

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тульский государственный университет»

Интернет-институт

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

по дисциплине

«Информатика»

Семестр 1

Вариант 3

Выполнил: студент гр. ИБ262521-ф

Артемов Александр Евгеньевич

Проверил: канд. техн. наук, доц. Баранова Е.М.

Тула 2022

Практическая работа № 1

Тема: Количество информации.

Цель работы: Получение основных навыков работы с количеством информации.

Вариант: 3 — задачи 3, 8, 13.

3. Имеются 10 книг, из которых 3 – научных, остальные – художественные. Определить количество информации в сообщении о том, что некто выбрал научную книгу; некто выбрал художественную книгу; некто выбрал книгу.

Решение:

$$I_C = \log_2 \frac{1}{p}, \text{ где } p - \text{вероятность события}$$

$$p = \frac{a}{b}, \text{ где } a - \text{количество благоприятствующих исходов событию,}$$

b - общее число исходов.

Количество информации в сообщении о выборе научной книги:

$$I_C = \log_2 \frac{10}{3} = 1,74 \text{ бит}$$

Количество информации в сообщении о выборе художественной книги:

$$I_C = \log_2 \frac{10}{7} = 0,51 \text{ бит}$$

Количество информации в сообщении о выборе книги:

$$I_C = \log_2 \frac{10}{10} = 0 \text{ бит}$$

Ответ: 1,74 бит; 0,51 бит; 0 бит.

8. Имеется шифр, содержащий следующие символы: * + @ \$. Сообщение содержит 5 символов *, 6 символов +, 2 символа @, 7 символов \$. Сколько байт содержит сообщение?

Решение:

$$N = m^n, \text{ откуда } n = \log_m N$$

Мощность алфавита $N = 4$, количество символов для кодировки $m = 2$ (0 и 1).

Количество разрядов (бит), с помощью которых будет осуществляться кодировка одного символа $n = \log_2 4 = 2 \text{ бит}$.

$$I_C = 5 \cdot 2 + 6 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 7 \cdot 2 = 40 \text{ бит} = 5 \text{ байт} .$$

Ответ: 5 байт.

13. Сколько двоичных разрядов достаточно для кодирования 25 различных состояний?

$$N = m^n , \text{ откуда } n = \log_m N .$$

Количество разрядов должно быть целым положительным числом, поэтому

$$25 \leq 2^n , \text{ откуда } n = 5 , \text{ т.к. } 2^4 = 16 < 25 \leq 2^5 = 32 .$$

Ответ: 5.

Вывод.

1. Наиболее распространены два подхода к определению количества информации:

- вероятностный — количество информации определяется исходя из энтропии опыта;
- объемный — количество информации измеряется в битах (один бит — это вероятность появления одного из двух равно возможных значений, в двоичном коде — 0 или 1) — минимальных информационных единицах.

2. Энтропия — это мера неопределенности в результатах исхода опыта,

определяется по формуле: $H = - \sum_{i=1}^N P_i \cdot \log P_i$, где

H — энтропия исходов опыта,

P_i — вероятность того, что исход опыта будет находиться в i -том состоянии,

N — количество состояний, которые может принимать исход опыта.

3. Для решения задач использованы:

- метод вычисления количества информации на основании вероятности наступления события по формуле $I_c = \log_2 \frac{1}{p}$, где p - вероятность события;
- метод комбинаторики для вычисления количества объектов, закодированных определенной последовательностью символов по формуле $N = m^n$, где $m = 2$, так как для кодирования используется бинарный код (0 и 1), а n — количество символов используемого алфавита.

Практическая работа № 2

Тема: Кодирование числовой информации.

Цель работы: Получение основных навыков работы с различными системами счисления.

Вариант: 3 — задачи 3, 8, 13, 18, 23, 28.

3. Определить сумму чисел 1001_2 , 1001_8 , 1001_{16} и указать ее в десятичной системе счисления.

