

УМЕНЬШЕНИЕ РОСТА
ТАКТОВОЙ ЧАСТОТЫ ПРОЦЕССОРОВ
И УМЕНЬШЕНИЕ ПРОДАЖ ПО
НА ПРИМЕРЕ ОС MICROSOFT VISTA

1 декабря 2017 г.

ЗАКОН АМДАЛА

Пусть T — время исполнения кода на одном процессоре; T_p — на p процессорах; α — доля кода, который не может быть распараллелен. Тогда

$$\frac{T}{T_p} = \frac{1}{\alpha + \frac{1-\alpha}{p}}.$$

Максимальное ускорение при $\alpha = 0$: $T_p = \frac{1}{p}T$ (при $\alpha = 1$: $T_p = T$) — длительность выполнения кода определяется длительностью максимального последовательно исполняемого кода.

Экспоненциальный рост производительности при распараллеливании кода возможен только при:

- 1) $\alpha \approx 0$;
- 2) экспоненциальном росте кол-ва процессоров (ядер).

Кроме того: при большом числе процессов много времени уходит на их синхронизацию и обмен данными между ними.

Одна из формулировок:

Производительность процессоров увеличивается вдвое каждые 18 месяцев.

— с конца 60-х годов до середины нулевых «исправно действовал», а в течение 90-х годов рост был даже более сильным.

Главный параметр для оценки производительности процессора (определяющий параметр) — **ТАКТОВАЯ ЧАСТОТА**

Если бы рост сохранился, то на 2012 г. тактовая частота для среднего статистического ПК составляла бы 1 ТГц=1000 ГГц (в 1000 раз больше, чем в 2000 г.)

Лидеры продаж на 2012 г.: \approx 3.3 ГГц

ФИЗИЧЕСКИЙ РАЗМЕР ЯДРА

Постоянный в ходе «гонки мегагерцев» параметр, который «в теории» можно было бы улучшить, —

ФИЗИЧЕСКИЙ РАЗМЕР ЯДРА (S)

Рост S влечёт:

- а) рост числа элементов в электр. схеме \Rightarrow выигрыш в функционале и производительности;
- б) увеличение потребления энергии \Rightarrow её отвод для избежания перегрева — снижение ресурса процессора.

(Приблизённо) количество эл-тов схемы (как и кол-во потребляемой энергии) растёт пропорционально d^2 «квадрата процессора». Сторона квадрата = 1 см, (компромиссное решение), d — диагональ квадрата \Rightarrow предел роста тактовой частоты — примерно 20 ГГц — ограничен в связи с *конечностью скорости света*.

20 ГГц достижимы, но слишком дорого стоят.

КОММЕРЧЕСКИЙ ИНТЕРЕС ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПК И ПО:

1. Производителям ПК необходимо ПОСТОЯННО продавать новые ПК.
2. Производителям игровых и офисных приложений необходимо продавать новые версии своих программ.

— всё это достигается за счёт роста производительности процессора (тактовой частоты).

Огромный спрос на всё более быстрые процессоры (независимо от их текущей производительности) делал любые разработки новых процессоров ЭКОНОМИЧЕСКИ ОПРАВДАНЫМИ при практически любых затратах.

Увеличение величины параметра (тактовой частоты)
стимулировало его рост!

РАЗРАБОТКА ОС MICROSOFT VISTA

Подготовка проекта — 2000 г.

Начало разработки — 2001 г.

Выпуск (план) — 2004 г.

ОС корп. Microsoft всегда разрабатывались "с запасом" по возможностям процессора. Основа для краткосрочного прогнозирования производительности ЦП — **ЗАКОН МУРА**.

При экстраполяции с 2000 на 2004 г. такой подход дал сбой, завысив ожидаемую среднестатистическую частоту примерно в 8 раз.

Расчёт был в худшем случае на 6-7 ГГц.

В этой связи: доработка системы (когда стало ясно, что ожидания завышены). Выход откладывается на 2005 г., на 2006 г...

8 ноября 2006 г. — **ВЫХОД** ОС VISTA.

СИТУАЦИЯ НА МОМЕНТ ВЫХОДА ОС VISTA:

Тактовая частота увеличилась с 2002 г. до 2007 г. только на 10%:
с 2.2 ГГц до 2.4 ГГц.

Появившиеся в 2007 г. 2-ядерные процессоры повысили
«эффективную» производительность не более чем до 3.5 ГГц.
И эти процессоры — ДОРОГИЕ на тот момент.

Деньги платят за тактовую частоту:

Коэффициент корреляции цены и тактовой частоты — 0.93.

Разница в цене 2.2 ГГц и 2.4 ГГц на то время — \$80 и \$700.

На 2012 г.: 4 ядра \approx 10 ГГц.

Вплоть до XP и начиная с MS-DOS — полная совместимость ОС Microsoft с ПО для предыдущих ОС Microsoft.

VISTA — нет полной совместимости даже с XP!

(на тот момент XP доминирует на рынке — более 60% рынка).

В РЕЗУЛЬТАТЕ: при максимально благоприятных условиях для продаж (запрет на продажи XP вендорам) **ПРОВАЛ!**

(В срочном порядке под реальные возможности процессоров подготовлена Windows 7 (конец 2007 г.).)

ПРИЧИНЫ ПРОВАЛА ПРОДАЖ ОС VISTA —

НЕ рыночные причины: ОБВАЛ роста производительности ЦП
в 2003 г.

-  Высокопроизводительные вычисления на кластерах. Под. ред. А.В. Старченко. — Томск: Изд-во Том. ун-та, 2008.
-  Сейсян Р.П. Скрытый кризис микроэлектроники на пороге XXI века. 2000 г. <http://www.electrosad.ru/files/seisjan.pdf>
-  Привень А.И. Конец «гонки мегагерцев», или почему провалилась «Виста»? 2012 <http://www.metodolog.ru/node/1535>