

Демонстрационный вариант заданий второго этапа по Профилю «Компьютерные науки и науки о данных»

Блок 1. Простые тестовые вопросы с одним верным вариантом ответа (по 1 баллу за верный ответ)

Тематический блок «Прикладная математика»

Задача 1

Дана матрица $A = \begin{bmatrix} 12 & -1 \\ 2 & 11 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$. Выберите множество, которое будет содержать все элементы последней строки транспонированной матрицы A .

- a) {1, -1}
- b) {1, 11, 1}
- c) {12, 2, 1}
- d) {-1, 11, -1}

Правильный ответ – d

Задача 2

Дано множество $A = \{1000_2, 110_2, 1100_2, 11000_2, 111_2\}$. Переведите каждый элемент множества A из двоичной системы счисления в десятичную и найдите чему будет равна мощность множества, если в нём останутся только элементы с НОД = 2?

- a) 4
- b) 2
- c) 1
- d) 5

Правильный ответ – a

Задача 3

Дана строка вида: HelloWorld. Выберите регулярное выражение, которое соответствует заданной строке (стандарт POSIX Extended).

- a) /[A-Z]\$/
- b) /^[A-Z]?[a-zA-Z]+\$/
- c) /^[A-Z]?[a-zA-Z]+[0-9]\$/
- d) /^[A-Z]?[a-z]+\$/

Правильный ответ – b

Задача 4

Пусть задан некоторый ориентированный граф $G = (V, E)$, где V – множество вершин, а E – множество ребер. Если $V = \{1, 2, 3\}$, $E = \{(1; 2), (2; 1), (1; 3), (3; 2)\}$, то

- a) граф G не содержит Эйлера цикл
- b) граф G содержит Эйлера цикл
- c) диаметр графа G равен 1
- d) радиус графа G равен 2

Правильный ответ – a

Тематический блок «Программная инженерия»

Задача 5

Что описывает план тестирования:

- a) Процедуру тестирования
- b) План-график реализации тестовых наборов

ONE CLICK TO OPEN ALL DOORS

- с) Критерии окончания тестирования
 - d) всё перечисленное
- Правильный ответ – d

Задача 6

Какова в среднем оценка трудоемкости реализации тестов в соответствии с планом по сравнению с общими затратами на разработку:

- a) 10%
- b) 20%
- с) 40%
- d) 70%

Правильный ответ – с

Задача 7

Критерии тестов системного тестирования - это

- a) Полнота решения функциональных задач
- b) Устойчивость программного обеспечения к стрессам
- с) Корректность использования ресурсов
- d) всё перечисленное

Правильный ответ – a

Задача 8

Какие из указанных моделей относятся к моделям жизненного цикла программного обеспечения:

- a) Функциональная
- b) V-образная
- с) Модульная
- d) Временная

Правильный ответ – b

Тематический блок «Информационные системы и вычислительная техника»

Задача 9

Укажите, что из перечисленного может являться интерфейсом для сканера штрих-этикеток?

- a) COM
- b) DRAM
- с) DVI
- d) FDD

Правильный ответ – a

Задача 10

К какому типу RAID системы относится следующее суждение: «Скорость чтения удваивается, а скорость записи остается без изменений»?

- a) RAID 0
- b) RAID 1
- с) RAID 2
- d) RAID 3

Правильный ответ – b

Задача 11

Какое максимальное количество слов L из m букв можно составить из алфавита мощностью N , если слова состоят из 5 букв и мощность алфавита равна 8?

- a) 2048
- b) 128
- c) 10340
- d) 32768

Правильный ответ – d

Задача 12

Определите количество уровней звукового сигнала при использовании в вычислительной машине 12-ти битной звуковой карты

- a) 1012
- b) 4096
- c) 3044
- d) 6192

Правильный ответ – b

Тематический блок «Информационная безопасность»

Задача 13

Коммуникационный канал, пересылающий информацию методом, который изначально был для этого не предназначен, – это:

- a) открытый канал
- b) закрытый канал
- c) скрытый канал
- d) побочный канал

Правильный ответ – c

Задача 14

Что из ниже приведенного не является режимом использования блочных шифров?