Решение:

Переведем все числа в десятичную систему счисления.

$$1001_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 0 + 0 + 1 = 9_{10}$$

$$1001_8 = 1 \cdot 8^3 + 0 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = 512 + 0 + 0 + 1 = 513_{10}$$

$$1001_{16} = 1 \cdot 16^3 + 0 \cdot 16^2 + 0 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 = 4096 + 0 + 0 + 1 = 4097_{10}$$

$$9 + 513 + 4097 = 4619$$

Ответ: 4619

8. Указать наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 4053 двузначна (содержит 2 разряда), трехзначна (содержит 3 разряда).

Решение:

Пусть искомое основание системы счисления равно 63, тогда:

$$4053 : 63 = 64 \text{ остаток } 25$$

$$64 : 63 = 1 \text{ остаток } 1$$

Значит, $4053_{10} = 11\underline{25}_{63}$ - три разряда.

Пусть искомое основание системы счисления равно 64, тогда:

$$4053 : 64 = 63 \text{ остаток } 25$$

Значит, $4053_{10} = \underline{63}25_{64}$ - два разряда.

Пусть искомое основание системы счисления равно 15, тогда:

$$4053 : 15 = 270 \text{ остаток } 3$$

$$270 : 15 = 18 \text{ остаток } 0$$

$$18 : 15 = 1 \text{ остаток } 3$$

Значит, $4053_{10} = 1303_{15}$ - четыре разряда.

Пусть искомое основание системы счисления равно 16, тогда:

$$4053 : 16 = 253 \text{ остаток } 5$$

$$253 : 16 = 15 \text{ (F) остаток } 13 \text{ (D)}$$

Значит, $4053_{10} = FD5_{16}$ - три разряда.

Ответ: 64, 16.

13. Перевести число 4,27, записанное в десятичной системе счисления, в число, записанное в шестеричной системе счисления. Ответ округлить до четвертого знака после запятой.

Решение:

Целая часть $4_{10} = 4_6$.

$$0,27 \times 6 = 1,62$$

$$0,62 \times 6 = 3,72$$

$$0,72 \times 6 = 4,32$$

$$0,32 \times 6 = 1,92$$

$$0,92 \times 6 = 5,52$$

$$4,27_{10} = 4,1342_6$$

Ответ: 4,1342₆.

18. Разделить на два число 10010010, записанное в двоичной системе счисления. Сделать выводы.

$$10010010_2 : 2_{10} = 1001001_2$$

При делении четного двоичного числа на два двоичное число сокращается на младший разряд.

Ответ: 1001001₂.

23. Выполнить операцию вычитания для чисел:

а. в двоичной системе счисления $101011 - 101101$;

б. в восьмеричной системе счисления $271 - 36$;

с. в шестнадцатеричной системе счисления $C5F - 72$.

Решение:

$$101011_2 - 101101_2 = -10_2$$

$$271_8 - 36_8 = 233_8$$

$$C5F_{16} - 72_{16} = BED_{16}$$

Ответ: -10_2 , 233_8 , BED_{16} .

28. Выполнить умножение для восьмеричных чисел: 345 и 362.

$$\begin{array}{r} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array}$$

$$345_8 \times 362_8 = 154172_8$$

Ответ: 154172_8 .

Вывод.

1. Подходы к вычислению в различных системах счисления аналогичны вычислению в десятичной системе с учетом основания.
2. Система счисления – это способ записи чисел.
3. Использовались методы перевода целых и дробных чисел из различных систем счисления в десятичную систему счисления и обратно, методы вычислений в различных системах счисления с учетом основания системы.

Практическая работа № 3

Тема: Кодирование текстовой информации.

Цель работы: Получение основных навыков работы с кодовыми таблицами.

Вариант: 3 — задачи 3, 8, 13, 18, 23.

3. Определить, сколько байтов займет слово ИНФОРМАТИЗАЦИЯ в кодировке КОИ–8.

Решение:

В слове ИНФОРМАТИЗАЦИЯ 14 символов. В кодировке КОИ-8 один символ занимает 8 бит или 1 байт, соответственно, слово ИНФОРМАТИЗАЦИЯ в кодировке КОИ-8 будет иметь размер $14 \text{ символов} * 1 \text{ байт} = 14 \text{ байт}$.

