**Практическое занятие 1.**

**Математические основы информатики.**

***Учебник - Павловская, Программирование на С++. Практикум***

*Цифра* – символ, знак.

*Число* – значение.

*Система счисления (СС)* – это комплекс разрешенных базисных знаков и правила образования из них любых чисел в данной системе счисления.

**Пример**: римская система счисления

**Правила:**

1. Если цифра справа меньше или равна цифре слева то эти цифры складываются.
2. Если цифра слева < цифры справа, то левая вычитается из правой

1 – I, 5 – V, 10 – X, 50 – L, 100 – C 500 – D, 1000 – M.

146 => CXLVI

*Виды СС*:

1. Аддитивные СС – любое число получается сложением или вычитанием базисных знаков (Римская СС)

ДОСТОИНСТВА

- Представление больших чисел небольшим количеством знака

НЕДОСТАТКИ

- Сложность проведения операций

1. Позиционные СС – значения каждого базисного знака изменяется от его позиции знаков составляющих это число

ДОСТОИНСТВА

- Легкость проведения операции

НЕДОСТАТКИ

- Большое количество знаков

*Основание СС* – количество разрешенных знаков в СС.

***Домашняя работа:*** перевести: 88, 90, 162 в римскую систему счисления.

**Домашняя работа**

88 = LXXXVIII

90 = XC

162 = CLXII

**Практическое занятие 2.**

**Форма представления числа в любой СС.**

1. В виде последовательности разрешенных базисных знаков.

Например: -1111.1111 где -1111 – это целая часть, 0.1111 - мантиса

1. В виде полинома

Например: 3\*10^2 + 4\*10^1 + 5\*10^0 + 6\*10^-1

**Действия в СС**

1. Сложение
2. Вычитание
3. Умножение

ДЗ:

10101 \* 1011

1001 \* 11

**Практическое занятие №3**

**Экономичность СС.**

Самыми экономичными из сравниваемых систем будет та СС, которая позволяет написать с помощью заданного количества знаков (одинаково для всех сравниваемых систем) наибольшее количество комбинаций

Пример:

Дано: 60 базисных знаков, 2-ная и 3-ная СС. Какая из них экономичней?

2-ная СС:

30 групп по 2 знака

Количество разных комбинаций: 2^30

3-ная СС:

20 групп по 3 знака

Количество комбинаций: 3^20

2^30 < 3^20

Ответ: 3-ная СС

ДЗ: дано 120 знаков 15 и 2 СС

Смешанные СС

Числа заданные в СС с основанием P переводятся в СС с основанием q где п меньше по таблице если основания связаны формулой P=q^l где l – количество разрядов в одном числе

Перевод из 10-ной в другие СС

Пусть п осн СС

1. Целое часть делится на п до получения целого частного, полученный при этом остаток в том числе и 0
2. Полученное частное опять делим на п до получения целого частного до тез
3. Полученные остатки будут разрядами числа в новой СС.
4. Число получается выписыванием в обратном порядке последнего частного и остатка

Алгоритм для мантисы

1. Мантиса последовательно умножается на основание P.
2. Полученные при этом целые части чисел являются очередным разрядом в новой СС
3. Умножение прекращаем по одной из двух причин 1. Либо когда 2. Либо когда будет достигнута заданная точность(обычно 4 числа после запятой)

ДЗ: 47,37 312.65 из 10сс в 3 другие

**Практическое занятие №4. Компьютерная система. Хранение информации в современных компьютерах. Числовая система компьютера.**

ДЗ: 235.875 в 10ной, 12345.672 в 8ной.

Числовая система компьютера напрямую связана с кодированием информации.

Кодирование - это формирование нового представления информации, то есть переход от исходного представления удобного для восприятия человеком, к представлению для хранения, передачи, и обработки информации. Декодирование – обратный процесс.

Цели кодирования информации.

1. Удобство физической реализации.
2. Удобство для восприятия человеком
3. Время передачи и обработки информационных кодированных и декодированных сообщений
4. Экономичность – снижения избыточности сообщения
5. Надежность – защита от случайных искажений
6. Защита от несанкционированного доступа

В зависимости от целей стоит выставлять системы приоритетов поскольку цели кодирования могут противоречить друг другу. Например: снижение экономичности может снизить

Уменьшение длинны сообщения может повысить сложность обработки

Объем хранимой информации при повышении может увеличить сложность обработки

Решение вопроса:

Выставление целей на разных этапах проекта

**Представление информации в компьютере.**

Обычно хранение информации происходит в виде двоичного кода

При этом искусственное количество памяти которой может быть размещено в одном элементе памяти называют битом

Который очень мал и сам по себе не несет никакой нагрузки

Поэтому для работы с информации предложено использовать более крупную единицу байт.

Байт - это минимальная область памяти которой присвоен адрес

Адрес – порядковый номер байта. Машинным словом называется такая ячейка памяти, которую аппаратная часть компьютера обрабатывает как единое целое. Длина машинного кода может быть различной. И именно она определяет архитектуру конкретного компьютера.

