

ВИКИПЕДИЯ

SPARC

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

SPARC (**Scalable Processor ARChitecture** — *масштабируемая архитектура процессора*) — архитектура RISC-микропроцессоров, первоначально разработанная в 1985 году компанией Sun Microsystems.

Архитектура SPARC является открытой. Это значит, что:

- Архитектура системы команд SPARC опубликована как стандарт IEEE 1754—1994;
- Спецификации SPARC доступны по лицензии любой компании или частному лицу и дают возможность разрабатывать свои собственные решения;
- Развитием архитектуры SPARC занимается независимая некоммерческая организация SPARC International, Inc., основанная в 1989 году. Членство в SPARC International открыто для всех желающих.

Для производства процессоров с архитектурой SPARC достаточно закупить у SPARC International лицензию на архитектуру системы команд (99 \$) и разработать свою реализацию архитектуры либо закупить готовую реализацию (что несколько дороже).

Существовало три основные ревизии архитектуры SPARC: версии 7, 8 и 9^[1]. Иногда UltraSPARC серии T выделяются как отдельные архитектуры UltraSPARC Architecture 2005 и 2007^[2].

Версия 8 архитектуры SPARC описывает 32-разрядный микропроцессор, тогда как версия 9 — 64-разрядный.

Содержание

Архитектура SPARCv7

Архитектура SPARCv8

Архитектура SPARCv9

Реализации архитектуры

Реализации SPARCv8

Реализации SPARCv9

Характеристики микропроцессоров SPARC

Операционные системы, работающие на SPARC

Реализации с открытым кодом

Суперкомпьютеры

См. также

Примечания

Ссылки

Архитектура SPARCv7

	
	
Микропроцессор UltraSPARC II компании Sun Microsystems	
Разработчик	<u>Sun Microsystems</u>
Разрядность	64-bit (32 → 64)
Представлена	1985
Версии	V9 (1993)
Архитектура	RISC
Тип	Регистр-Регистр
Кодирование СК	фиксированное
Реализация переходов	Флаги условий
Порядок байтов	Bi (Big → Bi)
Размер страницы	8 KiB
Расширения	<u>VIS 1.0, 2.0, 3.0</u>
Открытая?	Yes
	Регистры

Примерно в 1983—1986 годах в Sun разрабатывался проект «Sunrise». Изначально в рамках проекта создавался сопроцессор для обработки чисел с плавающей запятой для систем на базе процессоров 680х0. Затем было принято решение доработать его до процессора общего назначения, были добавлены чип целочисленного устройства, чипы MMU, ввода-вывода, контроллер памяти. Создание микропроцессорного комплекта было закончено в 1986 году. Перед выпуском в 1987 году первых рабочих станций (Sun 4) с его использованием, проект был переименован в SPARC. Архитектура в значительной степени была основана на проектах Berkeley RISC-I и RISC-II^[3]; основные отличия от MIPS (Stanford) заключались в регистровом окне и конвейере. При проектировании SunRise в качестве консультанта привлекался профессор Дэвид Паттерсон^{[4][5]}

Позже данная версия архитектуры получила номер SPARC v7 и стала первой публичной версией SPARC.

ISA Sparc v7 (<http://microelectronics.esa.int/erc32/misc/SPARC-V7-InstructionSet-Temic-RevA-1996-09-10.pdf>) (по реализации ERC32).

Краткое описание: Mark Smotherman [Clemson University, A Programmer’s View of the SPARC Architecture \(Version 7\)](http://www.cs.clemson.edu/~mark/sparc/sparc_arch_desc.txt) (http://www.cs.clemson.edu/~mark/sparc/sparc_arch_desc.txt)

Архитектура SPARCv8

Архитектура SPARCv8 описана в книге: [The SPARC architecture manual: version 8](http://sparc.org/wp-content/uploads/2014/01/v8.pdf.gz) (<http://sparc.org/wp-content/uploads/2014/01/v8.pdf.gz>) (англ.). — [Енглвуд-Клиффс](#): [Prentice Hall SPARC International, Inc.](#), 1992. — 316 p. — ISBN 0-13-825001-4.

