

## Лабораторная работа № 18,19

Тема: Процессы в системе ОС Windows XP. Управление памятью в ОС Windows XP.

Цель работы: Изучить архитектуру подсистем управления процессами и памятью ОС Windows XP.

Предварительная подготовка: спец. дисциплины «Операционные системы».

Количество часов: 4 часа

Оборудование: Персональный компьютер.

Краткие теоретические сведения

### Задание

1. Запустили Windows Task Manager и изучили атрибуты запущенных процессов(рис.1)

2. Запустили Performance Monitor, добавили счетчики:

- Processor\% Processor Time,
- Processor\% User Time,
- Processor\interrupts/sec,
- System\Processor Queue Length,
- System\Contextswitches/sec.

3. Запустили Performance Monitor, добавили счетчики:

- Memory\Pages/sec,
- Memory\Page Reads/sec,
- Memory\Transition Faults/sec,
- Memory\Pool Paged Bytes,
- Memory\Pool Nonpaged Bytes.

### Описание результатов анализа:

Загруженности процессора (красная линия) - это доля времени, которую процессор тратит на обработку всех потоков команд, кроме простаивающего. Эта величина определяется путем измерения длительности простаивающего потока команд, и вычитания его из общей длительности интервала. (Простаивающий поток команд занимает рабочее время процессора в отсутствие других потоков команд.) Эта величина является основной мерой загруженности процессора, и отражает среднюю занятость процессора. Для вычисления этой величины регистрируется время, когда служба неактивна, и полученное значение вычитается из 100%.

Процент времени работы в пользовательском режиме (зеленая линия) - это процент времени работы процессора, которое он находился в пользовательском режиме. (Пользовательский режим является ограниченным

режимом работы процессора. В пользовательском режиме работают приложения, подсистемы обеспечения среды (например, Win32, POSIX) и интегрируемые подсистемы. Наоборот, привилегированный режим разработан для компонентов операционной системы и позволяет напрямую обращаться к аппаратуре и всей памяти. Операционная система переключает потоки приложений в привилегированный режим для доступа к службам операционной системы.) Этот счетчик отображает средний процент времени занятости процессора по отношению ко всему времени образца.

Счетчик времени прерываний (синяя линия) - время, которое процессор тратит на получение и обслуживание аппаратных прерываний в течение интервала выборки. Эта величина является косвенным показателем активности устройств, формирующих аппаратные прерывания, таких как системного таймера, мыши, драйверов дисков, линий передачи данных, сетевых адаптеров и других периферийных устройств. Эти устройства обычно прерывают работу процессора при завершении своей работы или при возникновении необходимости обработки запроса. При этом обычное выполнение потока команд приостанавливается. Системный таймер обычно прерывает работу процессора каждые 10 миллисекунд, создавая 'фон' аппаратных прерываний. Поэтому эта величина отображает разницу между значениями последних двух выборок, поделенную на длительность интервала выборки.

Длина очереди процессора (фиолетовая линия) - это текущая длина очереди процессора, измеряемая числом ожидающих потоков. Все процессоры используют одну общую очередь, в которой потоки ожидают получения циклов процессора. Этот счетчик не включает потоки, которые выполняются в настоящий момент. Длительное время существующая очередь длиной больше двух потоков обычно свидетельствует о перегруженности процессора. Этот счетчик отражает текущее значение, и не является средним значением по некоторому интервалу времени.

Переключений контекста в сек (желтая линия) - это совокупная скорость, на которой все процессоры компьютера переключаются от одного потока к другому. Переключение потоков происходит либо когда исполняющийся поток добровольно освобождает процессор, либо когда один поток вытесняется другим потоком, имеющим к тому времени более высокий приоритет и готовым к выполнению, либо при переключении между пользовательским и привилегированным (режимом ядра) режимами для обычного выполнения и обращения к подсистемам. Переключение на процесс подсистемы вызывает одно контекстное переключение для потока приложения, обратное переключение вызывает другое контекстное

переключение для потока подсистемы. Данный счетчик является суммой числа переключений контекста в сек для всех потоков на всех процессорах компьютера. Существуют счетчики переключений контекста для объектов системы и потоков. Значение этого счетчика вычисляется как разница между двумя последовательными замерами, деленная на продолжительность временного интервала между ними.

Как видно из последующего рисунка время использования процессора в пользовательском режиме меняется, т.е. приложение запущенное пользователем (в данном случае архиватор) не имеет право полностью использовать процессорное время. Ресурсы процессора (главным образом время) постоянно переключаются между программами (процессами), этим и объясняется кривая линия (зеленый цвет) работы в пользовательском режиме. В ОС постоянно выполняются процессы, но так как процессор всего один то появляется необходимость создания очереди процессов. После того как один процесс отработал (выполнил свою задачу) он удаляется из очереди. Таким образом длина очереди процессов варьируется, что и видно из данного рисунка (фиолетовая линия). Надо отметить, что пользовательский процесс (архиватор) имеет наинизший приоритет (на это также косвенно показывает зеленая линия) поэтому и происходят переключения между процессами, т.к. если бы пользовательский процесс обладал бы наивысшим приоритетом то на графике наблюдалась сплошная зеленая линия, но наивысшими приоритетами обладают системные процессы, и именно между ними и пользовательским процессом происходят постоянные переключения.

