Регистровая память
Регистры микропроцессора

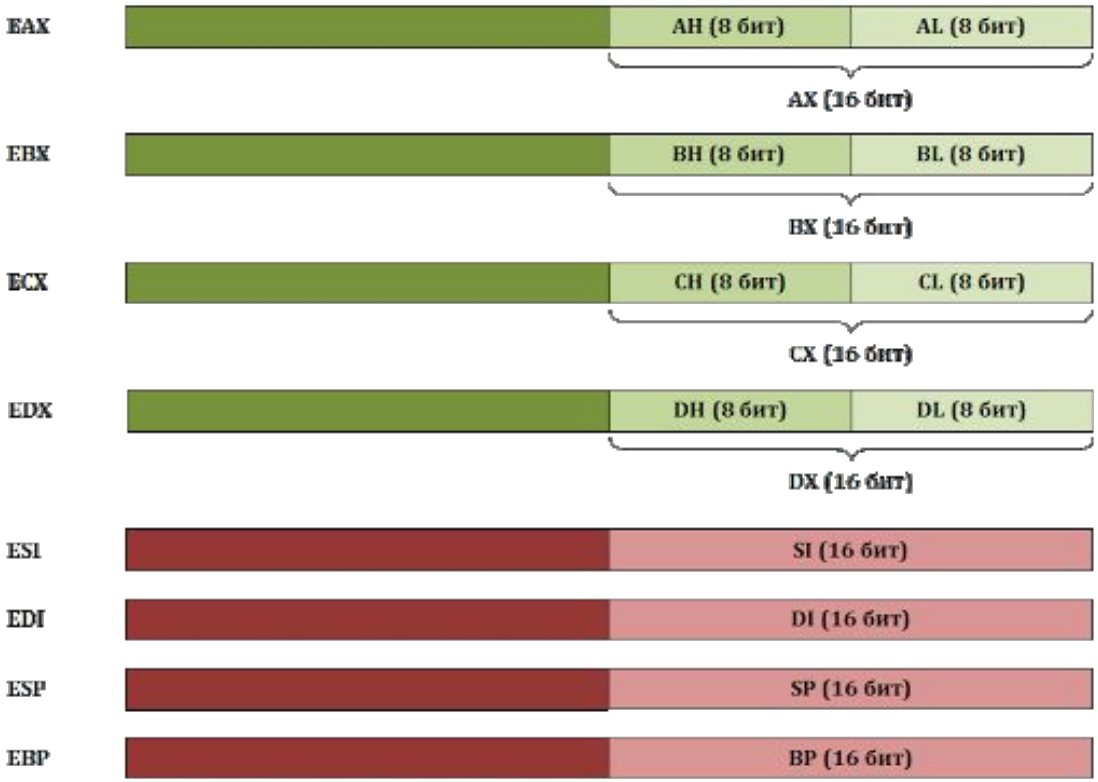
Лекция

Е.Н. Ливак

- Обычно регистры подразделяют на
  - Пользовательские
    - так называются потому, что программист может их использовать при разработке программ
  - Системные

Регистры общего назначения: 16 штук в IA-32 (x86-32)