Архитектура SPARCv9

Архитектура SPARCv9 описана в книге: *David L. Weaver, Tom Germond. The SPARC architecture manual: version 9* (<http://sparc.org/wp-content/uploads/2014/01/SPARCv9.pdf.gz>) (англ.). — PTR: [Prentice Hall SPARC International, Inc.](#), 1994. — 357 p. — ISBN 0-13-099227-5.

Реализации архитектуры

Реализации SPARCv8


- реализации Texas Instruments;
- реализации v8: MicroSPARC;
- LEON2 — открытая реализация архитектуры SPARCv8^[6];
- R100 R150 R500 R500S реализация МЦСТ.

Реализации SPARCv9

- Процессоры UltraSPARC;
- OpenSPARC — открытое RTL-описание на языке Verilog процессора UltraSPARC T1^[7]
- SPARC64 — реализация Fujitsu, используется в семействе серверов Primepower;
- R1000, R2000 — реализация от МЦСТ.

Характеристики микропроцессоров SPARC

Данная таблица содержит спецификации на некоторые процессоры SPARC: Тактовая частота (МГц), версия архитектуры, год выпуска, количество потоков (потоков на ядро умноженных на количество ядер), технологический процесс (микрометров), количество транзисторов (миллионов), площадь кристалла (кв. мм.), количество контактов, потребляемая мощность (Ватт), напряжение питания, и размеры кэшей данных, инструкций, а также L2 и L3 (Килобайт).

Общего назначения	31 (G0 = константа ноль; не глобальные регистры используют регистровые окна)
Вещественные	32
	Медиафайлы на Викискладе

Название	Модель	Частота, (МГц)	Версия архитектуры	Год	Всего потоков ^[a]	Техн. процесс, (µm)	Транзисторов, (млн.)	Площадь кристалла, (мм²)	Кол-во контактов	Потребляемая мощность, (Вт)	Напряжение питания, (В)	L1 Д-кэш, (Кб)	L1 I-кэш, (Кб)	L2 кэш, (Кб)	L3 кэш, (Кб)
SPARC	(различные) ^[b]	14.28—40	V7	1987-1992	1×1=1	0.8—1.3	~0.1—1.8	--	160—256	--	--	0—128 (unified)		none	none
MB86900		16.67	V7	1987	1×1=1	1.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
microSPARC I (Tsunami)	TI TMS390S10	40—50	V8	1992	1×1=1	0.8	0.8	225?	288	2.5	5	2	4	none	none
SuperSPARC I (Viking)	TI TMX390Z50 / Sun STP1020	33—60	V8	1992	1×1=1	0.8	3.1	--	293	14.3	5	16	20	0-2048	none
SPARClite	Fujitsu MB8683x	66—108	V8E	1992	1×1=1	--	--	--	144—176	--	2.5/3.3V	1—16	1—16	none	none
hyperSPARC (Colorado 1)	Ross RT620A	40—90	V8	1993	1×1=1	0.5	1.5	--	--	--	5?	0	8	128-256	none
microSPARC II (Swift)	Fujitsu MB86904 / Sun STP1012	60—125	V8	1994	1×1=1	0.5	2.3	233	321	5	3.3	8	16	none	none
hyperSPARC (Colorado 2)	Ross RT620B	90—125	V8	1994	1×1=1	0.4	1.5	--	--	--	3.3	0	8	128-256	none
SuperSPARC II (Voyager)	Sun STP1021	75—90	V8	1994	1×1=1	0.8	3.1	299	--	16	--	16	20	1024-2048	none
hyperSPARC (Colorado 3)	Ross RT620C	125—166	V8	1995	1×1=1	0.35	1.5	--	--	--	3.3	0	8	512-1024	none
TurboSPARC	Fujitsu MB86907	160—180	V8	1995	1×1=1	0.35	3.0	132	416	7	3.5	16	16	512	none
UltraSPARC I (Spitfire)	Sun STP1030	143—167	V9	1995	1×1=1	0.47	5.2	315	521	30 ^[c]	3.3	16	16	512-1024	none
UltraSPARC I (Hornet)	Sun STP1030	200	V9	1998	1×1=1	0.42	5.2	265	521	--	3.3	16	16	512-1024	none
hyperSPARC (Colorado 4)	Ross RT620D	180—200	V8	1996	1×1=1	0.35	1.7	--	--	--	3.3	16	16	512	none
SPARC64	Fujitsu (HAL)	101—118	V9	1995	1×1=1	0.4	--	297+163+142	286	50	3.8	128	128	--	--
SPARC64 II	Fujitsu (HAL)	141—161	V9	1996	1×1=1	0.35	--	202+103+84	286	64	3.3	128	128	--	--
SPARC64 III	Fujitsu (HAL) MBCS70301	250—330	V9	1998	1×1=1	0.24	17.6	240	--	--	2.5	64	64	8192	--
UltraSPARC IIs (Blackbird)	Sun STP1031	250—400	V9	1997	1×1=1	0.35	5.4	149	521	25 ^[d]	2.5	16	16	1024 or 4096	none
UltraSPARC IIs (Sapphire-Black)	Sun STP1032 / STP1034	360—480	V9	1999	1×1=1	0.25	5.4	126	521	21 ^[e]	1.9	16	16	1024—8192	none
UltraSPARC III (Sabre)	Sun SME1040	270—360	V9	1997	1×1=1	0.35	5.4	156	587	21	1.9	16	16	256—2048	none
UltraSPARC III (Sapphire-Red)	Sun SME1430	333—480	V9	1998	1×1=1	0.25	5.4	--	587	21 ^[f]	1.9	16	16	2048	none
Название	Модель	Частота, (МГц)	Версия архитектуры	Год	Всего потоков^[a]	Техн. процесс, (µm)	Транзисторов, (млн.)	Площадь кристалла, (мм²)	Кол-во контактов	Потребляемая мощность, (Вт)	Напряжение питания, (В)	L1 Д-кэш, (Кб)	L1 I-кэш, (Кб)	L2 кэш, (Кб)	L3 кэш, (Кб)