Вывод страниц/сек (синяя линия) - это количество страниц, записываемых на диск потому, что эти страницы были изменены в оперативной памяти. Этот счетчик отражает число страниц и легко сравним с другими счетчиками.

Чтение страниц/сек (зеленая линия) - это число операций чтения диска при получении страниц виртуальной памяти для разрешения ошибок страницы. При выполнении одной операции чтения могут быть получены одновременно несколько страниц. Ошибка чтения страницы возникает при обращении процесса к виртуальной памяти, не принадлежащей рабочему множеству или физической памяти, и должна быть извлечена с диска. Этот счетчик является первым индикатором ошибок, являющихся причиной системных задержек. Сравнивает значения отношений  $\text{память} \backslash \backslash \text{страниц}$ , прочитанных в сек, и  $\text{память} \backslash \backslash \text{страниц}$ , введенных в сек.

Ошибок транзита/сек (красная линия) - это число ошибок страницы, которые были разрешены путем восстановления страниц, оказавшихся в списке измененных страниц, в списке ожидания или в состоянии транзита,

т.е. для них выполнялась запись на диск в момент возникновения ошибки страницы. Такие страницы можно восстановить, не прибегая к дополнительным обращениям к диску. Ошибки транзита подсчитываются поштучно, без учета числа страниц, участвовавших в операции. Этот счетчик отображает разницу между двумя последними наблюдавшимися значениями, деленную на длительность интервала наблюдения.

Байт в выгружаемом страничном пуле (фиолетовая линия) - это объем в байтах специальной системной области памяти, где компоненты операционной системы запрашивают место, необходимое им для функционирования. Страницы выгружаемого страничного пула могут быть выгружены в файл подкачки (страничный файл) на диск, если к ним нет обращений системы в течение заданного промежутка времени. Этот счетчик отражает текущее значение, и не является средним значением по некоторому интервалу времени.

Байт в невыгружаемом страничном пуле (желтая линия) - это объем в байтах специальной системной области памяти, где компоненты операционной системы запрашивают место, необходимое им для функционирования. Страницы невыгружаемого страничного пула не могут быть выгружены в файл подкачки (страничный файл) на диск и остаются в оперативной памяти в течение всего периода их использования. Этот счетчик отражает текущее значение, и не является средним значением по некоторому интервалу времени.

Как видно из последующего рисунка, времени чтения страниц (зеленый цвет) изменяется. Это вызвано тем, что система (программа) по мере надобности загружает в оперативную память необходимые страницы (в данном случае с жесткого диска), а ненужные (на данный момент времени) выгружает из оперативной памяти. Как видно из полученного графика некоторые страницы загружаются в оперативную память с ошибками (ошибки транзита - синяя линия) это вызвано большим количеством страниц необходимых для считывания. Что касается распределений памяти в выгружаемом и невыгружаемом страничном пуле, то, как видно из полученных результатов, они никак не изменяются ни при начале процесса архивации, ни в процессе, ни при окончании архивации.

Вывод:

1. Важнейшей частью операционной системы, непосредственно влияющей на функционирование вычислительной машины, является подсистема управления процессами.

Процесс (или по-другому, задача) - абстракция, описывающая выполняющуюся программу. Для операционной системы процесс

представляет собой единицу работы, заявку на потребление системных ресурсов. Подсистема управления процессами планирует выполнение процессов, т.е. распределяет процессорное время между несколькими одновременно существующими в системе процессами, а также занимается созданием и уничтожением процессов, обеспечивает процессы необходимыми системными ресурсами, поддерживает взаимодействие между процессами. Таким образом, достигается многозадачность ОС.

2. Другой важнейшей частью операционной системы является подсистема управления памятью (главным образом оперативной памятью).

Функциями ОС по управлению памятью являются: отслеживание свободной и занятой памяти, выделение памяти процессам и освобождение памяти при завершении процессов, вытеснение процессов из оперативной памяти на диск, когда размеры основной памяти не достаточны для размещения в ней всех процессов, и возвращение их в оперативную память, когда в ней освобождается место, а также настройка адресов программы на конкретную область физической памяти.

#### Отчет должен содержать

1. Название, цель, задание лабораторной работы
2. Описание выполнения задания
3. Ответы на контрольные вопросы

#### Контрольные вопросы

1. Что такое процесс?
2. Управление памятью.