Ответ: 14 байт.

8. Считая, что каждый символ кодируется десятью байтами, оценить информационный объем предложения «Нельзя объять необъятное. К. Прутков» (с учетом кавычек).

Решение: Данное предложение состоит из 38 символов, значит информационный объем будет $38 \text{ символов} * 10 \text{ байт} = 380 \text{ байт}$.

Ответ: 380 байт.

13. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16–битном коде Unicode в 8–битную кодировку КОИ–8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 960 бит. Какова длина сообщения в символах?

Решение:

Пусть n — количество символов в сообщении, тогда:

$$16n - 960 = 8n \Rightarrow 8n = 960 \Rightarrow n = 120.$$

Ответ: 120 символов.

18. Для кодирования букв А, Б, В, Г используются двухразрядные последовательные числа от 00 до 11 соответственно. Закодирована последовательность вида ГАВБ. Представьте результат кодировки в шестнадцатеричном коде.

Решение:

А	Б	В	Г
00	01	10	11

В соответствии с данной таблицей кодировки последовательность ГАВБ будет закодирована как $11001001_2 = C9_{16}$.

Ответ: $C9_{16}$.

23. При перекодировке сообщения из кода ASCII в код Unicode объем сообщения изменился на 1/1024 Мб. Определить, сколько символов содержит сообщение.

Решение:

При переводе сообщения из ASCII в Unicode объем увеличится в 2 раза, так как в ASCII 1 символ кодируется 1 байтом, а в Unicode 2 байта.

$$1/1024 \text{ Мб} = 1 \text{ Кб} = 1024 \text{ байт.}$$

Пусть n — количество символов в сообщении, тогда:

$$2n - 1024 = n$$

$$n = 1024$$

Ответ: 1024 символа.

Вывод.

1. Кодирование текстовой информации заключается в том, что каждому символу ставится в соответствие уникальный десятичный код.
2. Система кодирования текста — это стандарт, в котором закрепляется соответствие кодов и символов в виде таблицы. Существуют различные таблицы кодировки, такие как DOS, ISO, WINDOWS, KOI8-R, KOI8-U, UNICODE.

Практическая работа № 4

Тема: Кодирование графической информации.

Цель работы: Получение основных навыков работы с графикой.

Вариант: 3 — задачи 3, 8, 13, 18, 23, 28.

3. Для хранения растрового изображения размером 128×128 пикселей отвели 1024 байтов памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре?

Решение:

Вычисление объема памяти для хранения изображения вычисляется по формуле $V = I \times X \times Y$, где I — глубина цвета, а $X * Y$ — разрешение экрана,

откуда $I = \frac{V}{X \cdot Y} = \frac{1024 \cdot 8}{128 \cdot 128} = 0,5$ бит, откуда количество цветов $N = 2^{0,5} < 2$,

значит, в палитре 1 цвет.

Ответ: 1.

8. Какой объем видеопамати необходим для хранения десяти страниц изображения, если битовая глубина равна 16, а разрешающая способность дисплея 800×1024 пикселей?

Решение:

Объем памяти одной страницы $V = I \times X \times Y = 16 \times 800 \times 1024 = 13107200$ бит
 $= 1638400$ байт $= 1600$ Кбайт

Объем памяти для 10 страниц $V \times 10 = 1600 \text{ Кбайт} \times 10 = 16000 \text{ Кбайт} = 15,625 \text{ Мбайт}$.

Ответ: 15,625 Мбайт.

13. Используются графические режимы с глубинами цвета 64, 128, 256, 512 бит. Вычислить объем видеопамати, необходимые для реализации данных глубин цвета при различных разрешающих способностях экрана.

