

Вопрос **Инфо**

Уважаемые участники!

Олимпиадное задание по направлению «Компьютерные системы и сети» состоит только из инвариантной части. Это означает, что вам нужно постараться решить все задачи и ответить на все вопросы, чтобы претендовать на призовые места.

Вы можете использовать встроенный в систему калькулятор и черновики. В качестве черновика разрешено использовать чистые листы бумаги. При необходимости можете делать черновые пометки в окне ответов внутри тестирующей системы. Загрузить черновики в тестирующую систему можно в разделе «Загрузка черновиков» (вопрос №6).

Для выполнения заданий можно использовать **не** требующие подключения к интернету текстовые и графические редакторы, редакторы для создания схем и диаграмм. Онлайн-ресурсы для редактирования текста и построения схем запрещены. Программы не должны выполнять вычисления и создавать схемы автоматически за вас – формируйте схемы при помощи простых форм самостоятельно, как если бы выполняли подобное задание на бумаге.

Все задания выполняются в этой системе: **решения вносите в специальное поле для ответов**. Если решение требует указания формул, графиков и схем, можно выполнить решение на чистых листах А4 и загрузить фото/скан работы в конце состязания (на это у вас будет 15 минут).

В последние 15 минут, когда таймер подсветится красным, выполнять задания запрещено: это время отведено на загрузку файлов. Если справитесь с заданиями раньше, можете не дожидаться последних 15 минут, а начинать загружать файлы и завершать работу, но с момента начала фотографирования/сканирования делать пометки в работе уже не разрешается.

Верим в ваш успех!

Вопрос 1

Балл: 20,00

Таксопарк «Комфорт» планирует ввести в качестве помощника нейронную сеть для принятия решения о дальнейшей эксплуатации транспортного средства на основе диагностики. Пусть целью диагностики является выявление неисправностей со следующими критериями оценивания:

- 1) Двигатель транспортного средства неисправен – оценка «0», двигатель исправен – оценка «1»;

- 2) Ходовая часть транспортного средства неисправна – оценка «0», ходовая часть исправна – оценка «1»;
- 3) На кузове автомобиля есть царапины – оценка «0»; кузов не имеет царапин – оценка «1».

Необходимо представить в виде алгоритма моделирование искусственной нейронной сети, принимающей решение о допуске транспортного средства к эксплуатации:

- эксплуатация разрешена (значение выходного нейрона = 1) при выполнении всех критериев или при выполнении первых двух критериев и невыполнении критерия 3;
- эксплуатация запрещена (значение выходного нейрона = 0) при прочих условиях.

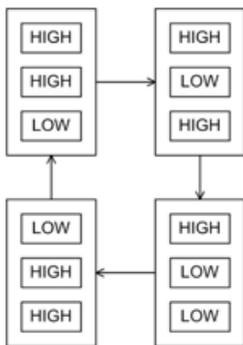
Сеть должна включать 2 ассоциативных элемента (нейроны скрытого слоя) в первом скрытом слое, 2 элемента во втором скрытом слое и 1 реагирующий элемент (выходной нейрон), использовать для принятия решения сигмоидную функцию нейрона.

Предложить алгоритм обучения нейронной сети.

Вопрос 2

Балл: 20,00

Завод по производству упаковок для сока оснащен системой обеспечивающей мониторинг и управление производственными процессами в реальном времени. Одним из элементов системы является три высокотехнологических насоса для перекачивания клея и красок, работающих в переменном режиме. Стабильная работа насосов обеспечивается алгоритмом регулировки частоты вращения их моторов, представленным на рисунке. Насос работает в режиме высокой мощности (HIGH), когда на его вход подан сигнал логическая «1» и работает в режиме малой мощности (LOW) когда сигнал на входе логический «0». Переключение режимов происходит по срабатыванию тактового сигнала, меняющегося раз в секунду.



Составьте схему управления насосами на основе логических элементов и/или JK-/D-триггерах с синхронным управлением. В качестве входного сигнала используется тактовый сигнал в форме меандра.

Вопрос 3

Балл: 20,00

Для предметной области "Театр" приведите к третьей нормальной форме отношение "Состав на представления", включающее следующие атрибуты: ФИО артиста, Название спектакля, Название роли, Дата и время представления. Состав определяет перечень артистов, участвующих в представлении. Например, если в спектакле "Война и мир" на роль графа Ильи Андреевича Ростова назначены Андрей Ильин и Сергей Маковецкий, то в представлении этого спектакля, которое намечено на 20.03.2024, эту роль будет играть один

из них.

