ПРАКТИЧЕСКАЯ работа 3

**Схемы преобразования виртуальных адресов в физические. Схемы выполнения запросов на чтение и запись в системе с двухуровневым кэшированием**

1. **Цель работы**
   1. Ознакомиться со способами организации виртуальной памяти.
   2. Изучить схемы преобразования виртуального адреса в физический при различных способах организации виртуальной памяти.
2. **Средства обучения**
   1. Методические указания по выполнению лабораторной работы.
   2. Курс лекций.
3. **Ход выполнения работы**
4. **Задание**

4.3.1. **Страница виртуальной памяти:** страница — это фиксированный блок данных, который используется для управления виртуальной памятью. Размер страницы обычно составляет 4 КБ, но может варьироваться от 1 КБ до 64 КБ в зависимости от архитектуры системы.

- Таблица страниц – это структура данных, которая хранит информацию о соответствиях между виртуальными адресами и физическими адресами. Она содержит:

- Номер страницы виртуальной памяти

- Физический адрес страницы

- Бит валидности (определяет, существует ли страница в физической памяти)

- Биты доступа (чтение, запись, выполнение)

- Другую служебную информацию (например, бит модификации).

- Принцип действия: при обращении к памяти процессор использует таблицу страниц для преобразования виртуального адреса в физический. Достоинства включают простоту управления памятью и возможность использования виртуальной памяти. Недостатки — накладные расходы на управление таблицами и возможные задержки при обращении к памяти.

- Исключение фрагментации: для уменьшения внутренней фрагментации можно использовать страницы фиксированного размера, что позволяет более эффективно использовать память. Внешняя фрагментация минимизируется за счет динамического выделения страниц.

4.3.2. Виртуальный адрес: виртуальный адрес состоит из двух частей: номера страницы и смещения внутри страницы.

- Последовательность действий механизма преобразования:

1. Процессор извлекает номер страницы из виртуального адреса.

2. Система обращается к таблице страниц для получения физического адреса.

3. Физический адрес формируется путем объединения физического адреса страницы и смещения.

- Достоинства и недостатки механизма: Достоинства включают простоту и эффективность использования памяти. Недостатки связаны с дополнительными затратами на доступ к таблицам страниц и возможными промахами (page faults), которые могут замедлить выполнение программ.

* 1. Изучить сегментный способ организации виртуальной памяти и письменно выполнить следующие задания:

4.4.1. - Сегмент виртуальной памяти: Сегмент — это логически связный блок данных или кода, который может иметь переменный размер, зависящий от структуры программы (например, код, данные, стек).

- Таблица сегментов процесса – это структура данных, которая хранит информацию о сегментах процесса, включая:

- Номер сегмента

- Физический адрес начала сегмента

- Размер сегмента

- Биты доступа (чтение, запись, выполнение).

- Принцип действия: при обращении к сегменту процессор использует таблицу сегментов для преобразования логического адреса в физический. Достоинства включают гибкость в управлении памятью и возможность защиты отдельных сегментов. Недостатки — сложность управления и потенциальная фрагментация.

4.4.2. Виртуальный адрес: виртуальный адрес состоит из номера сегмента и смещения внутри сегмента.

- Последовательность действий механизма преобразования:

1. Процессор извлекает номер сегмента и смещение из виртуального адреса.

2. Система обращается к таблице сегментов для получения физического адреса начала сегмента.

3. Физический адрес формируется путем добавления смещения к физическому адресу начала сегмента.

- Достоинства и недостатки механизма: достоинства включают высокую гибкость и возможность защиты данных в разных сегментах. Недостатки связаны с возможной фрагментацией и сложностью управления.

* 1. Изучить сегментно-страничную организацию памяти и письменно выполнить следующие задания:
     1. Опишите способ сегментно-страничной организации виртуальной памяти:

- Таблицы сегментов и страниц: таблица сегментов содержит информацию о каждом сегменте (номер, физический адрес, размер), а таблица страниц хранит соответствия между виртуальными страницами и физическими страницами для каждого сегмента.

- Принцип действия: при обращении к памяти используется комбинация сегментного и страничного подходов, что позволяет эффективно управлять памятью и уменьшает фрагментацию.

* + 1. Опишите механизм преобразования виртуального адреса в физический при сегментно-страничном способе организации памяти:

- Виртуальный адрес: Виртуальный адрес состоит из номера сегмента, номера страницы и смещения внутри страницы.

- Последовательность действий механизма преобразования:

1. Извлечение номера сегмента из виртуального адреса.

2. Получение информации о сегменте из таблицы сегментов.

3. Извлечение номера страницы из оставшейся части виртуального адреса.

4. Получение физического адреса страницы из таблицы страниц.

5. Формирование итогового физического адреса путем добавления смещения.

- Достоинства и недостатки механизма: достоинства включают высокую степень гибкости и минимизацию фрагментации. Недостатки связаны с увеличением сложности управления памятью и возможными задержками при доступе к таблицам.

1. **Контрольные вопросы**
   1. Что такое «виртуальный адрес» и «виртуальное адресное пространство»?

Виртуальный адрес — это адрес в конкретном адресном пространстве, который используется, когда пользователь работает не с действительным адресом, а с его обозначением, например идентификатором или символом.

Виртуальное адресное пространство (ВАП) — это совокупность всех виртуальных адресов таблицы преобразования, которая устанавливает соответствие между виртуальными и физическими адресами.

* 1. Что такое «фрагментация памяти»?

Фрагментация памяти — это наличие большого числа несмежных участков свободной памяти очень маленького размера (фрагментов).

Фрагментация может приводить к тому, что ни одна из вновь поступающих программ не может поместиться ни в одном из участков, хотя суммарный объём фрагментов может составить значительную величину, намного превышающую требуемый объём памяти.

* 1. Какой метод распределения памяти позволяет добиться минимальной фрагментации?

Страничное распределение — один из методов распределения памяти, который позволяет добиться минимальной фрагментации.

* 1. Что такое «рабочее множество»?

Рабочее множество — это множество «активных» страниц задачи за некоторый интервал времени, то есть тех страниц, к которым было обращение за этот интервал.

1. **Вывод:**

По моему мнению самый выгодный метод организации виртуальной памяти - **страничная организация. Вот несколько причин, почему именно этот метод является предпочтительным:**

* **Минимизация фрагментации**
* **Гибкость**
* **Упрощение управления памятью**
* **Поддержка виртуальной памяти:**
* **Улучшенная производительность**