Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматики
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Вычислительные машины и системы», 4 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам:

- Классификация и структура современных компьютеров
- Способы представления информации в компьютерах
- Организация электронной памяти и способы её адресации
- Организация в компьютерах ввода/вывода информации
- Реализация основных операций компьютерной арифметики

Включает 5 заданий. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если меньше половины заданий не выполнено. Оценка составляет 0-19 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если больше половины заданий выполнена полностью или даны ответы на основные принципиальные вопросы. Оценка составляет 20 - 27 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если больше чем на 70% вопросов даны исчерпывающие ответы. Оценка составляет 28 – 35 баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если больше чем на 80% ответов даны исчерпывающие ответы, задачи решены в отведенный срок и работают правильно, а также студент предложил несколько вариантов решения задачи. Оценка составляет 36 - 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Тема 1: Классификация и структура современных компьютеров.

(Варианты заданий)

1. Изобразите и кратко охарактеризуйте обобщенную структурную схему современного компьютера.
2. Перечислите основные составляющие электронной памяти современного компьютера и охарактеризуйте их функциональное назначение в системе.
3. Перечислите возможный состав периферийных устройств современных компьютеров и их

назначение.

4. В чем заключаются трудности оценки производительности современных компьютеров и как практически осуществляется их сравнение по этомукритерию?
5. Какие в настоящее время существуют единицы оценки производительности компьютеров и в чем заключаются их особенности?
6. Приведите классификацию современных компьютеров и дайте краткую характеристику их особенностей.
7. Опишите элементарные логические устройства, которые лежат в основе конструирования комбинационных схем в компьютерах.
8. Опишите элементарные устройства, которые лежат в основе конструирования узлов компьютера с запоминанием информации.
9. Опишите, из каких элементов памяти состоят микроэлектронные запоминающие устройства компьютера?
10. Приведите основные характеристики, присущие микроэлектронным запоминающим устройствам компьютера.
11. Перечислите и охарактеризуйте микроэлектронные запоминающие устройства компьютеров с постоянным и долговременным хранением информации.
12. Перечислите и охарактеризуйте микроэлектронные запоминающие устройства компьютеров с оперативным хранением информации.

Тема 2: Способы представления информации в компьютерах.

(Варианты заданий)

1. Опишите, как в компьютерах представляются целые двоичные и двоично-десятичные числа без знака и со знаком.
2. Опишите, как в компьютерах представляются вещественные числа.
3. Опишите, как в компьютерах представляется символьная (алфавитно-цифровая) информация.
4. Опишите, как в компьютерах представляется звуковая информация.
5. Изложите основные критерии качественного преобразования звуковой информации в цифровую.
6. Изложите основные требования для качественного изображения на экране монитора компьютера.
7. Опишите требования, предъявляемые к современным кодовым таблицам.
8. Опишите, как в компьютерах представляется визуальная информация.

Тема 3: Организация электронной памяти и способы её адресации.

(Варианты заданий)

1. Приведите классификацию микроэлектронных запоминающих устройств используемых в компьютерной технике.
2. Опишите, какие устройства составляют память современного компьютера?
3. Изложите схему адресации запоминающих ячеек в микросхеме оперативной динамической памяти и поясните понятия ширины шины данных, глубины памяти, и банка памяти.
4. Изложите, что понимается под латентностью запоминающего устройства и чем она

характеризуется?

5. Опишите существующие разновидности синхронных оперативных запоминающих устройств, и их основные характеристики.
6. Приведите типовое распределение адресного пространства основной электронной памяти современных компьютеров.
7. Изложите способы адресации информации в основной памяти современных компьютеров?
8. Изложите функции памяти ROM BIOS.
9. Изложите, чем принципиально отличается адресация информации в компьютерах на процессорах Intel от адресации информации в компьютерах на процессорах Motorola?
10. _____Как конструктивно располагаются отдельные составляющие общей памяти в персональном компьютере?

