

Оценка производительности многопроцессорных вычислительных систем

Критерии оценки

- **Масштабируемость** - возможность пропорционального увеличения общей производительности системы путем добавления соответствующих аппаратных ресурсов
- **Отказоустойчивость** - способность системы сохранять общую работоспособность при отказе части оборудования
- **Производительность** - общая характеристика эффективности работы системы

Оценка производительности

- Количество операций (MIPS, MFLOPS)
- Показатели:
 - P_{peak} – пиковая производительность
 - P_{max} - максимальная производительность на стандартных тестах

Тесты производительности компьютеров

- Dhrystone
- NAS Parallel
- Linpack

NAS Parallel (NPB)

- Разработчик - NASA Ames Research Center (1992)
- Состоит из ряда простых синтетических задач, эмулирующих вычисления на реальных задачах (в частности в области вычислительной гидродинамики) в определенных классах задач различной размерности основных массивов данных.
- Имеет большой выбор средств для выяснения узких мест в вычислительном процессе.

LINPACK

- Разработчик - Jack Dongarra (1976)
- Тест состоит в решении системы линейных уравнений. Основное время затрачивается на векторные операции типа FMA (умножение и сложение). Число выполненных операций оценивается по формуле $2n^3/3 + 2n^2$, где n - размер задачи. Таким образом, при увеличении размера матрицы в 2 раза, объем используемой памяти увеличивается примерно в 4 раза, а объем вычислений - в 8 раз.
- Есть версии, работающие с матрицами 100×100 и 1000×1000 , а также с варьируемым размером матрицы (LINPACK HPC).

Мировой рейтинг суперкомпьютеров



TOP500 (November 2011)

Rank	Site	Computer/Year Vendor	Cores	R _{max}	R _{peak}	Power
1	<u>RIKEN Advanced Institute for Computational Science (AICS) Japan</u>	<u>K computer, SPARC64 VIIIfx 2.0GHz, Tofu interconnect / 2011 Fujitsu</u>	705024	10510.00	11280.38	12659.9
2	<u>National Supercomputing Center in Tianjin China</u>	<u>NUDT YH MPP, Xeon X5670 6C 2.93 GHz, NVIDIA 2050 / 2010 NUDT</u>	186368	2566.00	4701.00	4040.0
3	<u>DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory USA</u>	<u>Cray XT5-HE Opteron 6-core 2.6 GHz / 2009 Cray Inc.</u>	224162	1759.00	2331.00	6950.0
4	<u>National Supercomputing Centre in Shenzhen (NSCS) China</u>	<u>Dawning TC3600 Blade System, Xeon X5650 6C 2.66GHz, Infiniband QDR, NVIDIA 2050 / 2010 Dawning</u>	120640	1271.00	2984.30	2580.0
5	<u>Tokyo Institute of Technology Japan</u>	<u>HP ProLiant SL390s G7 Xeon 6C X5670, Nvidia GPU, Linux/Windows / 2010 NEC/HP</u>	73278	1192.00	2287.63	1398.6
6	<u>DOE/NNSA/LANL/SNL United States</u>	<u>Cray XE6, Opteron 6136 8C 2.40GHz, Custom / 2011 Cray Inc.</u>	142272	1110.00	1365.81	3980.0
7	<u>NASA/Ames Research Center/NAS United States</u>	<u>SGI Altix ICE 8200EX/8400EX, Xeon HT QC 3.0/Xeon 5570/5670 2.93 Ghz, Infiniband / 2011 SGI</u>	111104	1088.00	1315.33	4102.0
8	<u>DOE/SC/LBNL/NERSC United States</u>	<u>Cray XE6, Opteron 6172 12C 2.10GHz, Custom / 2010 Cray Inc.</u>	153408	1054.00	1288.63	2910.0
9	<u>Commissariat a l'Energie Atomique (CEA) France</u>	<u>Bull bulx super-node S6010/S6030 / 2010 Bull</u>	138368	1050.00	1254.55	4590.0
10	<u>DOE/NNSA/LANL United States</u>	<u>BladeCenter QS22/LS21 Cluster, PowerXCell 8i 3.2 Ghz / Opteron DC 1.8 GHz, Infiniband / 2009 IBM</u>	122400	1042.00	1375.78	2345.0

TOP500 (November 2011)

