

Облачные вычисления в образовании, науке и индустрии

5 апреля 2011

Аветисян Арутюн Ишханович
arut@ispras.ru

Концепция «Облачных вычислений»

- Все есть сервис (XaaS)
 - AaaS: приложения как сервис
 - PaaS: платформа как сервис
 - SaaS: программное обеспечение как сервис
 - DaaS: данные как сервис
 - IaaS: инфраструктура как сервис
 - HaaS: оборудование как сервис

- Воплощение давней мечты о компьютерном обслуживании на уровне обычной коммунальной услуги:
 - масштабируемость
 - оплата по реальному использованию (pay-as-you-go)

Ожидаемый рост рынка облачных вычислений к 2015 г. до 200 млрд. долларов

Примеры применения

◇ Конвертирование большого количества файлов из одного формата в другой (пакетная обработка)

Washington post: 17.5 тыс. стр. документации – 1500 серверчасов – 200 EC2

◇ Обработка запросов в Google (MapReduce)

несколько тысяч запросов в секунду, каждый запрос – 20000 серверов

◇ Перенос в «облако» приложений, выполняемых на ПК Matlab

◇ Доступ к прикладным пакетам, рассчитанным на высокопроизводительные вычисления

NanoHub

Краткосрочные пиковые нагрузки

Примеры внедрения «Облачных» решений

- Nebula – «облачная» платформа NASA
- RACE – частное облако для DISA
(Defence Information Systems Agency)
- ВВС США – заказали и подписали контракт с IBM на разработку защищенной инфраструктуры облачных вычислений, способной поддерживать оборонительную и разведывательную сеть
- Panasonic – предоставление сервисов на основе IBM cloud, для эффективного взаимодействия с поставщикам
- Муниципалитет города Los Angeles переводит свою IT-инфраструктуру в облако, в частности, электронную почту в *Gmail*
- Муниципалитет города Miami совместно с Microsoft разработал систему регистрации и отображения на карте неаварийных ситуаций (*Microsoft Windows Azure*)

Правительственные инициативы по «Облачным» решениям

- G-Cloud – Правительственное облако Великобритании, которое опирается на инициативу: «*Deliver on Open Source, Open Standards and Reuse Strategy*»
- Kasumigaseki Cloud – правительственное облако Японии, которое, в том числе, используется для реализации элементов электронного правительства
- Federal Cloud Computing Initiative (США) – различные аспекты применения облачных вычислений в государственных учреждениях и бизнесе
- Европейское агентство по охране окружающей среды (ЕЕА) разработало платформу Eye On Earth, которая позволяет собирать информацию о большом количестве климатических и экологических факторов и отображать их на карте



NEBULA Cloud Computing Platform

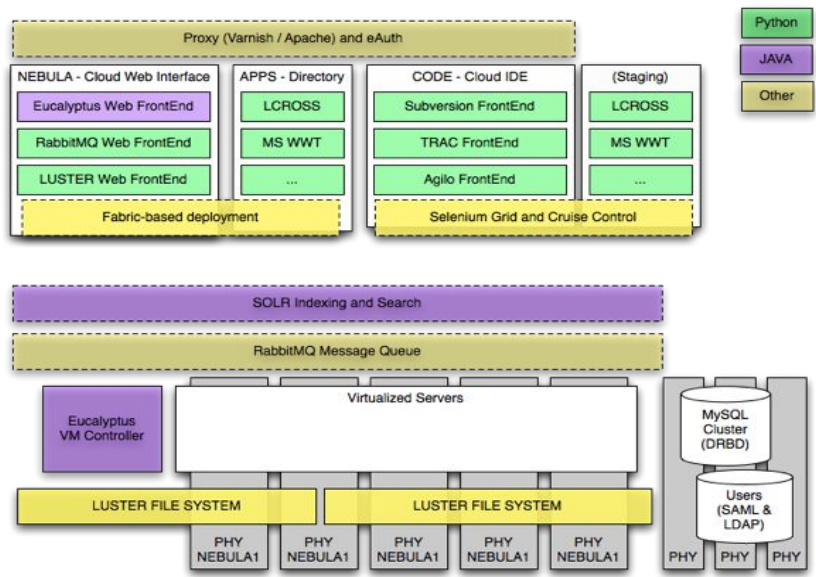


Nebula (туманность) – это проект который разрабатывается в Исследовательском центре Эймс а (NASA) целью которого является интеграция компонент свободного ПО в единую инфраструктуру обеспечивающую высококачественный вычислительные сервисы по предоставлению мощностей, хранению данных и сетевых подключений. Nebula в настоящее время используется в открытых образовательных и исследовательских проектах.