Тема 4: Организация в компьютерах ввода/вывода информации.

(Варианты заданий)

1. Специфика обмена информацией процессора с устройствами ввода/вывода.
2. Поясните принцип организации обмена информацией между процессором и периферийными устройствами путем программируемого ввода/вывода с активным ожиданием.
3. Преимущества и недостатки организации программируемого ввода/вывода с активным ожиданием.
4. Поясните принцип организации программируемого ввода/вывода с использованием цепочечных команд.
5. Поясните принцип организации ввода/вывода информации в компьютер по прерываниям.
6. Преимущества и недостатки организации ввода/вывода по прерываниям.
7. Принцип организации прямого доступа к памяти и его предпочтительное использование.
8. Преимущества и недостатки организации ввода/вывода информации путем прямого доступа к памяти.
9. Функции контроллера прямого доступа к памяти при организации ввода/вывода информации?
10. Как организуется ввод/вывод в компьютерах звуковой информации?

Тема 5: Реализация основных операций компьютерной арифметики.

Вариант 1.

а) операции с целыми двоичными числами:

- без знака: A= 11011011B; C=10010101B; A+ C=?

- со знаком: A=00101011B; C=11011101B; A - C=?

б) операция с вещественными числами, представленными со смещенным порядком с положительным нулем:

A=+156,75; C=+285,625; A- C=?

Вариант 2.

а) операции с целыми двоичными числами:

- без знака: A=10111010B; C=11000101B; A - C=?

- со знаком: A=11101011B; C=11110101B; A+ C=?

б) операция с вещественными числами, представленными со смещенным порядком с отрицательным нулем:

A=+78,0625; C=-59,75; A - C=?

Вариант 3.

а) операция с целыми двоично-десятичными числами без знака:

A=01100100BCD; C=00100111BCD; A - C=?

б) операция с вещественными числами, представленными со смещенным порядком с отрицательным нулем:

A=+65,25; C=-60,0625; A+ C=?

Вариант 4.

а) операции с целыми двоичными числами:

- без знака: A=11011111B; C=11100101B; A - C=?

- со знаком: A=01011101B; C=10011001B; A - C=?

б) операция с вещественными числами, представленными со смещенным порядком с отрицательным нулем:

A=-79,1875; C=+21,0625; A - C=?

Вариант 5.

а) операция с целыми двоично-десятичными числами без знака:

A=10010111BCD; C=01101000BCD; A - C=?

б) операция с с вещественными числами, представленными со смещенным порядком с отрицательным нулем:

A=+0,484375; C=- 0,109375; A - C=?

Вариант 6.

а) операции с целыми двоичными числами:

- без знака: A=10111101B; C=01100101B; A - C=?

- со знаком: A=00100011B; C=11011000B; A - C=?

б) операция с вещественными числами, представленными со смещенным порядком с положительным нулем:

A=-0,375; C=-34,125; A - C=?

Вариант 7

а) операция с целыми двоично-десятичными числами без знака:

A=10001001BCD; C=01111000BCD; A + C=?

б) операция с вещественными числами, представленными со смещенным порядком с положительным нулем:

A=+0,484375; C=□0,109375; A – C=?

Вариант 8

а) Изложите обобщенный алгоритм операций умножения и деления в компьютере целых чисел.

б) Изложите обобщённый алгоритм осуществления в компьютерах операций сложения и вычитания вещественных чисел.

в) Изложите обобщенный алгоритм операций умножения и деления в компьютере вещественных чисел.

Пример алгоритма реализации в компьютерах вычитания

вещественных чисел

Пусть заданы два числа А и С. Необходимо осуществить операцию А-С.

А = + 78,0625; С = ― 59,75; А ― С = ?