- a) CBC
- b) OFB
- c) ECB
- d) VCF

Правильный ответ – d

Задача 15

Вирус, шифрующий свое тело и изменяющий программу-расшифровщик, называется:

- a) полиморфный
- b) полигамный
- c) гомоморфный
- d) псевдо-вирус

Правильный ответ – a

Задача 16

Необратимое преобразование данных с использованием некоторой функции это:

- a) гаммирование
- b) шифрование
- c) архивирование
- d) хеширование

Правильный ответ – d

Тематический блок «Обработка и анализ данных»

Задача 17

Технология Data Mining применяется для (выберите один вариант ответа):

- a) интеллектуального анализа данных;
- b) резервного копирования данных;
- c) организации и хранения данных;
- d) передачи информации.

Правильный ответ – а

Задача 18

Укажите недостатки для анализа данных диаграммы Ганта.

- a) негибкость, зависимость, перегруженность;
- b) негибкость, независимость, перегруженность;
- c) гибкость, зависимость, перегруженность;
- d) гибкость, независимость, перегруженность.

Правильный ответ – а.

Задача 19

Какая метрика классификации не зависит от порога?

- a) Precision
- b) Recall
- c) AUC-ROC
- d) Accuracy

Правильный ответ – с.

Задача 20

Какая из моделей представления знаний соответствует представлениям об организации долговременной памяти человека?

- a) продукции;
- b) семантические сети;
- c) фреймы;
- d) интегральные.

Правильный ответ – b

Блок 2. Сложные тестовые вопросы с несколькими верными ответами (по 3 и 4 балла за верное решение)

Тематический блок «Прикладная математика»

Задача 21

Дана функция $f(x, y, z) = 0001\ 0101$. Выберите **ложные** утверждения относительно результата нормализации функции f:

- a) СКНФ: $xz \oplus yz \oplus xyz$
- b) СДНФ: $\bar{x}yz \vee x\bar{y}z \vee xyz$
- c) СДНФ: $x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z}$
- d) СКНФ: $(x \vee y \vee z) \cdot (x \vee y \vee \bar{z}) \cdot (x \vee \bar{y} \vee z) \cdot (\bar{x} \vee y \vee z) \cdot (\bar{x} \vee \bar{y} \vee z)$

Правильный ответ – а, с

2 правильных ответа – 3 балла

1 правильный ответ – 1 балл

ONE CLICK TO OPEN ALL DOORS

Максимум 3 балла.

Задача 22

Булева функция задана в виде формулы, следующего вида $\bar{x}\bar{y} \vee y\bar{z} \vee xyz$. Выберите равносильные способы задания, данной функции из ниже представленных вариантов:

- a) $\bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}y\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee xyz$
- b) 1100 0011
- c) 1110 0011
- d) $\bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}z \vee x\bar{y}\bar{z} \vee xyz$

Правильный ответ – а, с

2 правильных ответа – 4 балла

1 правильный ответ – 2 балла

Максимум 4 балла.

Тематический блок «Программная инженерия»

Задача 23

Какие фазы существуют при разработке программного обеспечения:

- a) Кодирования
- b) Тестирования
- c) Обоснования
- d) Разрушения
- e) Сопровождения
- f) Уничтожения

Правильный ответ – а, b, e

3 правильных ответа – 3 балла

2 правильных ответа – 2 балла

1 правильный ответ – 1 балл

Максимум 3 балла.

Задача 24

Какие виды тестирования используются при проектировании ПО:

- a) Модульное
- b) Системное
- c) Периодическое
- d) Интеграционное
- e) Тематическое
- f) Игровое

Правильный ответ – а, b, d

3 правильных ответа – 4 балла

2 правильных ответа – 2 балла

1 правильный ответ – 1 балл

Максимум 4 балла.

Тематический блок «Информационные системы и вычислительная техника»

Задача 25

Назовите протоколы, применяемые в системах хранения данных (СХД) категории SAN

- a) jjsCSI
- b) FCoE
- c) SCSI
- d) SRP

- e) pSCSI
- f) CPP

Правильный ответ – b, c, d
3 правильных ответа – 3 балла
2 правильных ответа – 2 балла
1 правильный ответ – 1 балл
Максимум 3 балла.