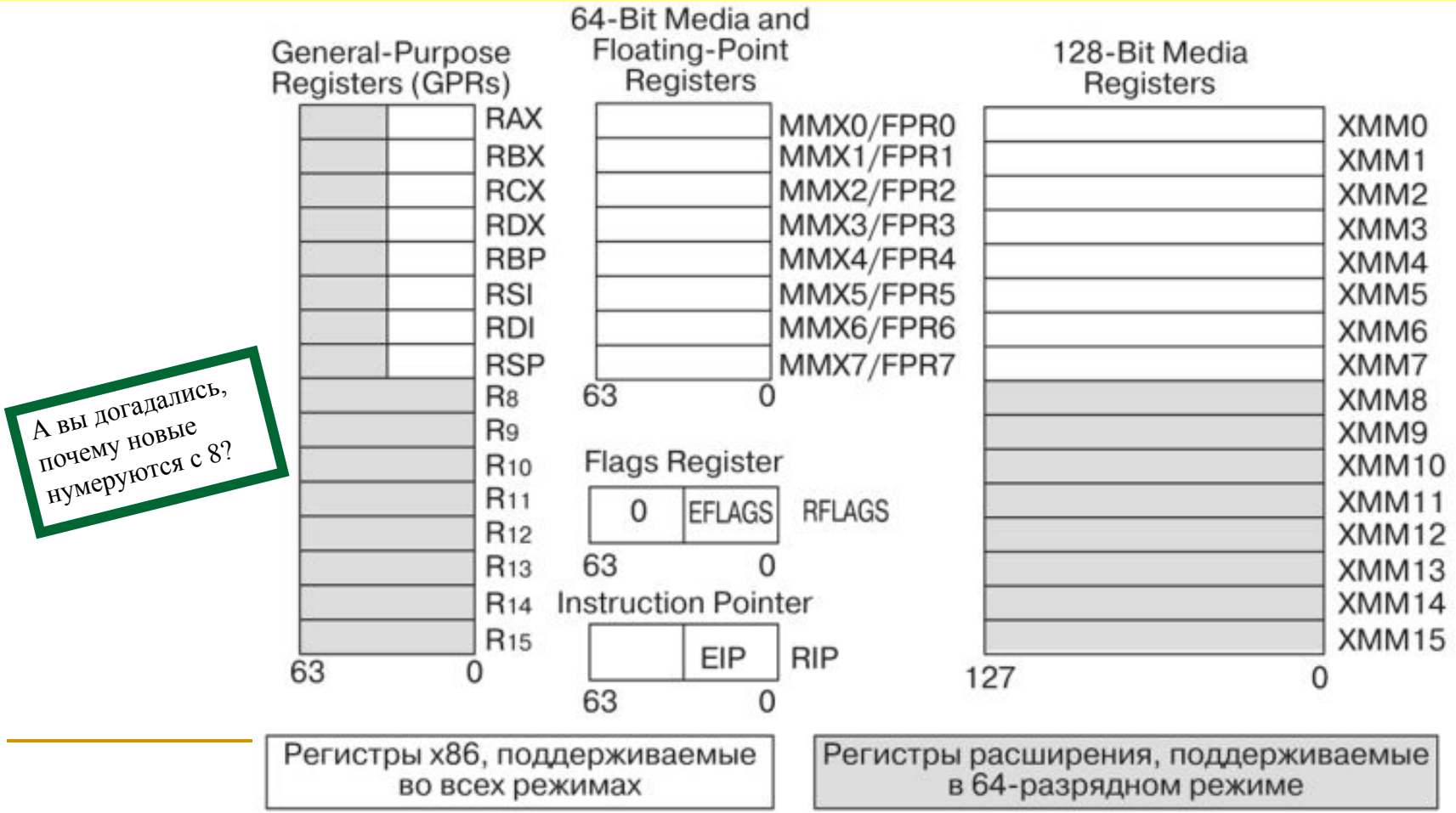
32-разрядные пользовательские регистры, непосредственно доступные программисту



Регистры
с произвольным
доступом

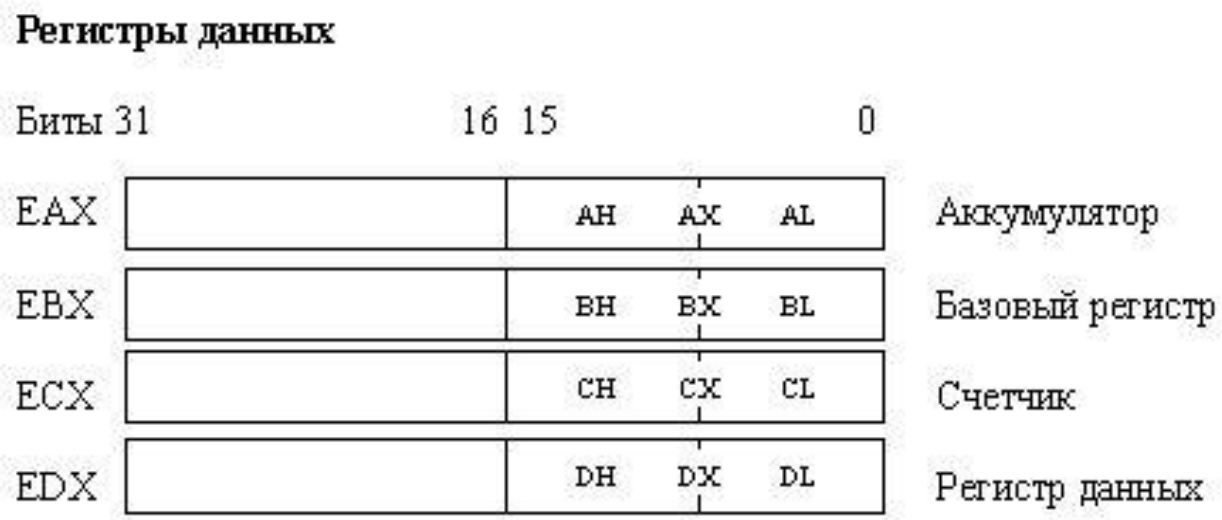
Регистры AMD-процессоров (архитектура x86-64)

Прежние 32-разрядные регистры расширены до 64-бит
и получили имена с приставкой R.
К 8 прежним добавлены 8 новых. Новые регистры остались безымянными и просто пронумерованы от R8 до R15



А вы догадались, почему новые нумеруются с 8?

