

15. Страничная организация памяти. Аппаратные средства поддержки страничной организации памяти

Страничная организация виртуальной памяти

В большинстве современных операционных систем виртуальная память организуется с помощью страничной адресации. Оперативная память делится на страницы: области памяти фиксированной длины (например, 4096 байт), которые являются минимальной единицей выделяемой памяти (то есть даже запрос на 1 байт от приложения приведёт к выделению ему страницы памяти). Исполняемый процессором пользовательский поток обращается к памяти с помощью адреса виртуальной памяти, который делится на номер страницы и смещение внутри страницы. Процессор преобразует номер виртуальной страницы в адрес соответствующей ей физической страницы при помощи буфера ассоциативной трансляции (TLB). Если ему не удалось это сделать, то требуется дозаполнение буфера путём обращения к таблице страниц, что может сделать либо сам процессор, либо операционная система (в зависимости от архитектуры). Если страница была выгружена из оперативной памяти, то операционная система подкачивает страницу с жёсткого диска. При запросе на выделение памяти операционная система может «сбросить» на жёсткий диск страницы, к которым давно не было обращений. Критические данные (например, код запущенных и работающих программ, код и память ядра системы) обычно находятся в оперативной памяти (исключения существуют, однако они не касаются тех частей, которые отвечают за обработку аппаратных прерываний, работу с таблицей страниц и использование файла подкачки).

Аппаратные средства в современных компьютерах обычно представлены специальным блоком MMU – Memory Management Unit, входящим в состав центрального процессора (CPU). Начиная с модели Intel 80386, была реализована аппаратная поддержка как сегментной, так и страничной организации памяти. При этом блок MMU был разделен на две относительно независимые части в виде SU – Segment Unit и PU – Page Unit.