Задача 26

По IPv4 адресу 123.221.125.12/25 установите четыре верные конфигурационные параметры сети:

- a) IP адрес первого хоста 123.221.125.0
- b) IP адрес первого хоста 123.221.125.1
- c) IP адрес последнего хоста 123.221.125.126
- d) IP адрес последнего хоста 123.221.125.254
- e) Широковещательный адрес 123.221.125.127
- f) Широковещательный адрес 123.221.125.255
- g) Маска подсети 255.255.255.128
- h) Маска подсети 255.255.255.254

Правильный ответ – b, c, e, g
4 правильных ответа – 4 балла
3 правильных ответа – 3 балла
2 правильных ответа – 2 балла
1 правильный ответ – 1 балл
Максимум 4 балла.

Тематический блок «Информационная безопасность»

Задача 27

Какие операции входят в состав раундовой функции криптосистемы AES (Rijndael)?

- a) Сдвиг строк
- b) Сдвиг столбцов
- c) Перемешивание строк
- d) Перемешивание столбцов
- e) Замена по таблице
- f) Сложение по модулю 216 с раундовым ключом

Правильный ответ – a, d, e
3 правильных ответа – 3 балла
2 правильных ответа – 2 балла
1 правильный ответ – 1 балл
Максимум 3 балла.

Задача 28

Известно, что в качестве генератора гаммы используется линейный конгруэнтный генератор по модулю 17. Также известно, что начальное состояние генератора равно нулю. Были перехвачены первые два элемента, сформированные генератором, а именно 3 и 7. Какой элемент будет следующим?

Ответ: 1
Максимум 4 балла.

Тематический блок «Обработка и анализ данных»

Задача 29

Рассмотрим клиента банка как объект в задаче машинного обучения. Что из перечисленного является задачей бинарной классификации?

- a) Предсказание, суммы кредита;
- b) Предсказание, когда клиент вернет кредит;
- c) Предсказание, воспользуется ли клиент услугой досрочного погашения;
- d) Предсказание, подключит ли клиент мобильный банк.

Правильный ответ – c, d

2 правильных ответа – 3 балла

1 правильный ответ – 1 балл

Максимум 3 балла.

Задача 30

Для чего предназначено Хранилище данных (ХД)?

- a) для обеспечения сбора, хранения и быстрого доступа к ключевой информации;
- b) для создания систем реального времени;
- c) для проведения оперативной аналитической обработки и Data Mining;
- d) для просмотра видеофайлов.

Правильный ответ – a, c

2 правильных ответа – 4 балла

1 правильный ответ – 2 балла

Максимум 4 балла.

Блок 3. Задания с развернутым ответом (по 15 баллов за верный ответ)

Тематический блок «Прикладная математика»

Задача 31

Пусть A, B, C, D обозначают курсы алгебры, бинарных деревьев, математического анализа и дифференциальных уравнений соответственно. Найдите общее число студентов, основываясь на данных ниже. Запишите ответ в позиционной системе счисления с основанием 14 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D).

12 выбрали A, 5 выбрали A and B, 4 выбрали B and D, 2 выбрали B, C, D,

18 выбрали B, 7 выбрали A and C, 3 выбрали C and D, 3 выбрали A, C, D,

22 выбрали C, 5 выбрали A and D, 3 выбрали A, B, C, 1 выбрали все четыре курса,

8 выбрали D, 16 выбрали B and C, 3 выбрали A, B, D, 64 не выбрали эти курсы.

Ответ: Пусть T это количество студентов, выбравших хотя бы один курс. По формуле включений-исключений $T = s_1 - s_2 + s_3 - s_4$, где:

$$s_1 = 12 + 18 + 22 + 8 = 60,$$

$$s_2 = 5 + 7 + 5 + 16 + 4 + 3 = 40,$$

$$s_3 = 3 + 3 + 2 + 3 = 11,$$

$$s_4 = 1.$$

Таким образом, $T = 30$ и $N = 64 + T = 94$. $94_{10} = 6 \cdot 14 + 10 = 6A_{14}$

За правильное использование формулы включений-исключений 7 баллов, за правильный подсчет 3 балла, за правильный перевод в систему счисления – 5 баллов.