1. Представим заданные числа в двоичной системе счисления:

А=+ 1001110,0001B; С= ― 111011,11B;

2. Представим полученные числа в полулогарифмической форме:

А = + 2+6×1,0011100001; С = ―2+5×1,1101111;

3. Представление чисел в памяти компьютера задано в формате коротких вещественных чисел, т.е. с 8-разрядными порядками в смещенной форме с отрицательным нулем, следовательно, смещение равно – 01111111. Тогда:

а) смещенный порядок числа А равен: 01111111+ 110 = 10000101;

б) смещенный порядок числа С равен: 01111111+ 101 = 10000100;

4. Следовательно, представление в памяти компьютера заданных чисел имеют следующие форматы, учитывая старший, скрытый разряд мантиссы:

При передачи этих чисел в сопроцессор для осуществление непосредственно операции вычитания этих чисел, во-первых, появляются скрытые старшие разряды мантисс чисел (и, следовательно, порядок чисел увеличивается на единицу, он становится равным 7). А во вторых, операции осуществляются уже в 80-битном формате временных вещественных чисел с 15-тью разрядами порядка и, таким образом, форматы чисел будут иметь вид:

79 63

0

|78 64|

|

A=> 0100000000000110100111000010----------0

C=> 1100000000000101111011110000---------- 0

Для возможности осуществления операции вычитания необходимо иметь равные порядки чисел. Поэтому следующей операцией будет операция выравнивания порядков по порядку большего числа. Следовательно, порядок числа С должен быть уравнен с порядком числа А, то есть увеличен на 1. Но чтобы при этом число не изменило своего значения, мантисса числа С должна быть сдвинута на один разряд вправо. Таким образом формат мантиссы числа С со знаковым разрядом приобретает вид:

C=> 1011101111000----------0

Мантиссы вещественных чисел в памяти хранятся в прямых кодах. Однако для того, чтобы мантисса числа С могла принять участие в операции как целое число со знаком, оно должно быть представлено в дополнительном коде. Дополнительный код мантиссы числа С

получается как его обратный код сложенный с единицей в младшем разряде (естественно берется прямой код числа С без знакового разряда). При этом формат числа С без знакового разряда приобретает вид:

Смдоп=> 10001000100 ---------- 0

А со знаковым разрядом вид:

Смдоп=> 110001000100 ----------0

Для осуществления операции А─ С необходимо число А сложить с обратным кодом числа С, учитывая теперь и знаковый разряд. Обратный код числа С вместе со знаковым разрядом будет иметь вид:

Сдоп=> 00111011110 ---------- 0

Эта операция сложения выглядит следующим образом:

А => 010011100001---0 → прямой код мантиссы числа А со знаком.

Сдоп=> 001110111100---0 → дополнительный код мантиссы числа со знаком.

А─С => 100010011101

Поскольку имел место перенос в знаковый разряд, а из знакового его не было, делаем вывод, что имеет место переполнение разрядной сетки результата. Для корректировки результата сдвигаем его на один разряд вправо, увеличивая, при этом, для сохранения значения результата, на единицу и его порядок. Таким образом, порядок результата становится равным 8, а результат:

А─С => 0100010011101----0, где 0 старшего, знакового разряда говорит о том, что результат является положительным числом. Следовательно, формат результата, полученного в АЛУ сопроцессора, будет иметь вид:

78 63

79| 64|

0

А─С => 01000000000001111000100111010 ----------0

Этот результат передается процессору, а затем сохраняется в памяти в формате 32-разрядного короткого вещественного со скрытым старшим разрядом мантиссы. Поскольку результат у нас получился положительным, мантисса передается в память в прямом коде. Таким образом, формат результата, передаваемого в память, будет иметь вид:

Проведем проверку результата. Полученный результат в полулогарифмическом представлении равен:

А-С=> +2+8×1,00010011101= +10001001,1101B = +137,8125

С другой стороны, операция, произведенная непосредственно в десятичных кодах

дает: А-С= +78,0625 – (- 59, 75) = +137,8125