Решение:

Разрешение экрана	Глубина цвета, бит			
	64	128	256	512
640×480	2400 Кбайт	4800 Кбайт	9600 Кбайт	18,75 Мбайт
800×600	3750 Кбайт	7500 Кбайт	15000 Кбайт	30000 Кбайт
1024×768	6 Мбайт	12 Мбайт	24 Мбайт	48 Мбайт
1280×1024	10 Мбайт	20 Мбайт	40 Мбайт	80 Мбайт

18. Страница видеопамати занимает 18000 байтов. Дисплей работает в режиме 400×400 пикселей. Сколько цветов в палитре?

Решение:

Глубина цвета $I = \frac{V}{X \cdot Y} = \frac{18000 \cdot 8}{400 \cdot 400} = \frac{144000}{160000} = 0,9$ бит, откуда количество цветов $N = 2^{0,9} < 2$, значит, в палитре 1 цвет.

Ответ: 1.

23. Определить максимально возможную разрешающую способность экрана для монитора с диагональю 27" (дюймов) и размером точки экрана 0,21 мм.

Решение:

1 дюйм = 25,4 мм, значит, в одном дюйме $25,4 : 0,21 = 120,952 \approx 120$ точек.

Ответ: 120 dpi.

28. Сколько цветов будет использоваться, если для каждого цвета пикселя взято:

- а. 32 уровня градации яркости;
- б. 128 уровня яркости каждого цвета.

Решение:

а. При использовании модели RGB цвет каждого пикселя будет кодироваться $32 \times 32 \times 32 = 2^5 \times 2^5 \times 2^5 = 2^{15}$ битами, значит, количество цветов $N = 2^{15} = 32768$.

б. При использовании модели RGB цвет каждого пикселя будет кодироваться $128 \times 128 \times 128 = 2^7 \times 2^7 \times 2^7 = 2^{21}$ битами, значит, количество цветов $N = 2^{21} = 2\,097\,152$.

Ответ: 32 768 цветов, 2 097 152 цветов.

Выводы.

1. Для графической информации используются подходы кодирования растровой графики (кодируется цвет каждой точки изображения) и векторной графики (кодируются относительные координаты узлов изображения).
2. Для кодирования растровой чёрно-белой графики используется кодирование в виде комбинации точек с градациями серого цвета. Для кодирования цветных графических изображений применяется принцип декомпозиции произвольного цвета на основные составляющие, например, красный, зеленый, синий — RGB.
3. Для решения задач использовались методы вычисления объема используемой памяти $V = I \times X \times Y$, а так же методы комбинаторики для вычисления количества цветов в палитре.

Практическая работа № 5

Тема: Кодирование звуковой информации.

Цель работы: Получение основных навыков работы со звуком и звуковыми таблицами.

Вариант: 3 — задачи 3, 8, 13, 18.

3. Определить объем памяти в Мб для хранения цифрового моноаудиофайла, время звучания которого составляет 4 минуты при частоте дискретизации 44,1 кГц и разрешении 24 бит.

Решение:

Размер цифрового моноаудиофайла измеряется по формуле $V = f \times t \times I$.

$$V = 44100 \times 4 \times 60 \times 24 = 254016000 \text{ бит} = 31752000 \text{ байт} = 31007,8125 \text{ Кбайт} = 30,281 \text{ Мбайт}.$$

Ответ: 30,281 Мбайт.

8. Объем свободной памяти на диске – 0,1 Гб, разрядность звуковой платы – 24. Какова длительность звучания цифрового аудиофайла, записанного с частотой дискретизации 22,05 кГц?

Решение:

Размер цифрового моноаудиофайла измеряется по формуле $V = f \times t \times I$, откуда $t = V / (f \times I)$.

$$V = 0,1 \text{ Гбайт} = 102,4 \text{ Мбайт} = 104857,6 \text{ Кбайт} = 107374182,4 \text{ байт} = 858993459 \text{ бит}.$$

$$t = 858993459 / (22050 \times 24) = 1623,2 \text{ с} = 27 \text{ мин } 3,2 \text{ с}.$$

Ответ: 27 мин 3,2 с.

13. Рассчитайте время звучания моноаудиофайла, если при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 24 кГц его объем равен:

а. 730 Кб;

б. 7 Мб.