Название	Модель	Частота, (МГц)	Версия архитектуры	Год	Всего потоков ^[a]	Техн. процесс, (µm)	Транзисторов, (млн.)	Площадь кристалла, (мм²)	Кол-во контактов	Потребляемая мощность, (Вт)	Напряжение питания, (В)	L1 D-кэш, (Кб)	L1 I-кэш, (Кб)	L2 кэш, (Кб)	L3 кэш, (Кб)
UltraSPARC Ile (Hummingbird)	Sun SME1701	400—500	V9	2000	1×1=1	0.18 Al	--	--	370	13 ^[a]	1.5-1.7	16	16	256	none
UltraSPARC Ili (Ile+) (Phantom)	--	550—650	V9	2002	1×1=1	0.18 Cu	--	--	370	17.6	1.7	16	16	512	none
SPARC64 GP	Fujitsu SFCEB81147	400—810	V9	2000	1×1=1	0.18	30.2	217	--	--	1.8	128	128	8192	--
SPARC64 IV	Fujitsu MBCS80523	450—810	V9	2000	1×1=1	0.13	--	--	--	--	--	128	128	2048	--
UltraSPARC III (Cheetah)	Sun SME1050	600	V9	2001	1×1=1	0.18 Al	29	330	1368	53	1.6	64	32	8192	none
UltraSPARC III (Cheetah)	Sun SME1052	750—900	V9	2001	1×1=1	0.13 Al	29	--	1368	--	1.6	64	32	8192	none
UltraSPARC III Cu (Cheetah+)	Sun SME1056	1002—1200	V9	2001	1×1=1	0.13 Cu	29	232	1368	80 ^[b]	1.6	64	32	8192	none
UltraSPARC Ilii (Jalapeno)	Sun SME1603	1064—1593	V9	2003	1×1=1	0.13	87.5	206	959	52	1.3	64	32	1024	none
SPARC64 V (Zeus)	Fujitsu	1100—1350	V9/JPS1	2003	1×1=1	0.13	190	289	269	40	1.2	128	128	2048	--
SPARC64 V+ (Olympus-B)	Fujitsu	1650—2160	V9/JPS1	2004	1×1=1	0.09	400	297	279	65	1	128	128	4096	--
UltraSPARC IV (Jaguar)	Sun SME1167	1050—1350	V9	2004	1×2=2	0.13	66	356	1368	108	1.35	64	32	16384	none
UltraSPARC IV+ (Panther)	Sun SME1167A	1500—2100	V9	2005	1×2=2	0.09	295	336	1368	90	1.1	64	64	2048	32768
UltraSPARC T1 (Niagara)	Sun SME1905	1000—1400	V9 / UA 2005	2005	4×8=32	0.09	300	340	1933	72	1.3	8	16	3072	none
SPARC64 VI (Olympus-C)	Fujitsu	2150—2400	V9/JPS2	2007	2×2=4	0.09	540	422	--	120	--	128	128	5120	none
UltraSPARC T2 (Niagara 2)	Sun SME1908A	1000—1400	V9 / UA 2007	2007	8×8=64	0.065	503	342	1831	95	1.1—1.5	8	16	4096	none
UltraSPARC T2 Plus (Victoria Falls)	Sun SME1910A	1200—1600	V9 / UA 2007	2008	8×8=64	0.065	503	342	1831	—	—	8	16	4096	none
UltraSPARC T2	Sun T5240	1200-1600	V9 / UA 2007	2008	?	?	?	58.45	—	?	—	—	—	—	none
SPARC64 VII (Jupiter) [1] (http://www.fujitsu.com/downloads/PR/2008/20080219-01a.pdf)	Fujitsu	2400—2880	V9/JPS2(?)	2008	2×4=8	0.065	600	445	--	135	--	64	64	6144	none
UltraSPARC RK (Rock)[2] (http://www.op	Sun SME1832	2300	V9 / UA__?__	2009	2×16=32	0.065	?	396	2326	?	?	32	32 + 8 predecoded bits	2048	?
Название	Модель	Частота, (МГц)	Версия архитектуры	Год	Всего потоков ^[a]	Техн. процесс, (µm)	Транзисторов, (млн.)	Площадь кристалла, (мм²)	Кол-во контактов	Потребляемая мощность, (Вт)	Напряжение питания, (В)	L1 D-кэш, (Кб)	L1 I-кэш, (Кб)	L2 кэш, (Кб)	L3 кэш, (Кб)

