

**Государственный экзамен
по направлению подготовки 02.03.02
«Фундаментальная информатика и информационные технологии»**

Часть А. Задания с выбором одного правильного ответа
Каждое задание оценивается в 4 балла.

Вопрос А1

Укажите секвенцию, выводимую в исчислении высказываний генценовского типа ИС (можно использовать метод редукции, Квайна или резолюций и теорему о полноте).

- A) $\varphi \rightarrow \neg\chi, \varphi \rightarrow \chi \quad | \vdash \varphi$
B) $\Gamma, \varphi \vee \psi, \neg(\varphi \vee \psi) \quad | \vdash \neg\chi$
C) $\Gamma \quad | \vdash (\neg\varphi \rightarrow \psi) \rightarrow ((\neg\varphi \rightarrow (\psi \rightarrow \chi)) \rightarrow (\neg\varphi \rightarrow \neg\chi))$
D) $| \vdash \neg(\neg\psi \vee \neg\varphi) \equiv (\psi \wedge \neg\varphi)$

Вопрос А2

Какое из вложений классов сложности не является верным?

- A) P вложено в NP
B) NP вложено в PSPACE
C) P вложено в EXP
D) EXP вложено в PSPACE

Вопрос А3

Дан конечный автомат с магазинной памятью $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \{a, c\}, \{\Gamma_0, a\}, \delta, q_0, \Gamma_0, \{q_f\})$, где δ -функция определена следующим образом:

$\delta(q_0, a, \Gamma_0) = (q_1, a\Gamma_0)$; $\delta(q_1, a, a) = (q_1, aa)$; $\delta(q_1, c, a) = (q_2, a)$;
 $\delta(q_2, c, a) = (q_2, a)$; $\delta(q_2, a, a) = (q_3, \varepsilon)$; $\delta(q_3, a, a) = (q_3, \varepsilon)$;
 $\delta(q_3, \varepsilon, \Gamma_0) = (q_f, \varepsilon)$.

Какой язык допускается автоматом M?

- A) $\{a^n c^k a^n \mid n, k \geq 0\}$
B) $\{a^n c^k a^n \mid n, k > 0\}$
C) $\{a^n c^k a^m \mid n \geq 0, k > 0, m > 0\}$
D) $\{a^n c^k a^m \mid n > 0, k \geq 0, m \geq 0\}$

Вопрос А4

Что из перечисленного не входит в принципы фон Неймана проектирования вычислительных систем?

- A) хранимая программа
B) двоичное представление данных
C) параллельная работа нескольких независимых устройств для увеличения производительности
D) разделение вычислительной системы на процессор, память и подсистему ввода-вывода

Вопрос А5

Что такое DHCP?

- A) протокол динамической маршрутизации и контроля соединений в сети
B) протокол автоматического назначения IP-адресов
C) протокол удаленного управления роутерами
D) протокол статической маршрутизации в локальных сетях

Часть В. Задания открытой формы с кратким ответом

Каждое задание оценивается в 7 баллов.

Вопрос В1

Дан фрагмент программы на PascalABC.NET:

```
type
  A = class
  end;
  B = class(A)
  end;
  C = class(B)
  end;
var a1: A;
var b1: B;
var c1: C;
```

Перечислите через запятую, какие присваивания приведут к ошибке компиляции:

- A) a1 := b1;
- B) b1 := a1;
- C) c1 := a1;
- D) b1 := c1;

Вопрос В2

Что выведет следующая программа на PascalABC.NET?

```
type
  A = class
  end;
  B = class(A)
  end;
  C = class(B)
  end;
begin
  var l := new List<A>;
  l.Add(new A);
  l.Add(new B);
  l.Add(new C);

  var cnt := 0;
  foreach var x in l do
    if x is B then
      cnt += 1;

  Println(cnt);
end.
```

Вопрос В3

Запишите инструкцию x86-16, с помощью которой можно снять со стека три аргумента подпрограммы после окончания её работы, не иницируя обращение к оперативной памяти и не сохраняя их значения.

Вопрос В4

Дана последовательность обращений к страницам виртуальной памяти:

№ шага	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Страница	1	3	1	2	4	2	3	1	5	2

Физическая память состоит из трех кадров и изначально пуста. Проследите последовательность замещения страниц и укажите, какую страницу заместит страница №1 на восьмом шаге при использовании алгоритма First In First Out (FIFO)?