Решение:

Размер цифрового моноаудиофайла измеряется по формуле $V = f \times t \times I$, откуда $t = V / (f \times I)$.

Если $V = 730 \text{ Кбайт} = 747520 \text{ байт} = 5980160 \text{ бит}$, то

$$t = 5980160 / (24000 \times 16) = 15,57 \text{ с.}$$

Если $V = 7 \text{ Мбайт} = 7168 \text{ Кбайт} = 7340032 \text{ байт} = 58720256 \text{ бит}$, то

$$t = 58720256 / (24000 \times 16) = 152,92 \text{ с} = 2 \text{ мин } 32,92 \text{ с.}$$

Ответ: 15,57 с, 2 мин 32,92 с.

18. Что должно быть больше: частота дискретизации звучания штормового ветра или частота дискретизации звучания рева двигателя самолета – боинга?

Решение:

Оба звука являются для человека шумом, так как не несут смысловой информации и нет критериев их качества, следовательно, частоты дискретизации для обоих звуков должны быть одинаковы.

Ответ: Должны быть одинаковы.

Вывод.

1. Звуковая информация преобразуется из аналоговой формы в дискретную путём дискретизации, то есть разбиением непрерывного (аналогового) сигнала на отдельные элементы. В процессе дискретизации производится кодирование – присвоение каждому элементу конкретного значения в форме кода.
2. Звуковая карта – это устройство, преобразующее электрические колебания звуковой частоты в числовой двоичный код при вводе звука и обратно (из числового кода в электрические колебания) при воспроизведении звука.
3. Был использован метод вычисления размера звукового файла по формуле $V = f \times t \times I$, где f — частота дискретизации в герцах, t — время звучания файла в секундах, а I — глубина кодирования.

Практическая работа № 6

Тема: Элементы логики.

Цель работы: Получение основных навыков работы с логическими операциями.

Вариант: 3 — задачи 3, 8, 13, 16.

3. При каком значении переменной из ряда 0, 1, 2, 3, 4, более 4 логическое выражение НЕ ((Y = 4) И (Y < 1) ИЛИ (Y > 2) истинно?

8. Представить логическими формулами следующие высказывания:

- a. «Муж и жена – одна сатана».
- b. «Куй железо, пока горячо».
- c. «Делу время – потехе час».
- d. «На всякого мудреца довольно простоты».
- e. «Хочешь мира – готовься к войне».
- f. «Семь бед – один ответ».

13. Составить таблицу истинности функции трех переменных, заданной формулой: $f(x_1, x_2, x_3) = (\bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2) \rightarrow (x_1 \vee x_3)$.

16. При каких значениях переменных A и B указанная логическая функция принимает значение ложь (0), если $F = \bar{A} \& B \vee \overline{(A \& B)}$.

Практическая работа № 7

Тема: Программные средства реализации информационных процессов.

Цель работы: Получение основных навыков работы с основными программными средствами.

Вариант: 3 — задачи 3, 8, 13, 16.

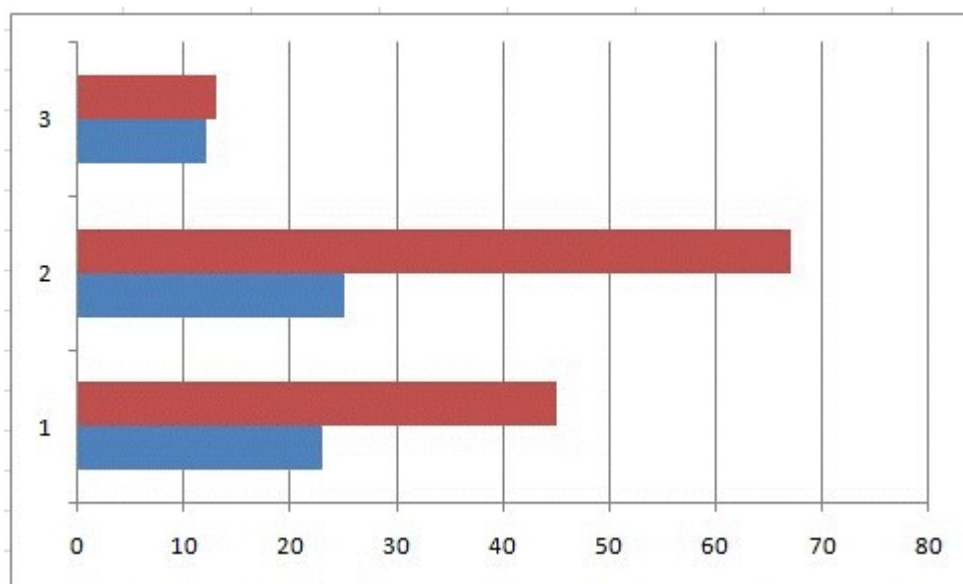
3. Указать, какие служебные программы не входят в классификацию прикладных программных средств, если:

- a. NOD 32;
- b. Microsoft Word;
- c. 1С:Валюта;
- d. Lotus;
- e. Norton Commander;
- f. Turbo Pascal;
- g. Microsoft Power Point;
- h. HTML;
- i. Windows XP;
- j. Open Office

8. Представлен фрагмент электронной таблицы:

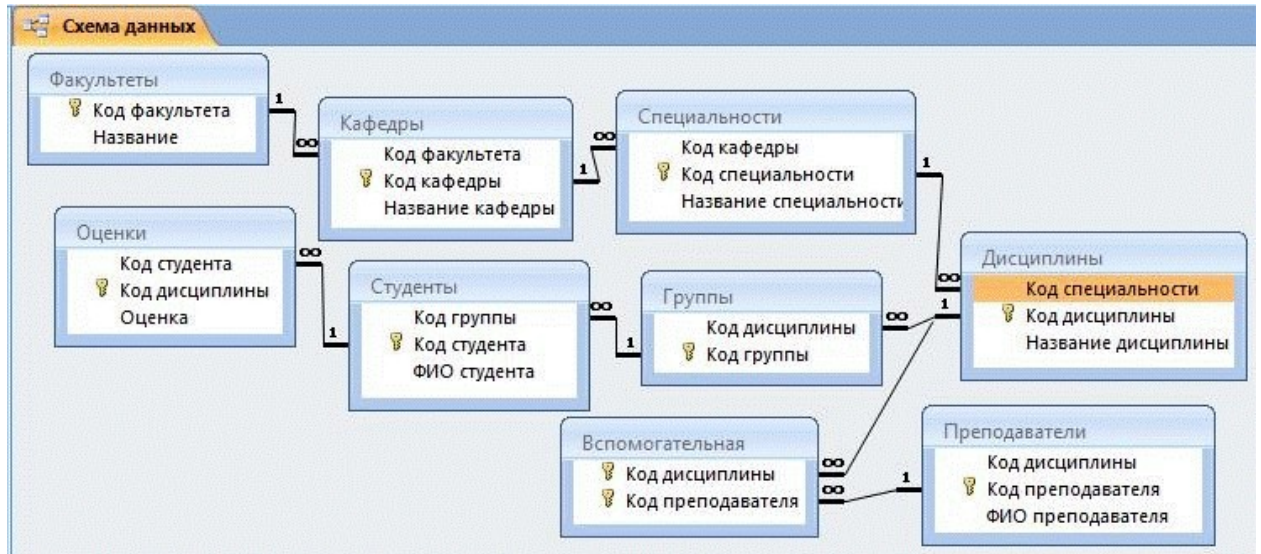
	A	B	C
1	23	45	56
2	25	67	34
3	12	13	67

По каким ячейкам построена диаграмма, представленная на рисунке:

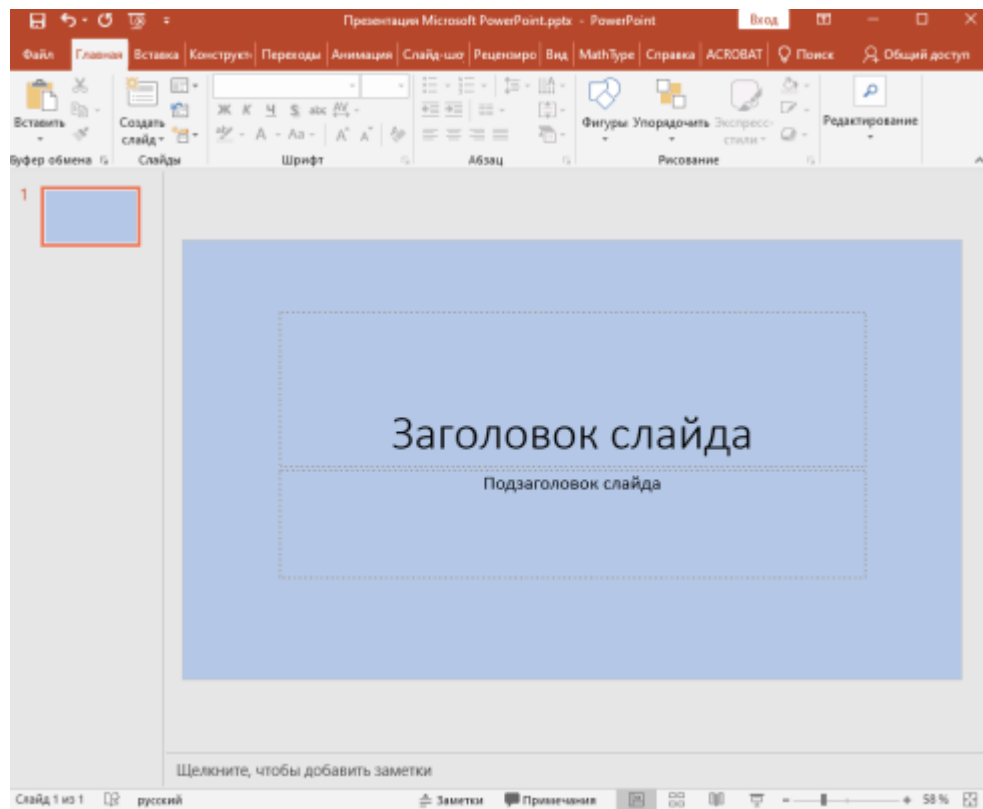


13. На
рисунке
7.8

представлена схема данных реляционной базы «ВУЗ». Построить каноническую модель базы данных.



16. Представлен слайд программы MS PowerPoint



Что отобразится на экране в режиме Показ слайдов:

- a. слайд с надписью «Презентация1»;
- b. пустой слайд с белым фоном;
- c. слайд с надписью «Заголовок слайда»;
- d. пустой слайд с голубым фоном?

Практическая работа № 8

Тема: Алгоритмизация и программирование.

Цель работы: Получение основных навыков работы с основными элементами.

Вариант: 3 — задачи 3, 8, 13, 18.

3. Представлен фрагмент алгоритма.

```
a: = 4 b: = 32
      нц
пока a + b < 54
  a: = a + 2
  b: = b + 3
      кц
```

Сколько раз выполнится цикл?

8. Каким образом следует изменить алгоритм и схему работы программы, чтобы программа осуществляла выбор минимального значения из четырех заданных значений?

13. Дан фрагмент алгоритма

```
X: = 3
Y: = 8
K: = X > Y
F: = Y = X
D: = K and F
V: = HE D
```

Чему будет равно значение переменной D в результате его выполнения?

18. Заданы циклы:

```
a. нц
  для i от 2 до n
    A[i]: = i • i
  кц
b. нц
  для i от 1 до n
    A[i]: = i • 2
  кц
```

с. нц

для i от 1 до n

$A[i] := i \cdot 2 - 2$

кц

d. нц

для i от 1 до n

$A[i] := i \cdot 2 + 2$

кц

Определить, каким циклом составляются следующие последовательности из $n = 8$ элементов:

a. [0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14];

b. [4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81];

c. [2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16].