**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 11**

***Тема:*** *Изучение ЦП ПК, его характеристик и условий функционирования.*

***Цель работы:*** *ознакомиться с основными характеристиками центрального процессора, сравнить характеристики текущего процессора с данными сторонних процессоров.*

***Формируемые компетенции:***

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их

эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно

планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий

в профессиональной деятельности.

ПК 1.2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.

ПК 2.3. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей.

*Программное обеспечение:* *операционная система, текстовый редактор, тестовая программа для центрального процессора.*

*Список литературы*: Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009.

***Теоретическая часть:***

**Центральный процессор** – это центральное устройство компьютера, которое выполняет операции по обработке данных и управляет периферийными устройствами компьютера. В состав центрального процессора входят:

• устройство управления – организует процесс выполнения программ и координирует взаимодействие всех устройств вычислительной системы во время ее работы;

• арифметико-логическое устройство – выполняет арифметические и логические операции над данными: сложение, вычитание, умножение, деление, сравнение и др.;

• запоминающее устройство – представляет собой внутреннюю память процессора, которая состоит из регистров, при использовании которых, процессор выполняет расчеты и сохраняет промежуточные результаты; для ускорения работы с оперативной памятью используется кэш-память, в которую с опережением подкачиваются команды и данные из оперативной памяти, необходимые процессору для последующих операций;

• генератор тактовой частоты – генерирует электрические импульсы, синхронизирующие работу всех узлов компьютера.

Центральный процессор выполняет различные операции с данными при помощи специализированных ячеек для хранения ключевых переменных и временных результатов – внутренних регистров. Регистры подразделяются на два вида (рис.2.):

• регистры общего назначения – используются для временного хранения ключевых локальных переменных и промежуточных результатов вычислений, включают регистры данных и регистры-указатели; основная функция состоит в обеспечении быстрого доступа к часто используемым данным (обычно без обращений к памяти).

• специализированные регистры – используются для контроля работы процессора, наиболее важные из них: регистр команд, указатель стека, регистр флагов и регистр, содержащий информацию о состоянии программы.

 Регистры данных программист может использовать по своему усмотрению для временного хранения любых объектов (данных или адресов) и выполнения над ними требуемых операций. Индексные регистрытак же, как и регистры данных, могут использоваться произвольным образом; их основное назначение – хранить индексы или смещения данных и команд от начала базового адреса (при выборке операндов из памяти). Адрес базы при этом может находиться в базовых регистрах.

 Сегментные регистры являются важнейшим элементом архитектуры процессора, обеспечивая адресацию 20-разрядного адресного пространства с помощью 16-разрядных операндов. Основные сегментные регистры: CS – регистр сегмента кода; DS – регистр сегмента данных; SS – регистр сегмента стека, ES – дополнительный сегментальный регистр. Обращение к памяти осуществляется посредствомсегментов – логических образований, накладываемых на любые участки физического адресного пространства. Начальный адрес сегмента, деленный на 16 (без младшей шестнадцатеричной цифры) заносится в один из сегментных регистров; после чего предоставляется доступ к участку памяти, начинающегося с заданного сегментного адреса.

Адрес любой ячейки памяти состоит из двух слов, одно из которых определяет расположение в памяти соответствующего сегмента, а другое – смещение в пределах этого сегмента. Размер сегмента определяется объемом содержащихся в нем данных, но никогда не может превышать величину 64 Кбайт, что определяется максимально возможной величиной смещения. Сегментный адрес сегмента команд хранится в регистре CS, а смещение к адресуемому байту – в регистре указателе команд IP.



Рис.2.

Регистры 32-х разрядного процессора. После загрузки программы в IP заносится смещение первой команды программы. Процессор, считав ее из памяти, увеличивает содержимое IP точно на длину этой команды (команды процессоров Intel могут иметь длину от 1 до 6 байт), в результате чего IP указывает на вторую команду программы. Выполнив первую команду, процессор считывает из памяти вторую, опять увеличивая значение IP. В результате в IP всегда находится смещение очередной команды – команды, следующей за выполняемой. Описанный алгоритм нарушается только при выполнении команд переходов, вызовов подпрограмм и обслуживания прерываний.

Сегментный адрес сегмента данных хранится в регистре DS, смещение может находиться в одном из регистров общего назначения. Дополнительный сегментный регистр ES используется для обращения к полям данных, не входящим в программу, например к видеобуферу или системным ячейкам. Однако при необходимости его можно настроить и на один из сегментов программы. Например, если программа работает с большим объемом данных, для них можно предусмотреть два сегмента и обращаться к одному из них через регистр DS, а к другому – через регистр ES.

Регистр-указатель стека SP используется как указатель вершины стека. Стеком называют область программы для временного хранения произвольных данных. Удобство стека заключается в том, что его область используется многократно, причем сохранение в стеке данных и выборка их оттуда выполняется с помощью команд push и pop без указания имен. Стек традиционно используется для сохранения содержимого регистров, используемых программой, перед вызовом подпрограммы, которая, в свою очередь, будет использовать регистры процессора в своих личных целях. Исходное содержимое регистров извлекается из стека после возврата из подпрограммы. Другой распространенный прием – передача подпрограмме требуемых ею параметров через стек. Подпрограмма, зная, в каком порядке помещены в стек параметры, может забрать их оттуда и использовать при своем выполнении.