Особенности предметной области:

- в одном спектакле может быть одна или несколько ролей, каждая роль относится к одному спектаклю;
- на каждую роль в одном спектакле может быть назначен один или несколько артистов;
- каждый артист может быть назначен на одну или несколько ролей в одном спектакле;
- на каждом представлении исполняется один спектакль, каждый спектакль может быть сыгран много раз;
- в одном представлении каждую роль исполняет один артист.

Результат представьте в виде схемы базы данных в одной из общепотребительных нотаций. Для каждого отношения приведите перечень атрибутов с указанием первичных ключей (ПК) и внешних ключей (ВК).

Напишите на SQL следующие запросы:

1. Роли, на которые назначен единственный артист.
2. Спектакли, для которых нет представлений на следующую неделю (на следующие 7 дней, начиная с завтрашнего дня).

Вопрос 4

Балл: 20,00

На рисунке ниже изображен дамп памяти вычислительной системы на базе процессора с архитектурой Intel. Расположите по порядку (сравнив в десятичной системе счисления) три числа: A (short signed integer), B (single precision floating point), C (long signed integer), представленных HEX-кодами и расположенных по адресам (см. рис.):

- A по адресу 0x00403002,
- B по адресу 0x00403019,
- C по адресу 0x00403025.

Address	Hex dump
00403000	32 00 F4 01 14 0C E9 FF FF 00 00 00 CC E0 E6 E0
00403010	ED EE E2 20 CC E0 EA F1 E8 00 00 A0 BF F0 E3 E5
00403020	E5 E2 E8 F7 2C FB FF FF FF F3 EF EA E0 20 E4 EE
00403030	EF F3 F1 F2 E8 EC E0 00 CF EE EA F3 EF EA E0 20
00403040	ED E5 E4 EE EF F3 F1 F2 E8 EC E0 2C 20 ED E5 F5

Запишите ответ в виде $A=B>C$ или $A<B<C$. Объясните свои выводы и ход решения, комментируя:

- поиск чисел по адресу,
- определение длины чисел,
- преобразование согласно формату в десятичное представление,
- сравнение.

Вопрос 5

Балл: 20,00

Задача включает 4 задания.

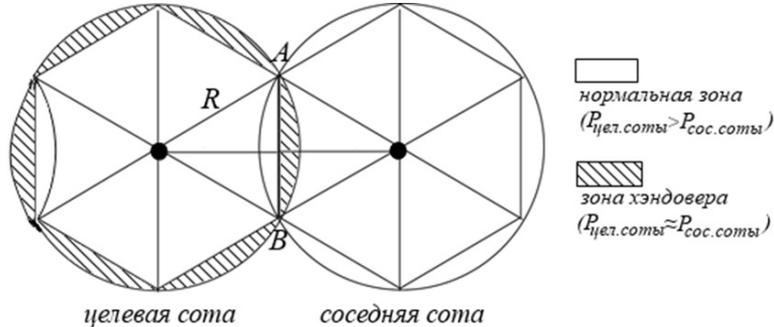
Задание 1. Эрланг – это единица измерения трафика в телекоммуникационных системах. 1 Эрланг (Эрл) равен использованию канала связи в течение одного часа. В городе Говорунов среднее время разговора по мобильному телефону равно 10 минутам. При этом жители совершают звонки с входной интенсивностью потока вызовов, равной 0,05 вызовов в секунду. Средняя удельная нагрузка от жителя города равна 0,015 Эрл.

Вопрос 1. Рассчитайте число N абонентов, проживающих в городе Говорунов?

Задание 2. Предположим, что покрытием целевой базовой станции, расположенной в городе Говорунов, является идеальная окружность с радиусом R . В радиусе действия базовой станции равномерно находится N абонентов (из предыдущей части).

Внутри соты формируются две зоны:

- внутри вписанного правильного шестиугольника – нормальная, где мощность сигнала от целевой соты выше, чем от соседних сот.
- за шестиугольником – зона хэндовера, где мощности сигналов от нескольких базовых станций примерно равны, и устройство может перейти на обслуживание в соседнюю соту (см, рисунок).



В случае, если мощности сигналов равны, мобильные устройства абонентов могут послать запросы на хэндовер, и соседняя базовая станция удовлетворяет их. Предположим, что каждый второй абонент в зоне хэндовера запросил и выполнил такой переход.

Вопрос 2. Рассчитайте число N_{LEFT} абонентов города Говорунов, ушедших на обслуживание в соседние соты?

Задание 3. До появления услуги VoLTE голосовые вызовы распространялись в домене коммутации каналов оператора. Объясните понятие «коммутации каналов». Назовите недостатки данного процесса.

Задание 4. Назовите преимущества передачи данных с помощью коммутации пакетов, а также сформулируйте основные параметры, характеризующие производительность передачи данных через пакетную сеть.