Название	Модель	Частота, (МГц)	Версия архитектуры	Год	Всего потоков ^[a]	Техн. процесс, (µm)	Транзисторов, (млн.)	Площадь кристалла, (мм²)	Кол-во контактов	Потребляемая мощность, (Вт)	Напряжение питания, (В)	L1 D-кэш, (Кб)	L1 I-кэш, (Кб)	L2 кэш, (Кб)	L3 кэш, (Кб)
ensparc.net/pubs/preszo/08/RockISSCC08.pdf															
SPARC64 VIIIfx (Venus)	?	?	V9	TBA	8 ядер	0.045	?	?	?	?	?	?	32	5120	?
SPARC T3 (Rainbow Falls)	Oracle	1650	V9	2010	8x16=128	0.040	?	?	?	?	?	?	?	6144	?
R1000^[8] (1891BM6Я)	MLCCT	1000	V9/JPS1	2011	4 ядра	0.090	180	128	1156	20 (14 ^[9])	1.0, 1.8, 2.5	32	16	2048	нет
Название	Модель	Частота, (МГц)	Версия архитектуры	Год	Всего потоков ^[a]	Техн. процесс, (µm)	Транзисторов, (млн.)	Площадь кристалла, (мм²)	Кол-во контактов	Потребляемая мощность, (Вт)	Напряжение питания, (В)	L1 D-кэш, (Кб)	L1 I-кэш, (Кб)	L2 кэш, (Кб)	L3 кэш, (Кб)

Операционные системы, работающие на SPARC

- [SunOS](#)
- [Solaris](#)
- [OpenSolaris](#)
- [FreeBSD](#)
- [OpenBSD](#)
- [NetBSD](#)
- [MirOS BSD](#)
- [NEXTSTEP](#)
- [RTEMS](#)
- [Linux](#)
- [Inferno OS](#)

В 1993 году компания [Intergraph](#) предприняла попытку портировать [Windows NT](#) на архитектуру SPARC, но позже проект был отменён.

29 апреля 2014 года было опубликовано сообщение, что поддержка архитектуры SPARC удалена из на тот момент тестируемой ветки [Debian](#) — 8.0. Возможно, она будет удалена и из [unstable](#) ветки^[10].

