

# ПРОЦЕССОРЫ ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

А. ФРУНЗЕ, г. Москва

Ross Technology предложила также довольно интересную программу модернизации популярных рабочих станций SPARCstation20, выпускавшихся самой SUN, с помощью upgrade-модулей своего производства на основе hyperSPARC-166. По многим оценкам, это позволит поднять производительность SPARCstation20 в 2...2,5 раза, что весьма ошутимо для пользователей. Однако пока еще нет сообщений о результатах подобной "пересадки сердца", а есть лишь настороженность, связанная с тем, что подобные попытки, неоднократно проводившиеся в мире x86 (турбочипы Kingston, SGS-Thomson и ALR, равно как и процессоры OverDrive самой Intel и Cyrix), особых лавров не снискали.

Давление со стороны Intel-совместимых процессоров, приближающихся по быстродействию к системам с RISC-процессорами, вызвало к жизни еще одно интересное направление. Уже многократно упомянутая Ross Technology пытается объединить в одной системе hyperSPARC и x86. Фирма назвала это технологией SPARCplug и продемонстрировала предварительные результаты поисков на нескольких компьютерных выставках. Разрабатываемые модули должны включать в себя оба процессора с системой разделения задач. При этом hyperSPARC должен работать при решении сложных расчетно-графических задач, в то время как Intel-совместимый процессор должен обеспечить совместимость с огромным объемом наработанного офисно-организационного программного обеспечения.

Что выйдет из этой затеи, сказать пока трудно. Как отмечалось, альянс Apple—IBM—Motorola, решающий аналогичную задачу, пока не может похвалиться сколь-нибудь заметными успехами на этом пути. Но разработчики не стоят на месте, и о попытках совместить несовместимое приходится слышать все чаще и чаще. Вот и Intel с Hewlett-Packard затеяли подобную игру. Так что рано или поздно кто-то нащупает решение задачи, и как знать, будут ли это Intel с Hewlett-Packard, Apple—IBM—Motorola или дерзкая Ross Technology, не раз удивлявшая всех в последние несколько лет удачными техническими решениями.

## ПРОЦЕССОРЫ ФИРМЫ MIPS TECHNOLOGIES

Фирма MIPS Technologies добилась известности благодаря своим процессорам R3000 и R4000: работая на частотах до 200 МГц, они достигли весьма высоких показателей производительности для своего времени. Однако появившиеся затем процессоры Alpha затмили по быстродействию изделия

MIPS, а PowerPC превзошли по объемам продаж не только их, но и все остальные RISC-процессоры, вместе взятые. Новая разработка MIPS — процессор R10000 — существенно задержалась с выходом на рынок. Однако едва появившись на свет, этот 64-разрядный процессор стал лидером в производительности, обойдя процессор Alpha.

R10000 содержит 5,9 млн транзисторов и выполняет до четырех команд за один такт в пяти исполнительных блоках (двух целочисленных, двух — для операций с плавающей запятой и одним — для операций загрузки/сохранения). На кристалле также размещены двухканальная кэш-память L1 объемом 64 Кбайт (отдельно по 32 Кбайт для команд и для данных) и контроллер внешней кэш-памяти L2, объем которой можно наращивать до 16 Мбайт. Процессор снабжен новой системной шиной Avalanche, пропускная способность которой на частоте 80 МГц равна 539 Мбайт/с.

Для систем начального уровня MIPS разработала процессор R5000, анонсированный в начале 1996 г. Он также относится к семейству 64-разрядных, выполнен по 0,35-мкм технологии и обеспечивает достаточно высокую скорость обработки трехмерной графики. Невысокая цена (около 300 долл.) и совместимость по кодам с процессорами семейств R8000 и R10000 создают хорошие перспективы для его широкого применения.

## ПРОБЛЕМА ВЫБОРА: НА ЧЕМ ЖЕ ОСТАНОВИТЬСЯ?

Итак, мы познакомились практически со всеми выпускаемыми сегодня компьютерными процессорами. Они имеют много общего между собой, что определяется как близким технологическим уровнем их изготовителей, так и одинаковым интеллектуальным уровнем их разработчиков. Но в то же время каждое из семейств процессоров уникально, имеет отличные от других аппаратные особенности и программное обеспечение. Последнее определяет некоторую привязку пользователей к выбранной процессорной платформе: при замене компьютера необходимо выбрать такую модель, на которой будет работоспособно ранее приобретенное программное обеспечение.

Вследствие этого возрастает цена ошибки в выборе нового компьютера (или партии компьютеров для организации): неудачный выбор платформы может привести к тому, что вложенные средства окажутся потраченными неэффективно, и исправление ошибки может потребовать значительных затрат. Поэтому перспективы развития процессорного рынка представляют интерес для многих индивидуальных и корпоративных пользователей.

В целом, в пророчествах относительно упомянутых перспектив развития процессорного рынка никогда не было недостатка. Но особенно много их было два-три года назад, когда RISC-системы, пройдя необходимый период становления, заявили о себе в полный голос и начали реально конкурировать с, казалось бы, безраздельно господствующими процессорами фирм Intel и Motorola. Тот факт, что они без особых проблем превзошли в производительности CISC-процессоры, был весьма обнадеживающим для поклонников RISC-архитектуры. Казалось, что недалек тот день, когда CISC-процессоры уйдут в прошлое. В печати постоянно подчеркивалось, что Intel, по сути дела, осталась в одиночестве среди RISC-окружения, и каждый обозреватель пытался предсказать срок, когда Intel оставит архитектуру x86 и начнет "РИСКовать".

## ПОЧЕМУ RISC НЕ ВЫТЕСНИЛ CISC

Однако ожидаемого "вымирания" CISC-процессоров так и не произошло. Более того, автор считает возможным

Таблица 2

Микропроцессор	Производительность по тесту	
	SPECint92	SPECfp92
PowerPC 601-66	88,1	98,7
PowerPC 603e-100	120	105
PowerPC 604-150	228	215
PowerPC 620-133	225	300
Pentium-100	120	82
P6-180	327,4	254,6
P6-200	366,0	283,2
PA-7100-100	80	156,6
PA-7150-125	149,4	201,3
PA-8000-200	360	550
Alpha 21064A-275	200,1	291,1
Alpha 21164-300	330	500
Alpha 21164-333	400	570
R4400-200	140,7	142,7
R10000-200	300	600
SuperSPARC-60	60	76,9
HyperSPARC-150	169,4	208,3
UltraSPARC 1-167	252,2	350,9
UltraSPARC 1-200	322	462
UltraSPARC 11-250	350	550
UltraSPARC 11-300	420	660

утверждать, что этого и не случится. Причин тому несколько. Во-первых, преимущество в производительности, хотя и находящееся на стороне RISC-систем, не столь уж велико, чтобы окзаться определяющим фактором. Приведенные в табл. 2 и 3 данные подтверждают сказанное. В первой из них содержатся результаты испытаний наиболее известных микропроцессоров с помощью SPEC92. Это, по сути, — единственный тест, позволяющий сравнить производительность совершенно различных процессоров с разными архитектурой и системой команд. Результаты тестирования про-

Окончание. Начало см. в "Радио", 1998, № 4 и 5