Тематический блок «Информационная безопасность»

Задача 32

ONE CLICK TO OPEN ALL DOORS

Злоумышленник, имеющий возможность прослушивать открытый канал взаимодействия абонентов А и В, перехватил следующие сообщения:

А: «Для шифрования предлагаю использовать метод гаммирования. Каждый символ будем шифровать на одном и то же ключе, ключ получим при помощи протокола Диффи-Хеллмана».

В: «Согласен. Высылаю параметры протокола: 3D и FB. Начинаем».

А: 4D

В: E5

А: D9 D4 DD DD DE

Какое слово зашифровал абонент А? Сообщения в закрытом канале состояются из символов алфавита, представленного в таблице 1.

Таблица 1. Коды символов в десятичном и шестнадцатеричном видах

decimal	hex	character		decimal	hex	character
65	41	A		84	54	T
66	42	B		85	55	U
67	43	C		86	56	V
68	44	D		87	57	W
69	45	E		88	58	X
70	46	F		89	59	Y
71	47	G		90	5A	Z
72	48	H		48	30	0
73	49	I		49	31	1
74	4A	J		50	32	2
75	4B	K		51	33	3
76	4C	L		52	34	4
77	4D	M		53	35	5
78	4E	N		54	36	6
79	4F	O		55	37	7
80	50	P		56	38	8
81	51	Q		57	39	9
82	52	R		58	3A	:
83	53	S				

Решение:

Исходя из перехваченных сообщений, абоненты А и В реализуют протокол с параметрами $3D = 61$ и $FB = 251$. Таким образом, абонент А пересылал следующее сообщение:

$$4D = 77 = 61^{x_A} \bmod 251,$$

а абонент В

$$E5 = 229 = 61^{x_B} \bmod 251$$

Для получения секретного ключа, равного $61^{x_A x_B} \bmod 251$ нужно найти или x_A , или x_B . В реальной системе это сложная вычислительная задача, но, поскольку Абонент В выбрал слабые параметры, можно воспользоваться полным перебором. Получаем $x_A = 3$, $x_B = 7$.

(Правильно определили x_A или x_B – 5 баллов)

Тогда общий секретный ключ есть

$$\text{Key} = 61^{x_A x_B} \bmod 251 = 77^7 \bmod 251 = 229^3 \bmod 251 = 145 = 91$$

(Правильно определили общий секретный ключ – 5 баллов)

Расшифровываем сообщение

```

D9      D4      DD      DD      DE
11011001 11010100 11011101 11011101 11011110
          ⊕
10010001 10010001 10010001 10010001 10010001
          =
01001000 01000101 01001100 01001100 01001111
48      45      4C      4C      4F
H      E      L      L      0
    
```

(Правильно определили исходное сообщение – 5 баллов)

Ответ: **HELLO**

(Итого 15 баллов)

Тематический блок «Обработка и анализ данных»

Задача 33

Имеется выборка, содержащая 30 числовых значений некоторого признака случайной величины X :

19	25	22	16	22	14	17	19	18	20
22	26	24	18	16	19	22	14	18	14
25	17	18	14	20	18	24	25	16	18

Построить статистическое распределение выборки; вычислить выборочную среднюю.

Решение :

статистическое распределение выборки представляет собой таблицу, в которой первая строка содержит варианты (значения случайной величины, расположенные в порядке возрастания), а вторая – соответствующие частоты (сколько раз эти значения встречались).

Приведенное определение понятию статистическое распределение выборки – (3 б)

x_i	14	16	17	18	19	20	22	24	25	26
n_i	4	3	2	6	3	2	4	2	3	1

Построение таблицы – 4 б

Выборочная средняя: $x_{\text{в}} = \frac{\sum n_i \cdot x_i}{n}$

Написание формулы для выборочной средней - 4 б

$$x_{\text{в}} = \frac{14 \cdot 4 + 16 \cdot 3 + 17 \cdot 2 + 18 \cdot 6 + 19 \cdot 3 + 20 \cdot 2 + 22 \cdot 4 + 24 \cdot 2 + 25 \cdot 3 + 26 \cdot 1}{30}$$

Выборочная средняя = 19,3.

Правильный расчет выборочной средней – 4 б