

Приложение 1.

Примеры существующих кластерных проектов

Данное приложение содержит описание нескольких существующих кластерных установок, установленных в 2003-2007 годах в разных организациях с использованием различных технологий. Описание конфигураций в каждом случае сделано достаточно подробным и представлено по одной и той же схеме, чтобы можно было бы сравнить различные стороны каждого кластерного проекта. Дополнительную информацию, технические детали и контактную информацию по многим кластерным проектам можно найти на страницах информационно-аналитического центра Parallel.ru и сайте списка Top50 самых мощных компьютеров СНГ <http://www.supercomputers.ru>. Свои комментарии, дополнения и описания новых кластерных систем присылайте нам по адресу ClusterBook@Parallel.ru.

Место установки / Условное название кластера	г. Москва, НИВЦ МГУ / Leo
Год установки кластера	2003
Количество узлов в кластере	16
Количество процессоров на узел	2
Тип процессоров	Intel Xeon 2,6 ГГц
Объём оперативной памяти на узел	2 ГБ
Тип коммуникационной сети	SCI
Марка сетевых карт и коммутатора	SCI D335
Тип транспортной сети	100Mbit Ethernet
Тип сервисной сети	ServNet2
Количество жёстких дисков на узел	2
Форм-фактор узлов	MidiTower
Есть ли отдельный управляющий узел? Форм-фактор?	Да, Tower
Объём общего файлового хранилища	1,5 ТБ
Тип общей файловой системы	NFS
Является ли файловое хранилище одновременно и головной машиной или вычислительным узлом?	Нет
Размеры и число стоек	Металлические стеллажи
Используется ли UPS?	Да
Суммарная потребляемая мощность кластера	3,8 кВт
Тип системы кондиционирования	Потолочные кондиционеры
Общая мощность системы	70 кВт

Приложение 1. Примеры существующих кластерных проектов

кондиционирования	
Площадь помещения	Около 80 кв.м.
Высота потолков в помещении	Около 5 м.
Используется ли помещение в иных целях? В каких?	Нет
Средства мониторинга состояния помещения	Аппаратный мониторинг температуры и влажности помещения с программным контролем
Средства мониторинга параметров кластера	Температура процессоров и скорости вращения вентиляторов через пакет lm_sensors с оповещением
Версия ОС	Linux RedHat 7.3
Версия параллельной среды	Scali SSP 3.1.0
Версии компиляторов	Intel C+Fortran 9.1
Дополнительное прикладное ПО	Intel MKL 8.0.2
Система управления очередями	Cleo5
Тип доступа и способ авторизации пользователей	Удалённый доступ по ssh
Производительность пиковая / HPL	166,4 / 104,3 Гфлопс

Место установки / Условное название кластера	г. Москва, НИВЦ МГУ / Ant
Год установки кластера	2004
Количество узлов в кластере	80
Количество процессоров на узел	2
Тип процессоров	AMD Opteron 248 2,2 ГГц
Объём оперативной памяти на узел	4 ГБ
Тип коммуникационной сети	InfiniBand
Марка сетевых карт и коммутатора	Mellanox MT23108, коммутатор Mellanox MTS3100
Тип транспортной сети	Gigabit Ethernet
Тип сервисной сети	HP LightsOut100
Количество жёстких дисков на узел	2
Форм-фактор узлов	1U
Есть ли отдельный управляющий узел? Форм-фактор?	Да, 4U
Объём общего файлового хранилища	1,5 ТБ
Тип общей файловой системы	NFS
Является ли файловое хранилище одновременно и головной машиной или вычислительным узлом?	Нет
Размеры и число стоек	4 стойки 42U, 19"
Используется ли UPS?	Да
Суммарная потребляемая мощность кластера	40 кВт

Приложение 1. Примеры существующих кластерных проектов

Тип системы кондиционирования	Потолочные кондиционеры
Общая мощность системы кондиционирования	70 кВт
Площадь помещения	Около 80 кв.м.
Высота потолков в помещении	Около 5 м.
Используется ли помещение в иных целях? В каких?	Нет
Средства мониторинга состояния помещения	Аппаратный мониторинг температуры и влажности помещения с программным контролем
Средства мониторинга параметров кластера	Состояние жёстких дисков через пакет hddparm с оповещением
Версия ОС	SuSE Linux 10.0
Версия параллельной среды	mvarich-0.9.5-mlx2.0.1
Версии компиляторов	Intel C+Fortran 9.1
Дополнительное прикладное ПО	Intel MKL 8.0.2
Система управления очередями	Cleo5
Тип доступа и способ авторизации пользователей	Удалённый доступ по ssh
Производительность пиковая / HPL	704 / 512 Гфлопс

