



Сравнение производительности микропроцессора 1890ВМ8Я с импортными аналогами. Время выполнения атомарных операций

Содержание

1	Оборудование для тестирования и сравнения производительности	2
2	Методика тестирования	3
3	Атомарные операции	4
4	Копирование данных	5
5	Вычислительные задачи	6



1 Оборудование для тестирования и сравнения производительности

В тестировании принимали участие микропроцессоры RM7000, XLP316 и 1890BM8Я (сокращенно - BM8). Технические характеристики процессоров даны в таблице.

	RM7000	XLP316	1890BM8Я
Плата	БТ-206Б	PRE100	ЦП16
Частота процессора	400.0 MHz	1.0 GHz	700.0 MHz
Тип памяти	SDRAM	DDR3	DDR3
Частота памяти	66.6 MHz	800.0 MHz	400.0 MHz
Количество ядер	1	4	2
L1-кэш инструкций (iL1)	16 Kb (4-way)	64 Kb (2-way)	32 Kb (8-way)
L1-кэш данных (dL1)	16 Kb (4-way)	32 Kb (2-way)	16 Kb (4-way)
L2-кэш	256 Kb (4-way)	512 Kb (8-way)	512 Kb (4-way)
L3-кэш	Отсутствует	4 Mb (16-way)	Отсутствует
Размер строки кэша в L1	32 байта	32 байта	32 байта
Размер строки кэша в L2	32 байта	64 байта	32 байта
Конвейеры выполнения инструкций	2 конвейера: ALU1/BR/FPU, ALU2/LSU/COP0/FPU.	5 конвейеров: ALU0/LSU0, ALU1/LSU1, ALU2, ALU3/BR/COP0, FPU.	3 конвейера: ALU1/BR, ALU2/LSU/COP0, FPU.

FPU - вещественная арифметика;
ALU - целочисленная арифметика;
BR - передачи управления;
LSU - чтение/запись в память;
COP0 - работа с управляющим сопроцессором.

Операционная система: ОС РВ Багет 3.5 (версия 3.51.006)
Компилятор: bt23i-gcc (4.7.4-3. SKRV Baget 3.4. x86_64) 4.7.4



2 Методика тестирования

Особенности методики тестирования.

- Первичные измерения проводились в **тактах** процессора при помощи регистров Performance Counter и Performance Control.
- Атомарные операции включают в себя значения latency для отдельных процессорных инструкций и время обращения к кэш-памяти.
- Рассмотрены следующие прикладные задачи:
 - копирование данных;
 - метод Рунге-Кутты;
 - метод Гаусса.
- Прерывания запрещены на время тестирования.

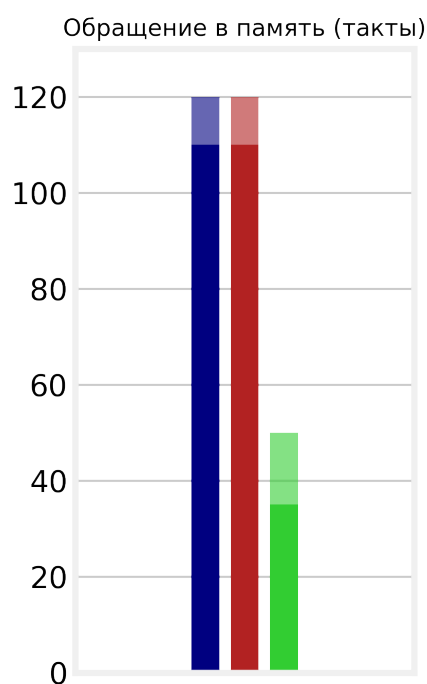
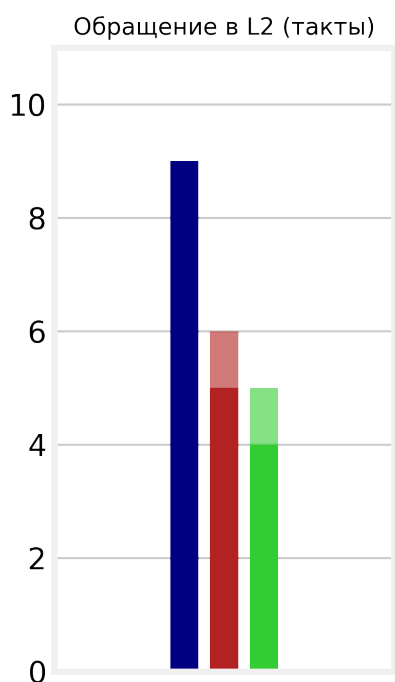
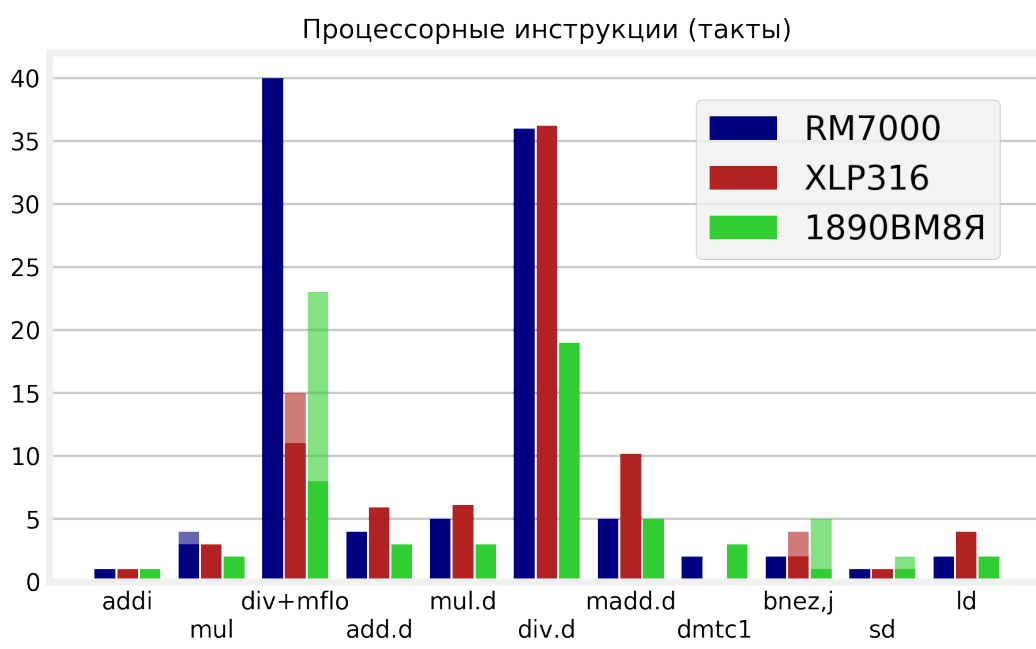
Подробное описание методики тестирования и детальный разбор результатов тестирования даны в работе