Чаще всего программист использует регистры данных



eax (Accumulator register)
edx (Data register)
применяются для хранения промежуточных данных

ecx/cx (Count register)
Применяется в командах, производящих повторяющиеся действия.
Его использование часто неявно и скрыто
в алгоритме работы соответствующей команды.
Например, команда организации цикла loop
кроме передачи управления команде,
находящейся по некоторому адресу,
анализирует и уменьшает на единицу значение регистра ecx/cx

ebx (Base register)
Применяется для хранения базового адреса некоторого объекта в памяти

6 сегментных регистров

Микропроцессор поддерживает следующие типы сегментов

- **Сегмент кода (содержит команды программы)**

  регистр **cs (code segment register)** - содержит адрес сегмента кода
- **Сегмент данных (обрабатываемые программой данные)**

  регистр **ds (data segment register)** - содержит адрес сегмента данных
- **Сегмент стека (область памяти, называемая стеком)**

  регистр **ss (stack segment register)** - содержит адрес сегмента стека
- **Дополнительные сегменты данных**
  - Если программе недостаточно одного сегмента данных, то она имеет возможность использовать еще три дополнительных сегмента данных.
  - Адреса дополнительных сегментов данных содержатся в регистрах

  es, gs, fs (extension data segment registers)

  es - сегментный регистр экстракодов (Extra Segment)

  fs,gs (следующие буквы в латинском алфавите после e)

Сегментные регистры ВСЕГДА 16-разрядные

Сегментные регистры

Биты 15 0		
CS		Регистр сегмента команд
DS		Регистр сегмента данных
ES		Регистр дополнительного сегмента данных
FS		Регистр дополнительного сегмента данных
GS		Регистр дополнительного сегмента данных
SS		Регистр сегмента стека

Регистр управления

eip/ip (Instraction Pointer register)

регистр-указатель команд

Содержит <u>смещение следующей подлежащей выполнению команды</u> (относительно текущего сегмента кода) и связан с регистром сегмента кода CS

!!! Этот регистр непосредственно недоступен программисту.
При выполнении команды значение в регистре увеличивается автоматически (на длину команды),
Если команда относится к командам управления (переходы, циклы, вызовы подпрограмм и возвращения из подпрограмм, включая программные прерывания), то изменение его значения производится самими командами

Регистр состояния (микропроцессора) = **Регистр флагов**

eflags/flags

- содержит информацию о состоянии микропроцессора
- отдельные биты регистра имеют определенное функциональное назначение и называются <u>флагами</u>
- флаги имеют условные имена

Регистр состояния (FLAGS) процессора Intel 8086

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				OF	DF	IF	TF	SF	ZF		AF		PF		CF

- CF — флаг переноса при арифметических операциях,
- PF — флаг четности результата,
- AF — флаг дополнительного переноса,
- ZF — флаг нулевого результата,
- SF — флаг знака (старший бит результата),
- TF — флаг пошагового режима (для отладки),
- IF — флаг разрешения аппаратных прерываний,
- DF — флаг направления при строковых операциях,
- OF — флаг переполнения.

(Пока) необходимо понимать флаги:
CF
PF
ZF
SF
TF
IF
OF

Системный флаг if - Флаг прерывания (Interrupt enable Flag)
Предназначен для разрешения или запрещения (маскирования) аппаратных прерываний
(1 - аппаратные прерывания разрешены; 0 - запрещены)

! А что случится, если злоумышленник будет постоянно переводить флаг IF в 0?

Системный флаг tf - флаг трассировки (Trace Flag)
Предназначен для организации пошаговой работы микропроцессора (при отладке)

Регистр EFLAGS (32 бита)

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ID	VIP	VIF	AC	VM	RF	0	NT	IOPL		OF	DF	IF	TF	SF	ZF	0	AF	0	PF	1	CF

Vm - флаг виртуального 8086 (Virtual 8086 Mode)
Признак работы микропроцессора в режиме виртуального 8086.
(1 - процессор работает в режиме виртуального 8086;
0 - процессор работает в реальном или защищенном режиме)

nt - флажок вложенности задачи (Nested Task)
Используется в защищенном режиме работы микропроцессора для фиксации того, что одна задача вложена в другую

Регистры IA-64

- 128 целочисленных регистров общего назначени
- 128 регистров для вычислений с плавающей точкой

они доступны программисту, являются регистрами с произвольным доступом

В процессорах x86 -
8 целочисленных регистров общего назначения

-
- 128 регистров специального назначения
- 8 регистров переходов
- 64 однобитных регистра предиката

Учить-запоминать
не надо
Только для сравнения!