Отличительной особенностью стека является своеобразный порядок выборки содержащихся в нем данных: в любой момент времени в стеке доступен только верхний элемент, то есть элемент, загруженный в стек последним. Выгрузка из стека верхнего элемента делает доступным следующий элемент. Элементы стека располагаются в области памяти, отведенной под стек, начиная со дна стека (с его максимального адреса) по последовательно уменьшающимся адресам. Адрес верхнего, доступного элемента хранится в регистре-указателе стека SP.

Специальные регистры доступны только в привилегированном режиме и используются операционной системой. Они контролируют различные блоки кэш-памяти, основную память, устройства ввода-вывода и другие устройства вычислительной системы.

Существует один регистр, который доступен как в привилегированном, так и в пользовательском режимах. Это регистр PSW (Program State Word - слово состояния программы), который называют флаговым. Флаговый регистр содержит различные биты, необходимые центральному процессору, самые важные –коды условий, которые используются при сравнениях и условных переходах Они устанавливаются в каждом цикле арифметико-логического устройства процессора и отражают состояние результата предыдущей операции. Содержимое флагового регистра зависит от типа вычислительной системы и может включать дополнительные поля, которые указывают: режим машины (например, пользовательский или привилегированный); бит трассировки (который используется для отладки); уровень приоритета процессора; статус разрешения прерываний. Флаговый регистр обычно читается в пользовательском режиме, но некоторые поля могут записываться только в привилегированном режиме (например, бит, который указывает режим).

 Регистр указатель команд содержит адрес следующей, стоящей в очереди на выполнение команды. После выбора команды из памяти регистр команд корректируется, и указатель переходит к следующей команде. Указатель команд следит за ходом выполнения программы, указывая в каждый момент относительный адрес команды, следующей за исполняемой. Регистр программно недоступен; наращивание адреса в нем выполняет микропроцессор, учитывая при этом длину текущей команды. Команды переходов, прерываний, вызова подпрограмм и возврата из них изменяют содержимое указателя, осуществляя тем самым переходы в требуемые точки программы.

Регистр аккумулятор используется в подавляющем числе команд. Часто применяемые команды, использующие данный регистр, имеют укороченный формат.

Для обработки информации обычно организовывается передача данных из ячеек памяти в регистры общего назначения, выполнение операции центральным процессором и передача результатов в основную память. Программы хранятся в виде последовательности машинных команд, которые должен выполнять центральный процессор. Каждая команда состоит из поля операции и полей операндов – данных, над которыми выполняется данная операция. Набор машинных команд называется машинным языком. Выполнение программ осуществляется следующим образом. Машинная команда, на которую указывает программный счетчик, считывается из памяти и копируется в регистр команд, где она декодируется, после чего исполняется. После ее выполнения программный счетчик указывает на следующую команду и т.д. Эти действия называются машинным циклом.

 Большинство центральных процессоров имеют два режима работы: режим ядра и пользовательский, который задается битом слова состояния процессора (флагового регистра). Если процессор запущен в режиме ядра, он может выполнять все команды из набора инструкций и использовать все возможности аппаратуры. Операционная система работает в режиме ядра и предоставляет доступ ко всему оборудованию. Программы пользователей работают в пользовательском режиме, который разрешает выполнение множества команд, но делает доступным только часть аппаратных средств.

Для связи с операционной системой пользовательская программа должна сформировать системный вызов, который обеспечивает переход в режим ядра и активизирует функции операционной системы. Командаtrap (эмулированное прерывание) переключает режим работы процессора из пользовательского в режим ядра и передает управление операционной системе. После завершения работы управление возвращается к пользовательской программе, к команде, следующей за системным вызовом.

 В компьютерах, помимо инструкций для выполнения системных вызовов имеются прерывания, которые вызываются аппаратно для предупреждения об исключительных ситуациях, например, попытка деления на ноль или переполнение при операциях с плавающей точкой. Во всех подобных случаях управление переходит к операционной систем, которая должная решить, что делать дальше. Иногда нужно завершить программу с сообщением об ошибке, иногда можно проигнорировать (например, при потере значимости числа его можно принять равным нулю) или передать управление самой программе для обработки некоторых видов условий.

***Задания к работе:***

Осуществить тестирование процессора при помощи специализированного программного обеспечения

***Порядок выполнения работы:***

**Установить программу CPU-z и протестировать процессор.**

**СPU-Z определит процессор, материнскую плату, оперативную память, видеокарту,** установленную в системе**.**Скачать CPU-Zпрограмму можно [**http://cpuz.ru/cpuz\_download.htm**](http://cpuz.ru/cpuz_download.htm)**,** Программа бесплатна.

Записать данные процессора установленного на вашем компьютере.

* Степпинг ядра и техпроцесс.
* Корпусировка.
* Напряжение ядра.
* Внутренняя и внешняя частоты, множитель процессора.
* Поддерживаемые наборы инструкций.
* Информация о кеш-памяти.

**Отчет**

Отчет должен содержать:

* наименование работы;
* цель работы;
* задание;
* последовательность выполнения работы;
* ответы на контрольные вопросы;
* вывод о проделанной работе.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. В чем особенности структурной организации IBM совместимых компьютеров?

2. Поясните алгоритм выполнения команд процессором.

3. Когда ЦП может начать программу обслуживания прерывания?

4. Какой из регистров входит в состав АЛУ?

5. Чем определяется разрядность регистра?