В основе проекта лежат открытое ПО и предлагаются следующие сервисы:

- Infrastructure as a Service
- Platform as a Service
- Software as a Service

<http://nebula.nasa.gov/>



Почему сейчас?

Создание чрезвычайно крупномасштабных центров обработки данных

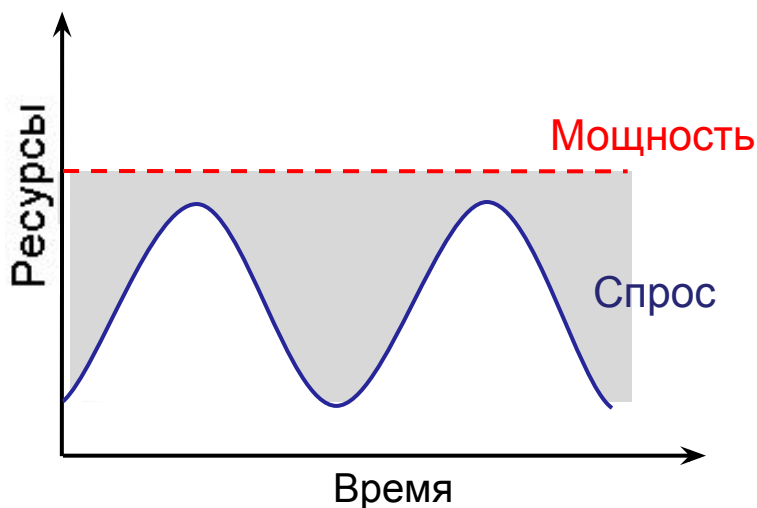
- в ~10 раз снижение стоимости (использование систем построенных из компонент общего назначения, дешевые помещения, масштаб и др.)

Кроме того:

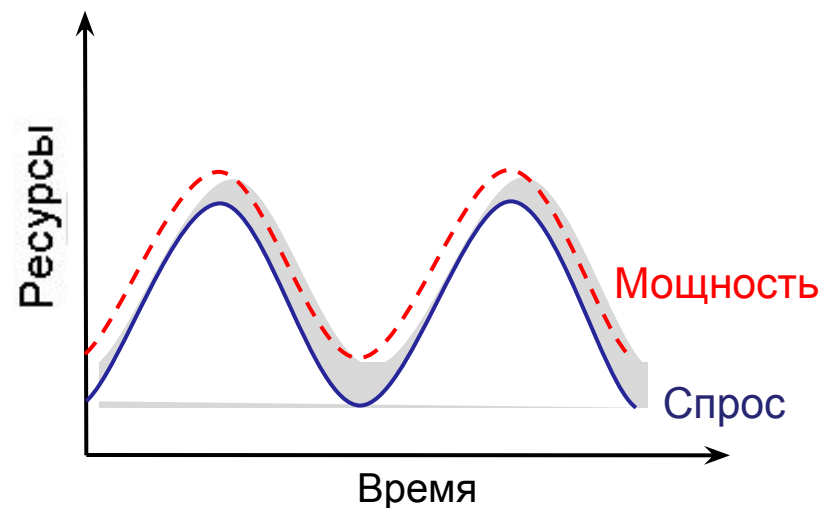
- Всеобъемлющий широкополосный Интернет
- Быстрая виртуализация (зависимость программы от платформы существенно ослаблена)
- Стандартный стек системного ПО
- Распространение свободного ПО

Преимущества «облачного» ЦОДа

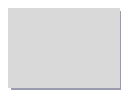
- ◇ Гибкость предоставления ресурсов может обеспечить беспрецедентную экономию – минимум неиспользуемых ресурсов



Обычный вычислительный центр



Облачный ЦОД



Неиспользуемые ресурсы

Свободное ПО и «Облачные вычисления»

Одно из основных направлений развития

- Стандартный стек системного ПО
- Распространение свободного ПО: Linux, Xen, Tashi, Hadoop, VNC, десятки прикладных пакетов и др.