Место установки / Условное название кластера	г. Челябинск, ЮУрГУ / Infinity
Год установки кластера	2005
Количество узлов в кластере	26
Количество процессоров на узел	2
Тип процессоров	Intel Xeon EM64T 3,2 ГГц
Объем оперативной памяти на узел	2 ГБ
Тип коммуникационной сети	InfiniBand
Марка сетевых карт и коммутатора	Mellanox IB
Тип транспортной сети	Gigabit Ethernet
Тип сервисной сети	Нет
Количество жестких дисков на узел	1
Форм-фактор узлов	4U
Есть ли отдельный управляющий узел? Форм-фактор?	Да, 4U
Объем общего файлового хранилища	400 ГБ
Тип общей файловой системы	NFS
Является ли файловое хранилище одновременно и головной машиной или вычислительным узлом?	Да (для некоторых задач)
Размеры и число стоек	3 стойки APC 42U, 19"
Используется ли UPS?	Только на управляющем узле
Суммарная потребляемая мощность кластера	10 кВт
Тип системы кондиционирования	Настенно-потолочный кондиционер

Приложение 1. Примеры существующих кластерных проектов

Общая мощность системы кондиционирования	17,6 кВт по охлаждению
Площадь помещения	28 кв.м.
Высота потолков в помещении	3,5 м.
Используется ли помещение в иных целях? В каких?	Нет
Средства мониторинга состояния помещения	Нет
Средства мониторинга параметров кластера	Нет
Версия ОС	SUSE Linux Enterprise Server 9
Версия параллельной среды	mvapich
Версии компиляторов	Intel C/C++ 9.1 EM64T Intel Fortran 9.1 EM64T Intel Fortran 77 9.1 EM64T
Дополнительное прикладное ПО	LSTC LS-DYNA, ANSYS CFX 10, ANSYS
Система управления очередями	Cleo5
Тип доступа и способ авторизации пользователей	Удаленный доступ по ssh
Производительность пиковая / HPL	333,2 / 270,1 Гфлопс

Место установки / Условное название кластера	г. Черноголовка, ИПХФ РАН / Сii
Год установки кластера	2005
Количество узлов в кластере	4
Количество процессоров на узел	4
Тип процессоров	Intel Itanium2 1,5 ГГц / 400 МГц
Объём оперативной памяти на узел	20 ГБ
Тип коммуникационной сети	1 Gbit Ethernet
Марка сетевых карт и коммутатора	Intel 82546-3x1Gbit PCI-X; 3Com 3C16470
Тип транспортной сети	Gigabit Ethernet
Тип сервисной сети	Нет
Количество жёстких дисков на узел	3
Форм-фактор узлов	4U
Есть ли отдельный управляющий узел? Форм-фактор?	Нет
Объём общего файлового хранилища	146 ГБ
Тип общей файловой системы	NFS
Является ли файловое хранилище одновременно и головной машиной или вычислительным узлом?	Нет
Размеры и число стоек	19" шкаф PrimeCenter, глубина 1 м.
Используется ли UPS?	Да
Суммарная потребляемая мощность кластера	5,0 кВт

Приложение 1. Примеры существующих кластерных проектов

Тип системы кондиционирования	Настенные кондиционеры
Общая мощность системы кондиционирования	25 кВт
Площадь помещения	Около 70 кв.м.
Высота потолков в помещении	Около 4 м.
Используется ли помещение в иных целях? В каких?	Размещены два кластера
Средства мониторинга состояния помещения	Мониторинг температуры и влажности помещения
Средства мониторинга параметров кластера	Нет
Версия ОС	RedHat Enterprise Linux AS 4.2 for IA64
Версия параллельной среды	MPICH 1.2.7
Версии компиляторов	Intel C++9.0, Intel Fortran 9.0
Дополнительное прикладное ПО	Intel MKL 7.2.1
Система управления очередями	PBS Pro Altair 7.0
Тип доступа и способ авторизации пользователей	Удалённый доступ по telnet из локальной сети Института
Производительность пиковая / HPL	96 / 68,06 Гфлопс