Rank	Site	Computer/Year Vendor	Cores	R _{max}	R _{peak}	Power
18	Moscow State University - Research Computing Center Russia	T-Platforms T-Blade2/1.1, Xeon X5570/X5670 2.93 GHz, Nvidia 2070 GPU, Infiniband QDR / 2011 T-Platforms	33072	674.11	1373.06	2800.0
107	Joint Supercomputer Center Russia	Cluster Platform 3000 BL460c/BL2x220, Xeon 54xx 3 Ghz, Infiniband / 2009 HP	11680	107.45	140.16	107
119	Kurchatov Institute Moscow Russia	Cluster Platform 3000 BL2x220, E54xx 3.0 Ghz, Infiniband / 2010 HP	10304	101.21	123.65	
121	South Ural State University Russia	SKIF Aurora Platform - Intel Xeon X5680, Infiniband QDR / 2011 RSC SKIF	8832	100.40	117.00	
338	Web Content Provider Russia	HP DL160 Cluster G6, Xeon E5645 6C 2.40 GHz, Gigabit Ethernet / 2011 HP	12024	59.90	115.43	338

Рейтинг отечественных суперкомпьютеров



Top50

(15-ая редакция от 20.09.2011)

N	Место	Кол-во CPU/ядер	Архитектура (тип процессора / сеть)	Произв-ть (Tflop/s)		Разработчик
				Impack	Пиковая	
1	Москва Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова 2011 г.	11814/71972	узлов: 4160 (2xXeon 5570 2.93 GHz 12 GB RAM) узлов: 777 (2xXeon E5630 [GPU: 2xTesla X2070] 2.53 GHz 12 GB RAM) узлов: 640 (2xXeon 5670 2.93 GHz 24 GB RAM) узлов: 260 (2xXeon 5570 2.93 GHz 24 GB RAM) узлов: 40 (2xXeon 5670 2.93 GHz 48 GB RAM) узлов: 30 (2xPowerXCell 8i 3.2 GHz 16 GB RAM) сеть: Infiniband QDR/Gigabit Ethernet/Gigabit Ethernet	674.11	1,373.06	T-Платформы
2	Москва РНЦ Курчатовский институт 2010 г.	2576/10304	узлы: (Xeon E5472 3 GHz) сеть: Infiniband 4x DDR/Gigabit Ethernet/Gigabit Ethernet	101.21	123.65	Hewlett-Packard
3	Челябинск Южно-Уральский гос. университет 2010 г.	1472/8832	СКИФ ряд 4 Xeon X5680 3.33 GHz сеть: Трехмерный топ 60 Gbits, макс. задержка 1 мкс, InfiniBand QDR 40 Gbits	100.35	117.64	РСК СКИФ
4	Москва Межведомственный суперкомьютерный центр Российской академии наук 2009 г.	2332/10344	узлов: 990 (2xXeon E5450 3 GHz 8.192 GB RAM) узлов: 192 (2xXeon 5365 3 GHz 8.192 GB RAM) узлов: 74 (2xXeon X5670 2.93 GHz 12.288 GB RAM) сеть: Infiniband 4x DDR/2xGigabit Ethernet/Gigabit Ethernet	86.72	123.88	Hewlett-Packard
5	Москва Государственный сектор 2011 г.	1462/8772	узлы: (Xeon X5630 2.53 GHz) сеть: Gigabit Ethernet	49.43	88.77	IBM
6	Москва Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова 2008 г.	1250/5000	узлов: 529 (2xXeon E5472 3 GHz 8.192 GB RAM) узлов: 64 (2xXeon E5472 3 GHz 8.192 GB RAM) узлов: 32 (2xXeon E5472 3 GHz 16.384 GB RAM) узлов: 8 (2xXeon E5472 3 GHz 32.768 GB RAM) сеть: InfiniBand/Gigabit Ethernet/СКИФ-ServNet + IPMI	47.32	60.00	СКИФ
7	Москва Государственный сектор 2011 г.	1346/8076	узлы: (Xeon X5630 2.53 GHz) сеть: Gigabit Ethernet	45.51	81.73	IBM
9	Москва Банковский сектор 2011 г.	1320/7920	узлы: (Xeon X5630 2.53 GHz) сеть: Gigabit Ethernet	44.63	80.15	IBM
8	Москва Банковский сектор 2011 г.	1320/7920	узлы: (Xeon X5630 2.53 GHz) сеть: Gigabit Ethernet	44.63	80.15	IBM
10	Томск Томский государственный университет 2011 г.	1280/5424	узлов: 282 (2xXeon 5150 2.66 GHz 8.192 GB RAM) узлов: 190 (2xXeon X5670 2.93 GHz 24.576 GB RAM) узлов: 128 (2xXeon X5670 2.93 GHz 24.576 GB RAM) узлов: 40 (2xXeon X5670 2.93 GHz 49.152 GB RAM)	42.53	62.35	T-Платформы