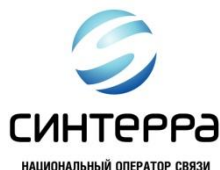
Существующий уровень свободного ПО дает возможность организации «облачных вычислений» на всех уровнях

- Nebula – «облачная» платформа NASA реализована на основе компонент из свободного ПО
- Компания Yahoo! объявила, что в 2011 г. вся используемая ее платформа будет иметь статус свободного ПО

«Университетский кластер» (1)

Учредители:

Программа учреждена 4 сентября 2008 года



Партнеры:



Цель:

- повышение уровня **компетенции** в параллельных и распределенных вычислениях в образовательной и научно-исследовательской деятельности
- создание **сообщества** специалистов использующих и разрабатывающих современные технологии
- **передача** знаний и технологий в Российскую индустрию (энергетика, машиностроение, транспорт, связь и пр.)

«Университетский кластер» (2)

Январь 2009 г. Первый форум программы «Университетский кластер». **Участники:** 52 университета из 27 городов РФ



Апрель 2009 г. HP предоставил оборудование на базе blade-технологий для построения вычислительных систем 12 ВУЗам.

Май – Июнь 2009 г. ИСП РАН развернул центр компетенции и провел обучение

Август 2009 г. – Январь 2010 г. Компания «Синтерра» организовала VPN сеть на базе своих оптоволоконных каналов с пропускной способностью до 100 Мб/сек.



«Университетский кластер» (3)



Пример проектов, которые реализуются в рамках программы:

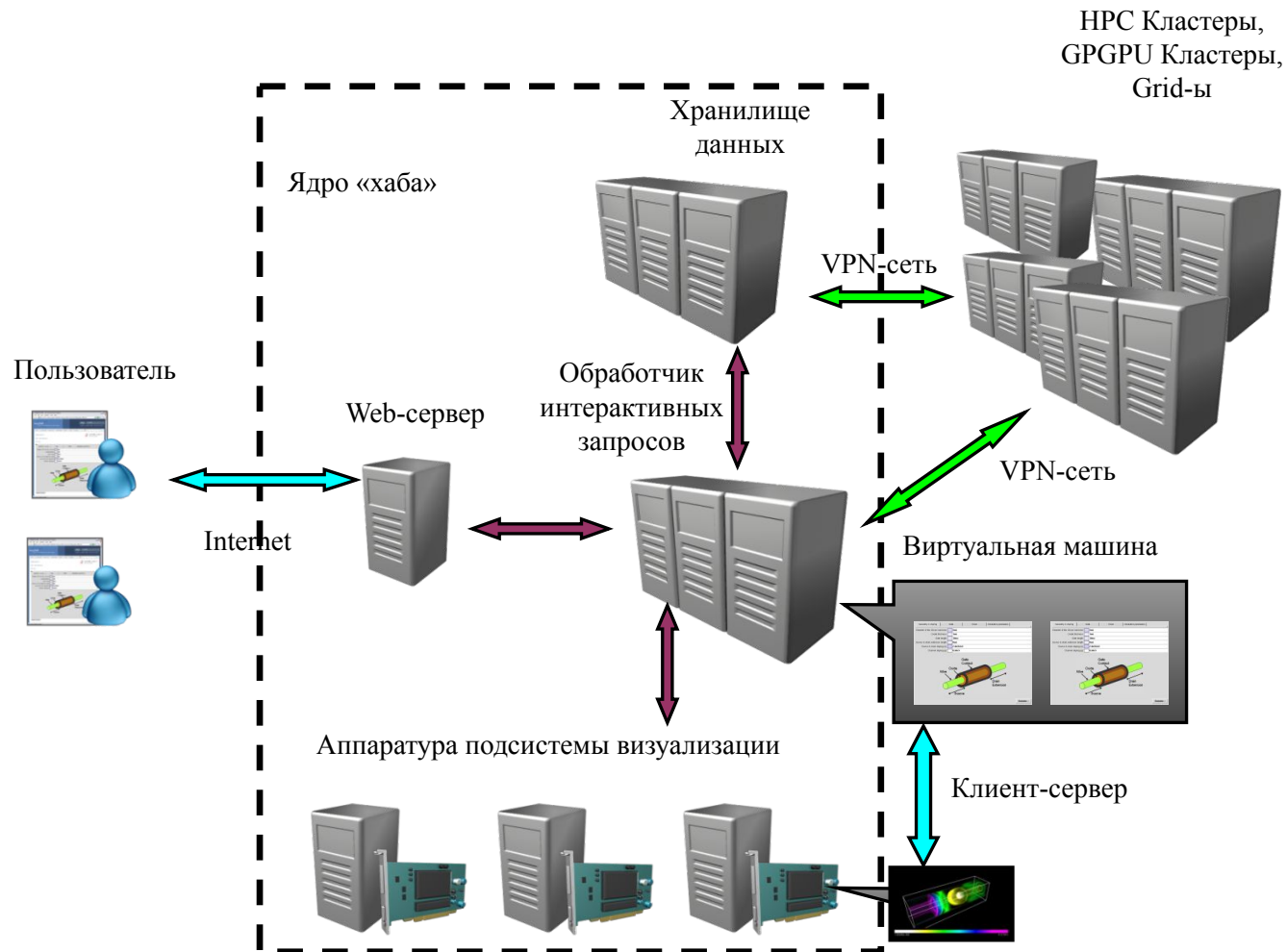
- ФГУ Российский Научный Центр «Курчатовский Институт», г.Москва («Моделирование вибрационных режимов работы и пространственной гидродинамики узлов ЯЭУ »)
- Самарский государственный аэрокосмический университет, Институт систем обработки изображений РАН, г.Самара («Разработка параллельных методов оптимизации нанофотонных многослойных тонкопленочных структур изготавливаемых методом наноимпринтинга»)
- Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Санкт-Петербург («Построение и анализ кодов, исправляющих ошибки»)