Реализации с открытым кодом

- [LEON](#), 32-битная однопоточная реализация SPARC V8, разработанная исключительно для использования в космосе. Исходный код написан на [VHDL](#) и лицензирован под [GPL](#).
- [OpenSPARC T1](#), выпущенная в 2006, 64-битная, 32-поточная реализация, удовлетворяющая UltraSPARC Architecture 2005 и SPARC V9. Исходный код написан на [Verilog](#) и лицензирован под разными лицензиями.
- [OpenSPARC T2](#), выпущенная в 2008, 64-битная, 64-поточная реализация, удовлетворяющая UltraSPARC Architecture 2007 и SPARC V9. Исходный код написан на [Verilog](#) и лицензирован под разными лицензиями.

Суперкомпьютеры

По состоянию на июнь 2011 самым быстрым суперкомпьютером в рейтинге **TOP500** признан «**К computer**» компании **Fujitsu**, он собран из 68 544 восьмиядерных процессоров SPARC64 VIIIfx и его мощность составляет 8,16 Пфлопс, пиковая — 8,77 Пфлопс. Интересно, что построение этой машины в таком варианте ещё не было завершено. Так в ноябре 2011 года К Computer был достроен и количество процессоров достигло 88 128, а производительность системы на тесте Linpack достигла 10,51 Пфлопс. Таким образом, «**К computer**» стал первым в истории суперкомпьютером, преодолевшим рубеж в 10 Пфлопс. Пиковое быстродействие комплекса достигает 11,28 квадриллиона операций с плавающей запятой в секунду.

По состоянию на июль 2009, только один суперкомпьютер на процессорах SPARC включён в список самых быстрых компьютеров **TOP500**. Находящийся на 28 месте суперкомпьютер Fujitsu FX1 использует четырёхъядерные микропроцессоры SPARC64 VII 2,52 ГГц и имеет производительность 121 282 GFLOPS. Он установлен в Японском агентстве аэрокосмических исследований. В ноябре 2002 года микропроцессоры SPARC использовались в 88 из 500 (17,60%)^[11] самых мощных компьютеров, однако с тех пор потеряли популярность, будучи заменены на процессоры от **IBM**, **Intel** и **AMD**.

См. также

- RISC
- OpenSPARC
- Sun Microsystems

Примечания

Комментарии

- Потоков на ядро × количество ядер
- Различные реализации SPARC V7 производились Fujitsu, LSI Logic, Weitek, Texas Instruments и Cypress. SPARC V7 процессор первоначально состоял из нескольких отдельных микросхем, обычно включавших в себя устройство для выполнения операций с целым числом (IU), устройство для выполнения операций с плавающей точкой (FPU), устройство управления виртуальной памятью (MMU) и кэш-память
- @167 MHz
- @250 MHz
- @400 MHz
- @440 MHz
- max@500 MHz
- @900 MHz

Источники

- Suryakant Bhandare*. Презентация (http://eng.auburn.edu/~agrawvd/COURSE/E6200_Fall09/CLASS_TALKS/THE%20SPARC%20ARCHITECTURE.pptx) (.pptx). eng.auburn.edu (27 сентября 2007). Дата обращения: 27 февраля 2022. Архивировано (https://web.archive.org/web/20220331215113/https://eng.auburn.edu/~agrawvd/COURSE/E6200_Fall09/CLASS_TALKS/THE%20SPARC%20ARCHITECTURE.pptx) 31 марта 2022 года.
- Overview of OpenSPARC Resources (<http://www.opensparc.net/docs/2008-Oct-OpenSPARC-Slide-Cast-Part-03-DW.pdf>). Дата обращения: 19 августа 2015. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20120510185157/http://www.opensparc.net/docs/2008-Oct-OpenSPARC-Slide-Cast-Part-03-DW.pdf>) 10 мая 2012 года.
- Andrew Shell Waterman*. Design of the RISC-V Instruction Set Architecture (<https://people.eecs.berkeley.edu/~krste/papers/EECS-2016-1.pdf>). «SPARC architecture, originally developed by Sun Microsystems, traces its lineage to the Berkeley RISC-I and RISC-II projects [78, 56]». people.eecs.berkeley.edu (3 января 2016). Дата обращения: 27 февраля 2022. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20220227123140/https://people.eecs.berkeley.edu/~krste/papers/EECS-2016-1.pdf>) 27 февраля 2022 года.
- David Weaver, Introduction to UltraSPARC Architecture (<http://www.paume.itb.ac.id/~iidc/opensparc/training%20openSPARC/pdf/01b-DW-UltraSPARC-Architecture-overview.pdf>) (недоступная ссылка) // June 2009 slide 3,5-8
- SPARC Timeline (<http://www.sparc.org/aboutTimeline.html>) Архивировано (<https://web.archive.org/web/20120222133446/http://sparc.org/aboutTimeline.html>) 22 февраля 2012 года. // SPARC International 1984
- Aeroflex Gaisler (<http://www.gaisler.com/index.html>). Дата обращения: 16 марта 2006. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20051025122930/http://www.gaisler.com/index.html>) 25 октября 2005 года.
- Overview of OpenSPARC Resources (<http://www.opensparc.org/>)
- Микропроцессор МЦСТ R1000 (http://www.mcst.ru/r_1000). МЦСТ. Дата обращения: 7 октября 2013. Архивировано (https://web.archive.org/web/20140426095556/http://www.mcst.ru/r_1000) 26 апреля 2014 года.