Место установки / Условное название кластера	г. Новосибирск, ИВМиМГ СО РАН / НКС-160
Год установки кластера	2006
Количество узлов в кластере	40
Количество процессоров на узел	2
Тип процессоров	Intel Itanium 2 1,6 ГГц, 3 MB SLC
Объём оперативной памяти на узел	4 ГБ
Тип коммуникационной сети	InfiniBand
Марка сетевых карт и коммутатора	Voltaire HCA 400/Voltaire ISR 9024
Тип транспортной сети	Gigabit Ethernet
Тип сервисной сети	Fast Ethernet
Количество жёстких дисков на узел	1
Форм-фактор узлов	1U (HP Integrity rx1620)
Есть ли отдельный управляющий узел? Форм-фактор?	Да, 2U (HP Integrity rx2600)
Объём общего файлового хранилища	0,8 ТБ (дополнительно)
Тип общей файловой системы	NFS
Является ли файловое хранилище одновременно и головной машиной или вычислительным узлом?	Да
Размеры и число стоек	2 стойки 42U, 19"
Используется ли UPS?	Да
Суммарная потребляемая мощность кластера	25 кВт
Тип системы кондиционирования	Air Blue (Италия)

Приложение 1. Примеры существующих кластерных проектов

Общая мощность системы кондиционирования	2 контура по 32 кВт
Площадь помещения	70 кв.м.
Высота потолков в помещении	3,2 м, фальшпол, фальшпотолок.
Используется ли помещение в иных целях? В каких?	Нет
Средства мониторинга состояния помещения	Охранная сигнализация. Автоматическая система аэрозольного пожаротушения.
Средства мониторинга параметров кластера	Ganglia, HP Systems Insight Manager
Версия ОС	Red Hat Enterprise Linux ES release 4
Версия параллельной среды	mvapich
Версии компиляторов	Intel C++ / Fortran 9.1
Дополнительное прикладное ПО	Intel MKL 9.0, Fluent 6.2
Система управления очередями	Grid Engine
Тип доступа и способ авторизации пользователей	Удалённый доступ по ssh
Производительность пиковая / HPL	512 / 404 Гфлопс

Место установки / Условное название кластера	г. Томск, ТГУ / СКИФ Cyberia
Год установки кластера	2007
Количество узлов в кластере	283
Количество процессоров на узел	2
Тип процессоров	Intel Xeon 5150, 2,66 ГГц
Объём оперативной памяти на узел	4 ГБ
Тип коммуникационной сети	InfiniBand
Марка сетевых карт и коммутатора	QLogic InfiniPath, Silverstorm Infini09240
Тип транспортной сети	Gigabit Ethernet
Тип управляющей сети	ServNet
Количество жёстких дисков на узел	1
Форм-фактор узлов	1U
Есть ли отдельный управляющий узел? Форм-фактор?	Да, 2U
Объём общего файлового хранилища	10 ТБ
Тип общей файловой системы	PanFS (Panasas)
Является ли файловое хранилище одновременно и головной машиной или вычислительным узлом?	Нет
Размеры и число стоек	14 стоек 42U, 19": 8 под вычислитель, 6 под систему бесперебойного электропитания
Используется ли UPS?	Да

Приложение 1. Примеры существующих кластерных проектов

Суммарная потребляемая мощность кластера	115 кВт
Тип системы кондиционирования	модульная внутрирядная
Общая мощность системы кондиционирования	96 кВт
Площадь помещения	72 кв.м.
Высота потолков в помещении	4
Используется ли помещение в иных целях? В каких?	Нет
Средства мониторинга состояния помещения	APC InfraStruXure
Средства мониторинга параметров кластера	Ganglia
Версия ОС	SuSe Linux Enterprise Server 10, Microsoft Windows Compute Cluster Server 2003
Версия параллельной среды	QLogic MPI
Версии компиляторов	gcc 4.1.0, Intel FORTRAN compiler 9.1, Intel C/C++ compiler 9.1
Дополнительное прикладное ПО	Intel MKL, Fluent 6.3, Gambit 2.3
Система управления очередями	Torque
Тип доступа и способ авторизации пользователей	ssh2
Производительность пиковая / HPL	12 / 9 Тфлопс