26. Страничная модель памяти. Виртуальная память

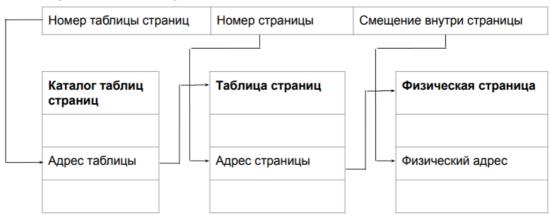
Виртуальная память

Виртуальная память - метод управления памятью компьютера, позволяющий выполнять программы, требующие больше оперативной памяти, чем имеется в компьютере, путём автоматического перемещения частей программы между основной памятью и вторичным хранилищем (файл, или раздел подкачки);

Модели памяти

- Плоская код и данные используют одно и то же пространство
- Сегментная сложение сегмента и смещения (используется в реальном режиме; знакома нам)
- Страничная виртуальные адреса отображаются на физические постранично
 - основной режим для большинства современных ОС;
 - о в x86 минимальный размер страницы 4096 байт;
 - о основывается на таблице страниц структуре данных, используемой системой виртуальной памяти в операционной системе компьютера для хранения сопоставления между виртуальным адресом и физическим адресом. Виртуальные адреса используются выполняющимся процессом (программа имеет информацию только о виртуальных адресах), в то время как физические адреса используются аппаратным обеспечением. Таблица страниц является ключевым компонентом преобразования виртуальных адресов, который необходим для доступа к данным в памяти.

Страничная организация памяти



Преимущества страничной модели:

- Программы полностью изолированы друг от друга
- В память можно загрузить больше программ, чем памяти доступно (долго не использующиеся данные загружаются на диск и освобождают место)

Страничное преобразование

- Линейный адрес:
 - биты 31-22 номер таблицы страниц в каталоге;
 - биты 21-12 номер страницы в выбранной таблице;
 - биты 11-0 смещение от физического адреса начала страницы в памяти.
- Каждое обращение к памяти требует двух дополнительных обращений (проблема, долго);
- Необходим специальный кэш страниц **TLB** (Translation Lookaside Buffer) кэш, в котором хранятся последние использованные страницы (проблема, дорого);
- Каталог таблиц/таблица страниц:
 - биты 31-12 биты 31-12 физического адреса таблицы страниц либо самой страницы;
 - младшие биты атрибуты управления страницей (если это таблица страниц, то элементы - страницы программы, если это каталог таблиц, то данные - таблицы страниц отдельных программ).

Механизм защиты

- Механизм защиты ограничение доступа к сегментам или страницам в зависимости от уровня привилегий
- К типам сегментов реального режима (код, стек, данные) добавляется TSS сегмент состояния задачи. В нём сохраняется вся информация о задаче на время приостановки выполнения. Размер 68h байт.
- Структура:
 - селектор предыдущей задачи
 - Регистры стека 0, 1, 2 уровней привилегий
 - EIP, EFLAGS, EAX, EBX, ECX, EDX, ESP, EBP, ESI, EDI, CS, DS, ES, FS, HS, SS, LDTR
 - флаги задачи
 - битовая карта ввода-вывода (контроль доступа программы к устройствам)

Управление памятью в х86

- В сегментных регистрах селекторы
 - 13-разрядный номер дескриптора
 - какую таблицу использовать глобальную или локальную
 - уровень привилегий запроса 0-3
- По селектору определяется запись в одной из таблиц дескрипторов сегментов
- При включённом страничном режиме по таблице страниц определяется физический адрес страницы либо выявляется, что она выгружена из памяти, срабатывает исключение и операционная система подгружает затребованную страницу из "подкачки" (swap)