

Лекция 9. Аппаратная поддержка управления памятью

Понятие виртуальной памяти

Принципы, на которых основана виртуальная память:

Появляется возможность реализовать защиту памяти, ставя флаги, которые отображают предназначение страницы: флаг x (executable), rw (read-write), ro (read-only) и т. д. Тогда на уровне процессора можно реализовать защиту от несанкционированного доступа. При этом при попытке записать данные в страницу, предназначенную для исполнения, процессор выдаст ошибку нарушения прав доступа. Возможность не загружать всю программу в память, а загрузить только те страницы, которые мы в данный момент используем. Для этого в таблице страниц вводится дополнительный бит “присутствия памяти”, чтобы при попытке обратиться к странице, блок управления памятью мог понять присутствует ли в оперативной памяти эта страница или нет.

Каталогизирование памяти

Существует для того, чтобы таблица страниц не занимала всю оперативную память. Страницы разбиваются на несколько уровней и строки таблицы первого уровня ссылаются на соответствующие таблицы второго уровня, которые в свою очередь ссылаются на таблицы третьего уровня и т.д.

Недостаток: увеличивается доступ к памяти.

Решение: был введен специальный кэш TLB (или ассоциативная память). Это массив, который хранит в себе соответствия номеров страниц и их кадров. TLB устроен так, что сравнение по номеру страницы во всех элементах массива происходит одновременно.

Стратегии управления страничной памятью

Нужны для того, чтобы понять, какие страницы нужно загрузить в память, а какие удалить. Для планирования использования памяти.

Локальная стратегия -- выделяем процессу определенное число кадров и он уже сам решает как их использовать.

Глобальная стратегия -- процесс при необходимости может отбирать кадры у других процессов.

Алгоритмы выталкивания страниц из памяти

FIFO (FCFS)

Из памяти выталкивается та страница, которая ранее всех была закачана.

Недостаток: при увеличении числа кадров выделенных процессу увеличивается число запросов к памяти на подгрузку новых страниц. (аномалия Билэди)

OPT (Оптимальный алгоритм)

Если заранее известно когда и какие страницы будут использоваться, то можно выталкивать те страницы, которые будут использоваться позже всего.

Недостаток: алгоритм работает только на практике, потому что заранее строку запросов формировать нельзя.

LRU

алгоритм использует историю запросов и вытесняет те страницы, которые меньше всего использовались раньше.

В большинстве случаев этот алгоритм работает лучше, чем FCFS.