«Университетский кластер» (4)

Для достижения целей Программы решаются следующие задачи:

- построение, развитие и поддержка **вычислительной инфраструктуры** (в модели «облачных вычислений»)
- создание и развертывание на базе вычислительной инфраструктуры **сервисов** различных уровней (в модели «облачных вычислений»)
- создание и развертывание предметно-ориентированных научно-исследовательских **web-лабораторий**

Архитектура платформы «Университетский кластер»



Масштабируемая платформа, обеспечивающая создание и разворачивание широкого спектра сервисов в концепции «облачных» вычислений

Стек свободного ПО платформы «Университетский кластер»

Системный уровень:

Debian GNU/Linux, Apache HTTP Server, LDAP, MySQL, PHP, Joomla, OpenVZ, VNC

Уровень middleware:

Globus Toolkit, LSF, PBS, MAUI, Hadoop, Eucalyptus

Пользовательский уровень:

Rappture Tool, SVN, C/C++, Fortran, Java, MATLAB и т.
д

Уровень приложений:

OpenFOAM, ParaView, SALOME и т.д.

Web-интерфейс платформы «Университетский кластер»

The screenshot shows the UniHUB.ru website interface. At the top right, there are 'Login' and 'Register' buttons. Below the header, a search bar also contains 'Login' and 'Register' buttons. The main content area features a banner with the text 'Our resources are available for your tasks in a 24/7' and a list of services. Below this, there are sections for 'RESOURCES', 'NEW RESOURCES', and 'LATEST EVENTS'. A '0.0 RANKING' badge is visible in the bottom right section. A footer contains 'Help', 'HOWTO', and 'Legal' links, along with 'Terms of use', 'Powered by HUBzero', and 'Copyright © 2010-2011 ISP RAS'.

Callouts:

- Top right: Login, Register buttons.
- Search bar: Login, Register buttons.
- Right side: LATEST EVENTS section with 'More events >' link.
- Bottom right: NEW RESOURCES section with '0.0 RANKING' badge and 'See what else is new >' link.

