|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. КОЗЫБАЕВА  ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРИИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  КАФЕДРА «ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» | | |
|  | | |
| Отчет по CРО № 13 | | |
| Выполнил студент  группы ВТиПО-22: |  | Белокопытов Я.Ю |
| Проверил профессор: |  | Куликов В.П |

Петропавловск, 2024

Виртуальная память и жесткие диски

• Обсуждение структуры жесткого диска и его интерфейса с устройствами постоянного хранения.

• Цель - понимание механизма виртуальной памяти и его влияния на инфраструктуру и решение по виртуальной памяти.

03:47 История и устройство жестких дисков

• Жесткие диски состоят из пластинок с ферромагнитным материалом, который может ориентироваться в магнитном поле.

• Диски записываются с двух сторон, и информация записывается с помощью магнитного поля.

• Диски вращаются на шпинделе, и рядом с ним находятся механические системы с читающими-пишущими головками.

• Первая схема адресации данных на жестком диске - актуатор, который может двигаться по траектории, достигая любого места на поверхности диска.

09:11 Геометрия дисков

• Видео объясняет, что такое "цилиндр" и "головка" в контексте дисков.

• "Цилиндр" - это первое измерение, которое определяет размер диска.

• "Головка" - это часть диска, которая может быть использована для чтения или записи данных.

• "Сектор" - это часть диска, которая может быть выделена для чтения или записи данных.

13:00 Современные интерфейсы дисков

• Современные диски используют логическую блочную адресацию, которая позволяет обращаться к данным блоками.

• Это упрощает работу с дисками, но скрывает их реальную геометрию.

• SSD (Solid State Drive) - это флэш-память, которая работает как обычная флешка, но с более высокой скоростью чтения и записи.

• SSD позволяет подключаться напрямую к шине PCI, минуя блочную адресацию.

17:17 Виртуальная память

• В видео обсуждается виртуальная память, которая позволяет хранить часть оперативной памяти на диске.

• Виртуальная память определяется интерфейсом блочного доступа, который определяет, как устроена виртуальная память.

• Терминология для понимания виртуальной памяти: строка кэшлайн, длина строки, смещение байта, промах, страничный промах, страничный адрес.

20:02 Логическая и физическая память

• В программе адреса и значения указателей не связаны с физической памятью, они относятся к логическому адресному пространству.

• Физическая память - это набор микросхем, которые реализуют интерфейс памяти стандартного объема.

• Виртуальное адресное пространство - это линейные адреса, которые могут быть связаны с физической памятью через механизм трансляции.

23:52 Механизм трансляции

• Механизм трансляции позволяет связать виртуальную страницу с физической страницей, даже если последняя была выгружена на диск.

• Важно понимать, что физический адрес, полученный в приложении, не принадлежит ему и может быть вытеснен обратно в любой момент.

26:22 Виртуальная память и адресное пространство

• В видео обсуждается, как создать механизм виртуальной памяти, который позволяет интерпретировать любое значение 32-разрядного адреса.

• Для этого адресное пространство делится на три части: логическая, физическая и виртуальная память.

• Физическая память делится на страницы, которые затем связываются с диском.

31:14 Схема трансляции и таблицы страниц

• Схема трансляции связывает адреса с адресами в страницах, используя номера страниц и смещения внутри страниц.

• Для этого используются таблицы страниц, которые содержат номера страниц и физические адреса страниц.

• В видео также обсуждается, как таблицы страниц могут быть разделены на страницы и сброшены на диск для экономии памяти.

39:20 Регистр ЦР-3 и таблицы каталогов страниц

• Регистр ЦР-3 содержит физический адрес таблицы каталогов страниц, которая всегда должна быть в памяти.

• Для обращения к любой таблице или адресу из линейного адресного пространства достаточно взять адрес из регистра ЦР-3 и использовать его для поиска таблицы или адреса.

42:51 Перевод в защищенный режим

• Процессор Intel поддерживает несколько режимов работы, включая реальный режим и защищенный режим.

• В защищенном режиме все операции и инструкции делятся на привилегированные и не привилегированные, а память маркируется флажками доступа.

46:37 Ассоциативный кэш TLB

• Ассоциативный кэш TLB (Translation Lookaside Buffer) ускоряет доступ к памяти, но требует дополнительных накладных расходов.

• TLB может быть реализован аппаратно или программно, и его работа зависит от оптимизации алгоритмов и использования пространственной локальности.

53:35 Виртуальная память и ее организация

• В видео обсуждается организация виртуальной памяти в операционной системе, где память разбивается на множество корзинок, которые могут быть объединены для увеличения размера.

• В видео также объясняется, как система своп (swap) работает, когда памяти не хватает, и как система своп демон (swap daemon) помогает освободить память, перемещая страницы из памяти на диск.

01:00:14 Работа с памятью в защищенном режиме

• В видео объясняется, как работает память в защищенном режиме, где каждый процесс имеет свои собственные сегменты памяти, описываемые специальными регистрами и таблицами.

• Также объясняется, как переключение задач между процессами происходит путем перезаписи регистров и как это позволяет быстро переключаться между контекстами процессов.

• В видео также упоминается таблица обработчиков прерываний, которая позволяет каждому процессу иметь свой набор обработчиков прерываний.

Использованная литература:

1. [https://online.osll.ru/useful](https://www.youtube.com/redirect?event=video_description&redir_token=QUFFLUhqbU5tcldsQThZb1RjMnJJVlRwMWJFN1NRNTJsd3xBQ3Jtc0tsaFVUQ3BTR3p2TDg5aGxYYnpoMWZRbFVSTklGNEF0V3ZNZkFLY2VQbngxLW9IWW5GRE9CbWFlc2dDcG85VEpLcl9MNkgweHpVeWFhZTBIajljeHFNR1hENXJjRm5EZ1FMaXJCZGNKWmlQNkZZQjlCOA&q=https%3A%2F%2Fonline.osll.ru%2Fuseful&v=WLj1R2YlueY)   
2. abglazov.rfpgu.ru

3. Плейлист Универсальный программист:

• Универсальный программист