

30. Расширения процессора. MMX. Регистры, поддерживаемые типы данных.

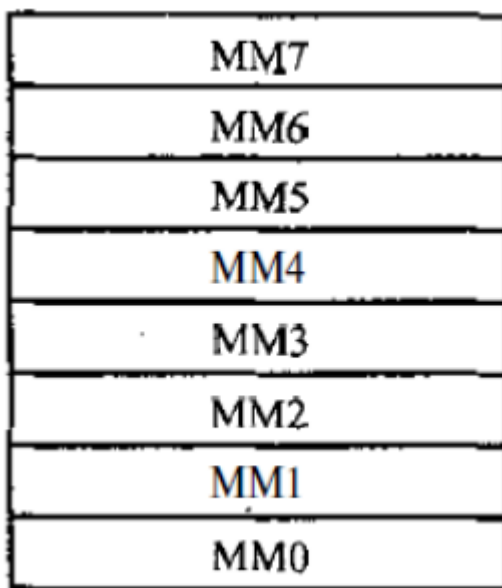
Начиная с модификации процессора Pentium P54C, все процессоры Intel содержат расширение MMX, предназначенное для увеличения эффективности программ, работающих с большими потоками данных (обработка изображений, звука, видео, синтез), то есть для всех тех случаев, когда нужно выполнить несложные операции над массивами однотипных чисел. MMX предоставляет несколько новых типов данных, регистров и команд, позволяющих осуществлять арифметические и логические операции над несколькими числами одновременно.

Регистры MMX

Расширение MMX включает в себя восемь 64-битных регистров общего пользования ММО - MM7. Физически никаких новых регистров с введением MMX не появилось, ММО - MM7 - это в точности мантиссы восьми регистров FPU, от R0 до R7. При записи числа в регистр MMX оно оказывается в битах 63-0 соответствующего регистра FPU, а экспонента (биты 78-64) и ее знаковый бит (бит 79) заполняются единицами.

Запись числа в регистр FPU также приводит к изменению соответствующего регистра MMX. Любая команда MMX, кроме EMMS, приводит к тому, что поле TOP регистра SR и весь регистр TW в FPU обнуляются. Команда EMMS заполняет регистр TW единицами.

Таким образом, нельзя одновременно пользоваться командами FPU и командами MMX, а если это необходимо - следует применять команды `FSAVE/FRSTOR` каждый раз перед переходом от FPU к MMX и обратно (эти команды сохраняют состояние регистров MMX точно так же, как и FPU).



Типы данных MMX

MMX использует четыре новых типа данных:

1. учетверенное слово — простое 64-битное число;
2. упакованные двойные слова - два 32-битных двойных слова, упакованные в 64-битный тип данных. Двойное слово 1 занимает биты 63—32, и двойное слово 0 - биты 31-0;
3. упакованные слова - четыре 16-битных слова, упакованные в 64-битный тип данных. Слово 3 занимает биты 63-48, слово 0 - биты 15-0;
4. упакованные байты - восемь байт, упакованных в 64-битный тип данных. Байт 7 занимает биты 63-56, байт 0 - биты 7-0

Команды MMX перемещают упакованные данные в память или в обычные регистры как целое, но выполняют арифметические и логические операции над каждым элементом по отдельности.

Арифметические операции в MMX могут использовать специальный способ обработки переполнений и антипереполнений - **насыщение**. Если результат операции больше, чем максимальное значение для его типа данных (+127 для байта со знаком), то результат подразумевают равным этому максимальному значению.

Если он меньше минимального значения - соответственно его считают равным минимально допустимому значению.

Например, при операциях с цветом насыщение позволяет ему превращаться в чисто белый при переполнении и в чисто черный при антипереполнении, в то время как обычная арифметика привела бы к нежелательной инверсии цвета.