Login Register

Search
Login Register

LATEST EVENTS

MAR 15	Cloud Services Workshop. march 2011
MAY 31	Conference Cloud Computing. Education. Research. Development. 2011

[More events >](#)

LATEST EVENTS

MAR 15	Cloud Services Workshop. march 2011
MAY 31	Conference Cloud Computing. Education. Research. Development. 2011

[More events >](#)

NEW RESOURCES

Возможности открытых пакетов для решения задач механики сплошной среды
in Publications, Mar 13, 2011

test
in Publications, Mar 13, 2011

ygm-disk-test
in Downloads, Mar 12, 2011

0.0 RANKING

How to Use OpenFOAM with Eclipse
in Publications, Mar 11, 2011

[See what else is new >](#)

NEW RESOURCES

GridWay Tutorial
in Seminars, Mar 11, 2011

How to Use OpenFOAM with Eclipse
in Publications, Mar 11, 2011

XFOAM
in Tools, Mar 11, 2011

ParaView
in Tools, Mar 09, 2011

Работа с UniHUB
in Teaching Materials, Mar 07, 2011

[See what else is new](#)

RESOURCES

Search

Popular Tags: SALOME | System | MPI | OpenFOAM | MapReduce | "University Cluster" program | HDFS | Open CAD-CAE | Workspace | hadoop | Elastic Cloud | Office | GPGPU | unihub usage | GridWay | tool.paraview | tool.xhadoop | Open CFD | Elastic Cloud Service | Torque | tool.salome | tool.eclipse | CUDA | tool.openfoam | tool.ec2dream | [More tags >](#)

Courses, Downloads, Publications, Seminars, Series, Teaching Materials, Tools, Workshops... [All Categories >](#)

[Upload your own content! Get started >](#)

Возможности платформы «Университетский кластер»

- ◇ Платформа «Университетский кластер», как основа создания предметно-ориентированных web-лабораторий (объединение концепций web 2.0 с возможностью доступа к прикладным моделям, поддержка распределенной разработки, механизмы добавления новых ресурсов, визуализация результатов и др.)
- ◇ Принципиально новая возможность создания сообществ профессионалов в специализированных областях, стандартизации используемого инструментария, форматов хранения данных и др.
- ◇ Принципиально новые возможности по передаче знаний: лекции, семинары (практические занятия), лабораторные работы и др.

