

РАЗВИТИЕ СЕТИ ПУЩИНСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА

Е.А.Исаев, В.Д.Пугачев, Д.В.Думский, А.Ю.Зайцев, В.А.Самодуров, Ю.А.Беляцкий,
С.Б.Бородаенко, С.Ф.Лихачев, М.В.Шацкая, В.В.Корнилов, М.А.Китаева, И.Л.Овчинников,
И.В.Исаева, Д.А.Парунакян, М.В.Герасимчук

Пушчинская радиоастрономическая обсерватория АКЦ ФИАН,
Институт математических проблем биологии РАН,
Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики",
Астрокосмический центр ФИАН
Пушино, Россия
is@itaec.ru

ABSTRACT. Development of fundamental science today depends largely on the availability of modern computing and communications resources. Pushchino Research Center consists of 8 institutes and 2 branches of RAS, including specialized research facilities and system of data processing and storage, as well as a number of other objects. And all these objects combined into a single local area network built on fiber optical channels and on the signal topology named "star".

The main management servers that organize routing and provide the necessary Internet services (mail, web servers, databases, etc.) are located in the center of the network at the Institute of Mathematical Problems of Biology. Servers work under control of virtualization system.

The network of Pushchino Research Center includes a high-performance cluster with total performance about 830 gigaflops, designed for resource-intensive computing tasks of broad range basic research.

A separate external optical communication channel with data rate 1 Gbit/s created in the Pushchino Radio Astronomy Observatory in the framework of international project of space radio telescope "Radioastron" together with the company «Stack Group».

В настоящее время развитие фундаментальной науки во многом зависит от наличия современных вычислительных и коммуникационных ресурсов. Пушчинский научный центр на сегодня это 8 институтов и 2 филиала РАН включающих институтские корпуса, специализированные исследовательские комплексы и установки, системы обработки и хранения данных, и ряд других объектов. И все эти объекты объединены в единую локальную оптоволоконную сеть по сигнальной топологии «звезда».

Модернизация внутренних и внешних каналов связи проведенная в последние годы позволила поднять пропускную способность сети Пушчинского научного центра до 1 Гбит/с, а также организовать резервные оптоволоконные и радиорелейные линии связи. Доступ в интернет предоставлен компанией «ИТЭК» совместно с компанией «Stack Group».

Основные управляющие сервера, организующие маршрутизацию и предоставляющие необходимые интернет службы (почта, веб-сервера, базы данных, службы доменных имен), расположены в центре сети в институте математических проблем биологии РАН. Все службы физически расположены на одном сервере, но при этом разделены по отдельным независимым контейнерам при помощи технологии виртуализации для повышения безопасности и улучшения управляемости. В тоже время сокращаются расходы на обслуживание и ремонт серверного оборудования путем уменьшения количества отдельных физических серверов. Все сервера работают под управлением OS GNU/Linux Debian. Для организации виртуализации используется программное обеспечение с открытым исходным кодом OpenVZ.

Благодаря работе проделанной Институтом математических проблем биологии по развитию высокопроизводительных вычислительных систем, в состав сети Пушчинского научного центра входит кластер, предназначенный для выполнения ресурсоемких вычислений обширного круга задач фундаментальных исследований. Вычислительный кластер состоит из 11 двухпроцессорных узлов на базе микропроцессоров Intel Xeon 5650 и 5640, смонтированных в общую стойку. Общее количество вычислительных ядер 124 шт., 248 гигабайт оперативной памяти. В качестве

сетевой среды для обмена трафиком между узлами и подключения кластера в локальную сеть институтов и интернет используется Gigabit Ethernet. Программное обеспечение построено на базе свободно распространяемой OS GNU/Linux Debian и интерфейса передачи сообщений MPI как основного средства реализации параллельных вычислений на компьютерах с распределенной памятью. В качестве основного программного средства организации параллельных вычислений используется OpenMPI версии 1.4.3. Также доступна альтернативная реализация MPI – MPICH2 версии 1.4. Для распределения и планирования вычислительных задач среди доступных ресурсов кластера установлена система управления заданиями TORQUE с планировщиком Maui Cluster Scheduler. Производительность вычислительного кластера на текущий момент ограничена используемой сетевой средой и составляет порядка 900 Гфлоп. В ближайших планах для поднятия производительности кластера предусмотрено увеличение количества вычисли-

тельных узлов и перевод внутренней сети кластера на Infiniband (высокоскоростная коммутируемая последовательная шина).

В Пушинской радиоастрономической обсерватории (www.prao.ru) в рамках международного проекта космического радиотелескопа «Радиоастрон» совместно с компанией «Stack Group» создан отдельный внешний оптический канал связи со скоростью передачи данных 1 Гбит/с. Канал предназначен для передачи большого объема научных данных, которые будут передаваться с борта космического радиотелескопа на станцию слежения РТ-22 ПРАО. Одной из будущих задач вычислительного кластера Пушинского научного центра будет обработка массивов научных данных полученных в ходе РСДБ наблюдений с использованием космического радиотелескопа для построения карт распределения яркости радиоисточников и уточнения их координат.