9. Разработка экономичной версии микропроцессора с архитектурой SPARC и унифицированных электронных модулей на его основе (<https://web.archive.org/web/20140323082542/http://www.ineum.ru/razrabotka-ekonomichnoj-versii-mikroprocessora-s-arkhitekturoj-sparc-i-unificirovannykh-elektronnykh-modulej-na-ego-osnove>) (16 августа 2013). Архивировано из оригинала (<http://www.ineum.ru/razrabotka-ekonomichnoj-versii-mikroprocessora-s-arkhitekturoj-sparc-i-unificirovannykh-elektronnykh-modulej-na-ego-osnove>) 23 марта 2014 года.
10. *Michael Larabel*. Debian Drops Support For SPARC (https://www.phoronix.com/scan.php?page=news_item&px=MTY3NTc). phoronix.com (29 апреля 2014). Дата обращения: 27 февраля 2022. Архивировано (https://web.archive.org/web/20220227123130/https://www.phoronix.com/scan.php?page=news_item&px=MTY3NTc) 27 февраля 2022 года.
11. Processor Family share for 11/2002 | TOP500 Supercomputing Sites (<http://www.top500.org/stats/list/20/procfam>) Архивировано (<https://web.archive.org/web/20090424073420/http://www.top500.org/stats/list/20/procfam>) 24 апреля 2009 года.

Ссылки

- SunSource.net (<https://web.archive.org/web/20090826145827/http://www.sunsource.net/>)
- SPARC International, Inc. (<http://www.sparc.com/>)
- SPARC-HOWTO (<http://www.faqs.org/docs/Linux-HOWTO/SPARC-HOWTO.html>)
- *Владимир Парамонов*. Sun открывает новую информацию о процессоре UltraSparc T1 (<http://compulenta.ru/281902/>). Компьюлента (18 августа 2006). Дата обращения: 27 февраля 2022. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20070818070921/http://www.compulenta.ru/281902/>) 18 августа 2007 года.
- FX1 Key Features & Specifications (<http://www.fujitsu.com/downloads/PR/2008/20080219-01a.pdf>)
- A Third-Generation 65nm 16-Core 32-Thread Plus 32-Scout-Thread CMT SPARC(R) Processor (<http://www.opensparc.net/pubs/preszo/08/RockISSCC08.pdf>)
- Technical SPARC CPU Resources (<https://web.archive.org/web/20090805164550/http://www.inlumineconsulting.com:8080/website/sparc.tech.links.html>)

Источник — <https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SPARC&oldid=122390379>

Эта страница в последний раз была отредактирована 18 мая 2022 в 05:41.

Текст доступен по лицензии Creative Commons «С указанием авторства — С сохранением условий» (CC BY-SA); в отдельных случаях могут действовать дополнительные условия.
Wikipedia® — зарегистрированный товарный знак некоммерческой организации Фонд Викимедиа (Wikimedia Foundation, Inc.)