**Интеграция науки, образования и индустрии
на новом технологическом уровне**

«Университетский кластер». Проект OpenCirrus

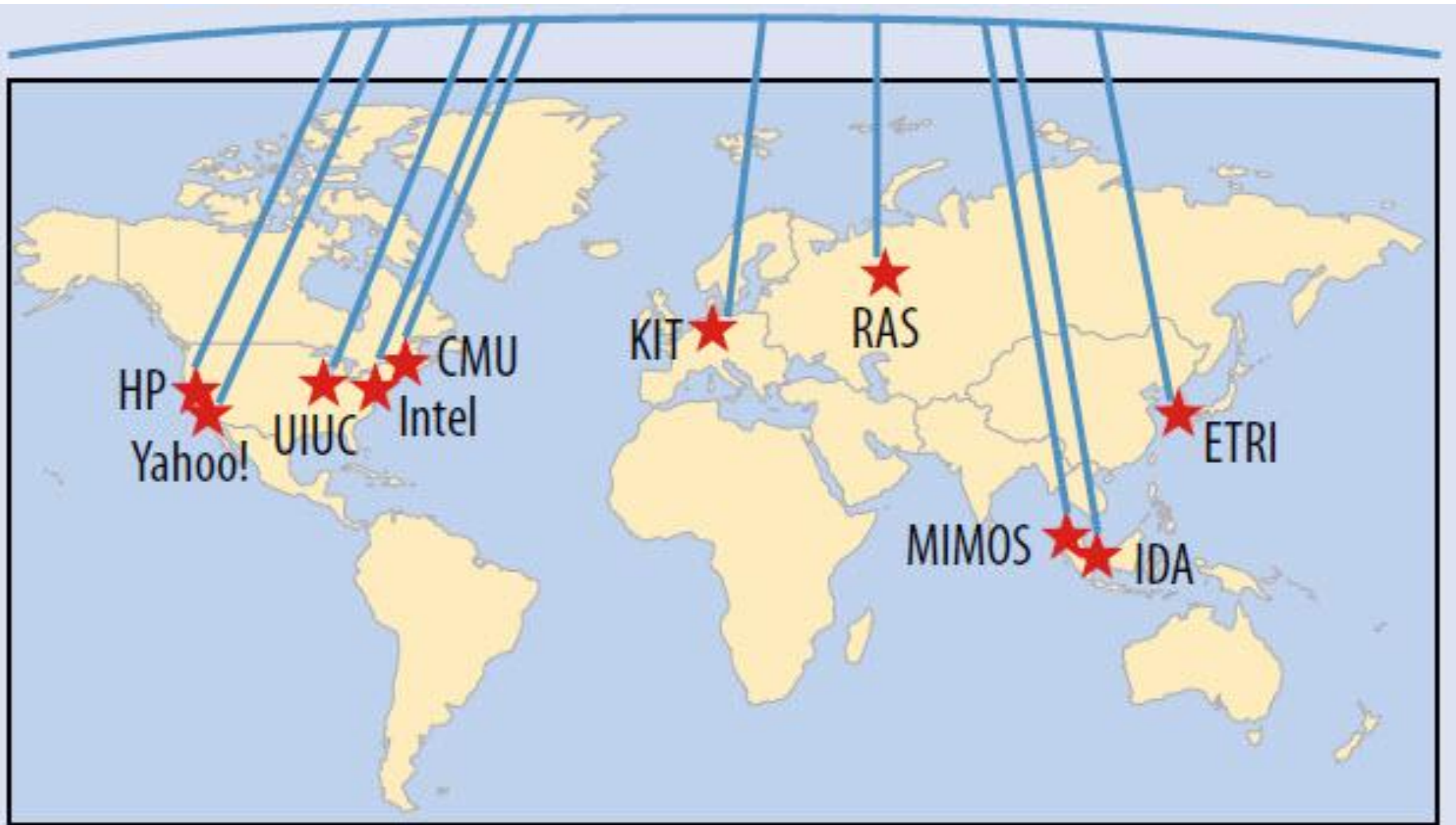


OpenCirrus был основан компаниями HP, Intel и Yahoo!

Цель – создание открытого испытательного стенда на базе распределенных центров обработки данных, который призван поддержать разработчиков, как прикладных, так и системных программных средств в новой инновационной области «облачных вычислений»

Российская Академия наук, в составе ИСП РАН, МСЦ РАН и РИЦ «Курчатовский институт», стала первой (**июнь 2009**) в Восточной Европе и седьмой в мире организацией, присоединившейся к программе OpenCirrus, став одним из семи «центров компетенции» (Center of Excellence, COE)

OpenCirrus – география проекта



Chandrakant Patel.
HP Senior Fellow and Director Sustainable IT Ecosystem Laboratory,
Hewlett Packard Laboratories, Hewlett-Packard Company, (США)



Kyriakos Baxevanidis.
Deputy Head of Unit GEANT & Infrastructures Unit European
Commission (Брюссель)



Thomas Kwan.
Director, Research Operations Yahoo! Labs, Yahoo! (США)



Па
Ч
е
с



r/conf/2010/report.php

«Университетский кластер». Текущее состояние.

Базовые сетевые службы: служба доменных имен DNS, централизованная авторизация, каталог ресурсов и др.

Базовые сервисы: совместная разработка распределенными коллективами, вебинары и др.

Сервисы проекта OpenCirrus: Physical Resource Set (*Tycoon*), Elastic Compute (*Tashi*), работа с большими распределенными массивами данных (*Hadoop*).

Web-лаборатория в области МСС на базе открытых пакетов OpenFOAM, ParaView (визуализация), SALOME (построение расчетных сеток) и др.

Web-лаборатория в области МСС



Основная задача – создание сообщества пользователей и разработчиков:

- 15 марта 2011. Семинар по вопросам использования открытых прикладных пакетов (OpenFOAM, SALOME, ParaView). Более 50 участников из 37 организаций
- 18-19 апреля 2011. Обучение пользователей пакетов.
- 3 июня 2011. Семинар в рамках конференции «Облачные вычисления. Образование. Исследования. Разработка»
- Ноябрь 2011. Семинар по итогам развития лаборатории



31 мая - 3 июня, Москва, Россия Конференция «Облачные вычисления. Образование. Исследования. Разработка» 2011



IEEE CS
является
техническим
спонсором
конференции
**Open Cirrus
Summit 2011**

- 31 мая. Секция посвященная аспектам развития программы «Университетский кластер»
- 1-3 июня. Международная конференция Open Cirrus Summit 2011.
- 3 июня. Семинар посвященный вопросам связанным с использованием открытых пакетов Salome, OpenFOAM, Paraview для решения задач МСС

<http://www.ispras.ru/ru/unicluster/conf/2011/about.php>

Спасибо!