Точность вычислений зависит от архитектуры данного конкретного компьютера и длинны машинного кода

**Информатика от 02.10.2023**

**Преподаватель Полякова Ольга Андреевна**

Адресом машинного слова является адрес младшего байта этого слова

Объём информации, представляемой в конкретном компьютере, ограничен ёмкостью памяти данной ЭВМ, а, следовательно, числовая информация может быть представлена лишь с определенной степенью точности, которая зависит от архитектуры компьютера

Обмен информацией происходит через код ASCII т.е. код обмена, который генерируется внешними устройствами (например, принтером)

Дано:

RAM = 2kB

Какой адрес последнего байта оперативной памяти, если измерение начинается с нуля

2048 байт

Поскольку нумерация байтов начинается с нуля, адрес последнего байта будет равен 2047 (2048 –1)

Данные – это информация, представленная в виде пригодном для обработки автоматическими средствами

Дано:

RAM = 1мБ

Адрес последнего машинного слова равен 1048574

1мБ = 1024 кБ = 1048576 байт

Формат данных компьютера

1. Логические коды
2. Числа с фиксированной запятой
3. Числа с плавающей запятой

Логические коды

Логические коды могут быть размещены либо в отдельных байтах, либо в машинных словах, т.к. логическими кодами представлены: a) символьные величины b) Числа без знака c) битовые величины

Символьные величины – это определенные в кодах таблицы ASCII символы, где каждый из них занимает 1 байт, где 7-й бит всегда 0

В таблицы ASCII стандартны только первые 128 символов с адресами от 0 по 127. Сюда входят буквы латинского алфавита, арабские цифры, знаки препинания, скобки, служебные символы, остальные 128 символов (с 128 по 255) предназначены для кодирования национальных алфавитов, научных символов и других

Символ «I» в кодовой таблице имеет номер 105, определить, что зашифровано следующей последовательностью

108105110107 = L I N K

ABCDEFGHIJKNLMO

STOP = 115116111112

Числовая информация в компьютере

Числа с фиксированной запятой хранятся как целые числа

Числа с плавающей точкой хранятся как целые, так и вещественные числа

Числа с фиксированной запятой – целые числа

Диапазон представления таких чисел зависит от размера ячеек памяти т.е. от длины машинного слова. Например, в k-битовом машинном слове могу храниться 2k различных целых чисел

Дано:

Пусть в данном компьютере используется 16 разрядное машинное слово. Каков диапазон хранимых чисел, если

1. Используются только положительные числа
2. Используются числа положительные и отрицательные в равном к-ве
3. От 0 до 65535
4. От -32768 до 32767

ДЗ:

1. RAM имеет объём 4кБ, определить адрес последнего байта памяти
2. RAM содержит 163840 машинных слов. Это составляет 0.625мБ памяти. Какого длина машинного слова в битах
3. 4095 адрес последнего байта памяти
4. 32 бита

Представление целого положительного числа N

1. Перевести заданное число N В двоичную
2. Полученный результат дополним слева не значащими вариантами до K разрядного машинного слова
3. Вписываем результат машинного слова
4. Представляем упакованную форму числа в двоичной системе

Дано:

N = 1607 в дес. Системе

N = 11001000111

11 разрядов – 2 байта

0000 0110 0100 0111

0000 0110 | 0100 0111

0 6 4 7

0647

**Представление в компьютере целого отрицательного числа**

1. **Получаем компьютерного представления числа со знаком +**
2. **Получаем обратный код числа заменив 0 на 1 а 1 на 0**
3. **Получаем дополнительный код числа добовляя едницу в посл разряд обратного кода**
4. **Получаем в 16чной СС**

N = 0000 0110 0100 0111

1111 1001 1011 1000 – обратный код

1111 1001 1011 1001 – дополнительный код

F 9 B 9

Ответ: F9B9

- 195 , -263, -3120

**Представление вещественных или действительных чисел привязаны к след формуле**

R = m\*n^p

Где m – число; n основание СС; р – порядок числа

Дано:

25.324 = 2.5324 \* 10^1 = 2532.4 \* 10^-2 = **0.25324 \* 10^2**

**В памяти хранятся –**

1. Знак числа
2. Цифры мантиссы
3. Порядок числа (степень)
4. Знак порядка

Пусть дано K-разрядное машинное слово, где K равно 32. В компьютере действительные числа хранятся в нормализованной системе с плавающей запятой, где мантиса меньше единицы и не 0, а формат представления соответствует формуле 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 2-7 | 8 | - | 32 |

1. Знак числа (1 - ; 0 +)

2-7. Машинный порядок числа

Min = 000 0000 = 0 dec.

Max = 111 1111 = 127 dec.

128 машинных порядков – 64 положительных, 64 отрицательных. (-64 – 63)

8-32 – Мантисса

В компьютере математические машинные порядки сдвинуты относительно друг друга так, чтобы начальному значению соответствовал 0, следовательно машинный порядок сдвинут на 64 единиц вправо

Mp = p + 1000000 bin.

1. Переводим модуль заданного действительного числа в двоичную СС с 24 значащими цифрами (если мантисса короче, то справа добавляем 0)
2. Нормализуем полученное число по формуле 1 представляя его как 0. 24 цифры)
3. Вычисляем порядок Мр
4. Размещаем число в машинное слово
5. Переводим в 16-ную СС

Дано:

R = 250.1875 dec.

1111 1010.0011 0000 0000 0000 bin.

0.1111 1010 0011 0000 0000 0000 bin \* 10^1000 bin

Mp = 1000 + 100 0000 = 1001000

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0|100 1000 | 1111 1010 | 0011 0000 | 0000 0000 |

4 8 F A 3 0 0 0

Ответ:48FA3000

Дз 501.75