хранения информации о задачах и их статусе;

Уровень грид-сайта Tier-3 дает возможность участия в эксперименте ATLAS путем предоставления своих вычислительных ресурсов, а также использования вычислительных ресурсов грид инфраструктуры ATLAS. Характер задач, которые запускаются на сайте, представляет собой статистическое моделирование и анализ данных. Запуск и мониторинг состояния, а также результатов этих задач, осуществляется непосредственно из CERN. Все результаты расчетов в режиме реального времени публикуются на веб-портале ATLAS.

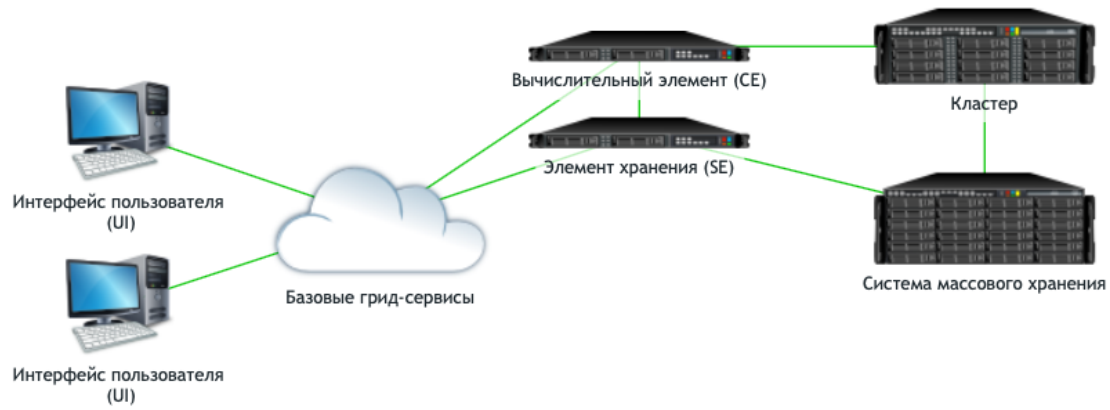


Рисунок 2. Общая схема грид-сайта «AZ-IFAN»

4. Облачная инфраструктура

Облачная инфраструктура дата-центра представлена платформой OpenNebula и включает в себя следующие аппаратные ресурсы: ОЗУ 256 ГБ, 50 ТБ, Intel Xeon 2,6 ГГц (24 ядра). Операционная система: Scientific Linux 7. Общая схема облачной инфраструктуры представлена на рисунке 3.

Облачная инфраструктура ориентирована в первую очередь на пользователей институтов НАН Азербайджана, а также предоставляет ресурсы пользователям облачной инфраструктуры ОИЯИ посредством интеграции с облачной инфраструктурой ОИЯИ с помощью разработанного специалистами ЛИТ ОИЯИ драйвера [3,4] для платформы OpenNebula.

На сегодняшний день характер задач, которые запускаются в облачной инфраструктуре, представляет собой тестирование различных математических пакетов, систем информационной безопасности [5], и многие другие задачи.

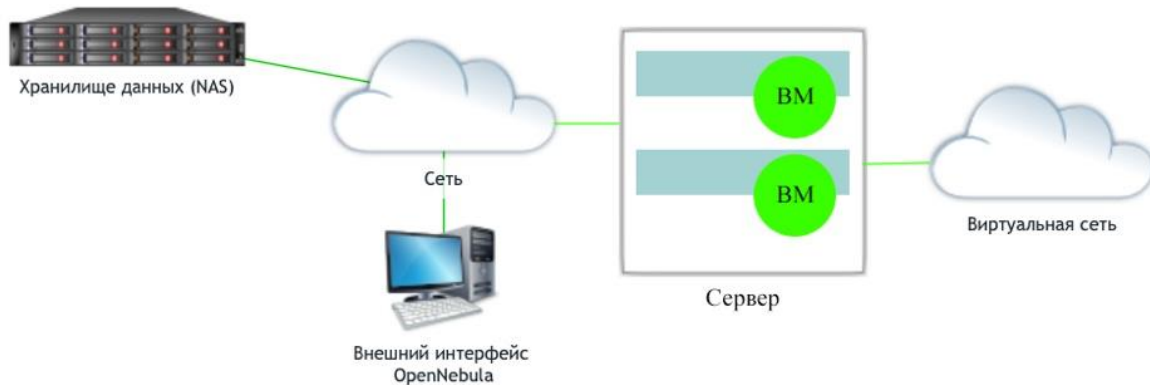


Рисунок 3. Общая схема облачной инфраструктуры

5. Заключение

Благодаря активному сотрудничеству Института физики с ОИЯИ и ЦЕРН в сфере информационных технологий был создан дата-центр Института Физики, на базе которого была развернута грид и облачная инфраструктура. Для выполнения научных задач, представляющих общий интерес, осуществлена интеграция облачной инфраструктуры дата-центра Института физики с облачной инфраструктурой ОИЯИ. Для участия дата-центра в эксперименте ATLAS, создан грид-сайт «AZ-IFAN».

Список литературы

- [1] Korenkov V.V., Kutovskiy N.A., Bondyakov A.C. Grid-site for CERN // Open Systems.DBMS // 2018. №03. URL: <https://www.osp.ru/os/2018/03/13054506/> (in Russian).
- [2] Bondyakov A.C. Infrastructure and main tasks of the data-center of the institute of physics of the National Academy of Sciences of Azerbaijan // CEUR Workshop Proceedings, 2016, Vol-1787, urn: nbn:de:0074-1787-5. (in Russian).
- [3] Baranov A.V., Balashov N.A., Kutovskiy N.A., Semenov R.N. JINR cloud infrastructure evolution // Physics of Particles and Nuclei Letters. - 2016. - Vol. 13, Issue 5. - p.672-675.
- [4] Baranov A.V. et al. Approaches to cloud infrastructures integration // Computer Research and Modeling, 2016, vol. 8, No. 3, pp. 583–590 (in Russian).
- [5] Bondyakov A.C. The basic modes of the Intrusion Prevention System (IDS/IPS Suricata) for the computing cluster. Modern Information Technologies and IT-Education. 2017, vol. 13, № 3, p.31-37. DOI: 10.25559/SITITO.2017.3.629 (in Russian).

GRID AND CLOUD INFRASTRUCTURE OF THE DATA CENTER INSTITUTE OF PHYSICS NAS OF AZERBAIJAN

A.S. Bondyakov^{1,2}

¹ *Laboratory of Information Technologies, Joint Institute for Nuclear Research, 6 Joliot-Curie, Dubna, Moscow region, 141980, Russia,*

² *Institute of Physics, 33, H.Javid ave., Baku, AZ1143, Azerbaijan*

E-mail: aleksey@jinr.ru

The main directions of development of the data center of the Institute of Physics of NAS of Azerbaijan are grid and cloud technologies. The grid site of the data center is integrated into the EGI / WLCG and ATLAS (CERN) infrastructures, thereby users of the data center have the opportunity to use grid resources of this infrastructures. Cooperation with international scientific centers of JINR, CERN in the information technology, contributes to the effective development of the data-center, and also helps to solve users' tasks in scientific areas such as high-energy physics, solid state physics, etc.

Keywords: grid-site, cloud technology, data-center.

© 2018 Aleksey S. Bondyakov