Н.Д. Байков; А.Н. Годунов, *Сравнение производительности отечественных и импортных микропроцессоров*. Программные продукты и системы. 2017. Т. 30, №3, с. 5–14.



3 Атомарные операции

Результаты реальных измерений длительности атомарных операций. Для операций с нефиксированным временем выполнения указан диапазон.





4 Копирование данных

Копирование данных между непересекающимися в памяти буферами различного размера (из Src в Dst). Рассматривались 4 случая.

- Данные обоих буферов отсутствуют в кэш-памяти.
- Буфер Src предварительно прочитан.
- Буфер Dst предварительно прочитан.
- Оба буфера были прочитаны перед началом теста.

Размер	Src(-) → Dst(-)			Src(+) → Dst(-)			Src(-) → Dst(+)			Src(+) → Dst(+)		
	RM7000	XLP316	BM8	RM7000	XLP316	BM8	RM7000	XLP316	BM8	RM7000	XLP316	BM8
4Кб	50.25	1207.12	410.32	95.3	4191.26	572.04	95.44	1165.35	695.42	1351.64	4245.92	1515.73
8Кб	50.23	1234.59	401.64	95.25	4359.65	574.93	95.32	1220.7	711.34	1302.08	4340.28	1515.73
16Кб	50.23	1225.3	404.73	92.37	4398.93	625.43	91.27	1210.11	691.9	607.5	4359.65	1218.53
32Кб	50.23	1211.62	407.87	89.76	4379.2	657.3	89.22	1220.7	681.55	460.1	3538.27	1109.73
64Кб	50.23	1214.63	407.87	88.44	3538.27	677.5	88.18	1226.84	680.19	409.89	3277.06	1061.48
128Кб	50.21	1216.14	409.83	87.82	3233.65	681.55	87.7	1231.48	676.16	386.37	3140.07	1038.9
256Кб	45.14	1214.63	409.09	55.75	2720.23	690.5	55.72	1222.23	676.83	74.14	2941.45	1026.42
512Кб	42.96	1208.62	357.72	47.23	2265.81	419.38	47.23	1214.63	432.93	52.79	2174.97	469.18
1Мб	41.95	1204.15	336.41	43.89	2043.02	367.33	43.89	1210.11	349.49	46.14	2017.69	383.83
2Мб	41.46	1202.66	326.92	42.39	1941.48	322.45	42.39	1208.62	322.15	43.41	1937.62	328.97
4Мб	41.22	1148.9	305.18	41.67	1472.94	310.72	41.67	1157.06	310.44	42.16	1379.33	313.43
8Мб	41.1	1116.07	302.07	41.32	1211.62	312.29	41.32	1116.07	304.77	41.56	1223.76	306.41

Таблица 1: Копирование памяти (Mb/s)

	RM7000	XLP316	BM8
Некэшируемая память	20.6	26.9	117.9

Таблица 2: Копирование памяти (Mb/s)



5 Вычислительные задачи

Результаты измерений для вычислительных задач указаны в Таблице 3. Отношение времени выполнения задачи на каждом из процессоров ко времени выполнения на процессоре XLP изображено на диаграммах.

		RM7000	XLP316	1890BM8Я
Метод Рунге-Кутты	-00	546,950	181,281	289,993
	-03	61,138	33,524	27,273
Метод Гаусса (n=128)	-00	165,675,720	48,281,943	104,073,490
	-03	44,279,680	7,999,142	17,670,737

Таблица 3: Вычислительные задачи (нс)

