

Направление «Информационные технологии»

Профили:

«Компьютерное моделирование в технике и технологиях»

КОД - 280

«Информационные системы и компьютерные сети»

КОД - 281

Время выполнения задания – 180 мин.

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Решите следующие задачи.

Задача 1 – 20 баллов.

Ниже записана таблица умножения на три на некотором языке. То есть

$$3 \times 1 = 3,$$

$$3 \times 2 = 6,$$

...

$$3 \times 9 = 27.$$

Таблица в перепутанном порядке выглядит следующим образом.

$$\text{takhem} \times \text{ambalop} = \text{emkelop}$$

$$\text{takhem} \times \text{hitulop} = \text{silutop}$$

$$\text{takhem} \times \text{javet} = \text{emsanop}$$

$$\text{takhem} \times \text{kumuk} = \text{emalin}$$

$$\text{takhem} \times \text{mben} = \text{emben}$$

$$\text{takhem} \times \text{muyop} = \text{emhitulop}$$

$$\text{takhem} \times \text{sanop} = \text{takhem}$$

$$\text{takhem} \times \text{sanopkunip} = \text{kumuk}$$

$$\text{takhem} \times \text{takhem} = \text{javet}$$

Запишите числами следующие равенства:

$$(\text{emnggokmit} + \text{nggokmit}) / \text{sanopkunip} = \text{kalit}$$

$$\text{emambalop} - \text{emjavet} = \text{hitulop}$$

Запишите на этом языке следующие равенства:

$$20 + 22 - 26 = 16$$

$$12 + 13 = 25$$

Обратите внимание на числа вида X и em-X и попытайтесь понять, какими соотношениями они связаны между собой.

Задача 2 – 30 баллов.

Числа Фибоначчи определяются следующим образом. $F_1=1, F_2=1, F_n=F_{n-1}+F_{n-2}$. Согласно теореме любое целое положительное число может быть представлено как сумма не повторяющихся чисел Фибоначчи. Таким образом, любое число может быть представлено как последовательность нулей и единиц, показывающих, участвует ли данное число Фибоначчи в сумме. Например, 7 будет записано как 10100 ($1*5+0*3+1*2+0*1+0*1$).

Напишите алгоритм или программу, переводящую числа в запись в виде системы исчисления Фибоначчи.

II. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Выберите и выполните только один из блоков заданий специальной части в соответствии с выбранной вами программой магистерской подготовки.

Блок 1. «Информационные системы и компьютерные сети»

Задача 1 – 15 баллов.

Разработайте локальную сеть для малого офиса. Область деятельности коллектива – разработка и распространение ПО, обслуживание локальных сетей клиентов.

Численность сотрудников – 20 человек.

Для офиса провайдером выделен один сетевой адрес.

Рабочие станции сотрудников имеют выход в Интернет, но защищены от вмешательства в их работу извне.

Рекламные и информационные материалы фирмы доступны для внешних пользователей.

Приведите структуру локальной сети, состав системного и прикладного ПО.

Обоснуйте свои решения (в свободной форме).

Задача 2 – 15 баллов.

Провести инфологическое проектирование базы данных фильмотеки (выделить сущности предметной области и их атрибуты и разработать ER-диаграмму).

В соответствии с предметной областью ER-диаграмма должна учитывать следующие особенности:

- все фильмы записаны на диски, которые хранятся на стеллажах;
- на одном диске может быть записано несколько фильмов, но в одном формате;
- у каждого фильма может быть несколько режиссеров, сценаристов, композиторов, исполнителей главных ролей;
- каждый режиссер, сценарист, композитор, исполнитель ролей может участвовать в нескольких фильмах;
- фильм может иметь несколько частей (серий, возможно, с разными названиями);
- один фильм может быть на нескольких дисках (это относится и к разбиению одного фильма на несколько частей и записи его на несколько дисков).

На ER-диаграмме указать кардинальности связей: "один к одному" (1:1), "один ко многим" (1:n) и "многие ко многим" (n:m).

Задача 3 – 20 баллов.

Привести к третьей нормальной форме отношение «Рейсы» для базы данных транспортной компании, включающее следующие атрибуты: номер рейса (уникальный), номер маршрута, пункт отправления, пункт прибытия, время в пути, стоимость проезда, ФИО водителя, номер водительского удостоверения, ГНЗ ТС (государственный номерной знак транспортного средства), модель ТС, вместимость ТС, количество проданных на рейс билетов, дата и время выезда.

В соответствии с предметной областью следует учитывать следующие особенности:

- каждый водитель закреплен за определенным транспортным средством;
- за определенным транспортным средством закреплен один водитель.
- стоимость проезда зависит от номера маршрута.

Решение привести в виде схемы, отражающей полученные после нормализации отношения и связи между ними.

Блок 2. «Компьютерное моделирование в технике и технологиях»

Задача 1 – 15 баллов.

Изложите известные вам методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Выберите лучший из них, ответ обоснуйте.

Задача 2 – 15 баллов.

На линейке длиной N сантиметров в различных позициях находится M муравьев, $N > M$. Изначально муравьи ориентированы произвольным образом. Муравей двигается со скоростью 1 см/с. Если два муравья сталкиваются, они оба разворачиваются и бегут в разные стороны. Если муравей подбегает к одному из концов линейки, он падает с нее.

Написать алгоритм или программу оценивающую время, за которое все муравьи упадут с линейки.

Задача 3 – 20 баллов.

При посадке пассажиров в самолет первой в салон заходит старушка с билетом. Она может сесть на любое место в салоне. Следующий заходящий пассажир садится на свое место, если оно свободно, или на произвольное место, если его место занято. Какова вероятность, что все пассажиры рассядутся на свои места? Ответ обоснуйте.