Вопрос В5

ID	NAME	VAL
1	abc	1
2	nik	null
3	fio	2
4	abbr	2
5	len	null
6	test	1

Дана таблица T (ID INTEGER, NAME CHAR(10), VAL INTEGER). Укажите, какое числовое значение будет выдано в результате выполнения запроса

```
select count(distinct VAL)
from T;
```

Часть С. Задания открытой формы с развернутым ответом

Каждое задание оценивается в 9 баллов.

Вопрос С1

Пусть зафиксирована сигнатура $\Sigma = \langle P, F \rangle$, где $P = \{Q^{(3)}, S^{(1)}, R^{(2)}\}$ - множество предикативных символов, $F = \{a^{(0)}, b^{(0)}, g^{(2)}, h^{(1)}\}$ - множество функциональных символов (включая константные). Пусть $V = \{x, y, z, \dots\}$ - множество переменных. Задано множество дизъюнктов сигнатуры $W = \{D_1, \dots, D_5\}$, где $D_1 = Q(x, y, z) \vee \neg S(a) \vee R(z, b)$, $D_2 = \neg Q(x, y, b)$, $D_3 = R(t, u) \vee S(t)$, $D_4 = \neg R(a, u)$, $D_5 = R(x, b)$.

Чему равна $res_Q(D_1, D_2)$?

Вопрос С2

Языки L_1 и L_2 заданы регулярными выражениями: $L_1 = (0 + 0)(0 + 1)(1 + 0)((11^* + \varepsilon)(0^*0 + \varepsilon))^*$; $L_2 = (000 + 001 + 010 + 011)(0 + 1)^*$. Найдите регулярное выражение для языка $L_3 = L_1 \Delta L_2$.

Вопрос С3

Рассчитайте объем таблицы размещения файлов (FAT) при следующих параметрах:

- размер диска - 200Гб
- размер блока (кластера) диска - 1кб
- используется FAT минимально необходимой разрядности: 12, 16 или 32.

Вопрос С4

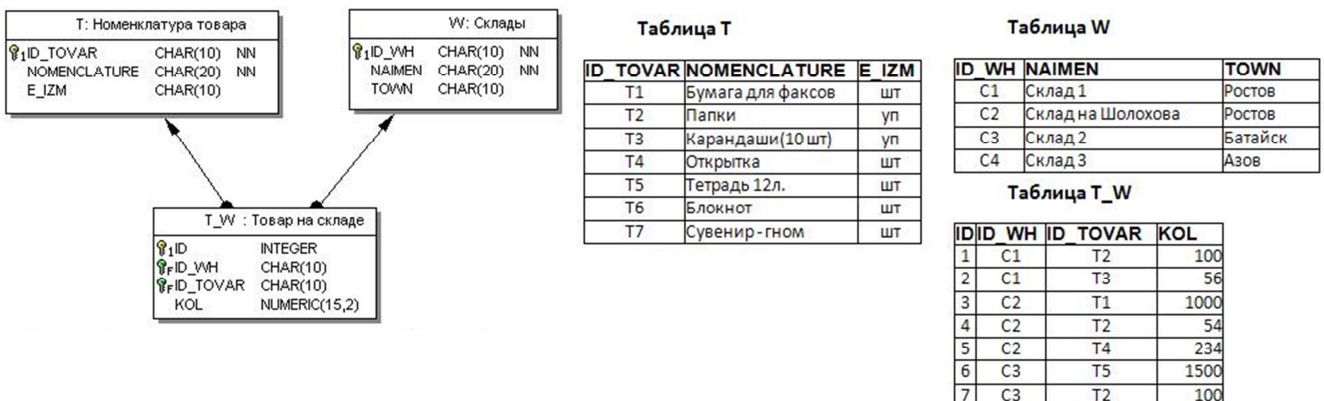
Компьютер подключен к экспериментальной установке и может узнавать ее состояние с помощью функции `getExperimentParam(имяПараметра)`, возвращающей значение запрашиваемого параметра (некоторое целое число). Нужно реализовать возможность получения значений параметров для пользователей сети Интернет. Напишите программу-сервер, реализующую заданный сетевой сервис. Язык программирования — на ваш выбор. Если не помните точного названия функций, напишите примерные.

Клиенты подключаются к серверу, общаются продолжительное время: посылают запросы, получают ответы и отключаются. Придумайте и опишите формат пересылаемых клиентами сообщений и ответов сервера на эти сообщения (т. е. протокол).

Реализуйте правильную обработку конвейерных запросов: отправки клиентом еще одного или нескольких запросов до получения ответа на предыдущий. На транспортном уровне используйте протокол TCP.

Вопрос С5

Дана база данных, содержащая следующий набор взаимосвязанных таблиц:



Составьте запрос: «Вывести список товаров, которых нет ни на одном складе».