

Олимпиада студентов и выпускников «Высшая лига» – 2021 г.

Методические рекомендации и демонстрационная версия заключительного этапа по направлению

«100. Компьютерные системы и сети»

Общая информация о направлении

Олимпиада по направлению «Компьютерные системы и сети» ориентирована на поиск талантливых студентов, способных продемонстрировать умение решать задачи в сфере информационных технологий, владение базовыми инструментами указанных ниже предметных областей.

Тематика заданий

Алгоритмизация вычислений, информатика, программирование, технологии программирования, схемотехника, базы данных, операционные системы, вычислительные системы, компьютерные сети.

Информация о первом (отборочном) этапе

Продолжительность состязания – 120 минут.

Задание первого (отборочного) этапа включает 24 тестовых вопроса на русском языке с автоматической проверкой ответов. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 2-6 баллов. В сумме участник может набрать 100 баллов.

Информация о втором (заключительном) этапе

Продолжительность состязания – 180 минут.

Задания второго (заключительного) этапа состоят из инвариантной части.

В инвариантной части участнику предлагается решить 5 задач по темам: технологии программирования, схемотехника, базы данных, вычислительные системы, компьютерные сети (максимальная оценка за задачу – 20 баллов). Язык изложения – русский.

Черновики работы могут быть предъявлены к проверке по желанию участника.

Общие требования к выполнению задания

1. Участникам рекомендуется заранее ознакомиться с критериями оценивания
2. Решение каждой задачи начинать с новой страницы
3. Схемы/формулы/надписи должны быть читаемы
4. Дополнительные комментарии к схемам и рисункам приветствуются

Изложение последовательности решения должно быть подробным

Демонстрационный вариант второго (заключительного) этапа

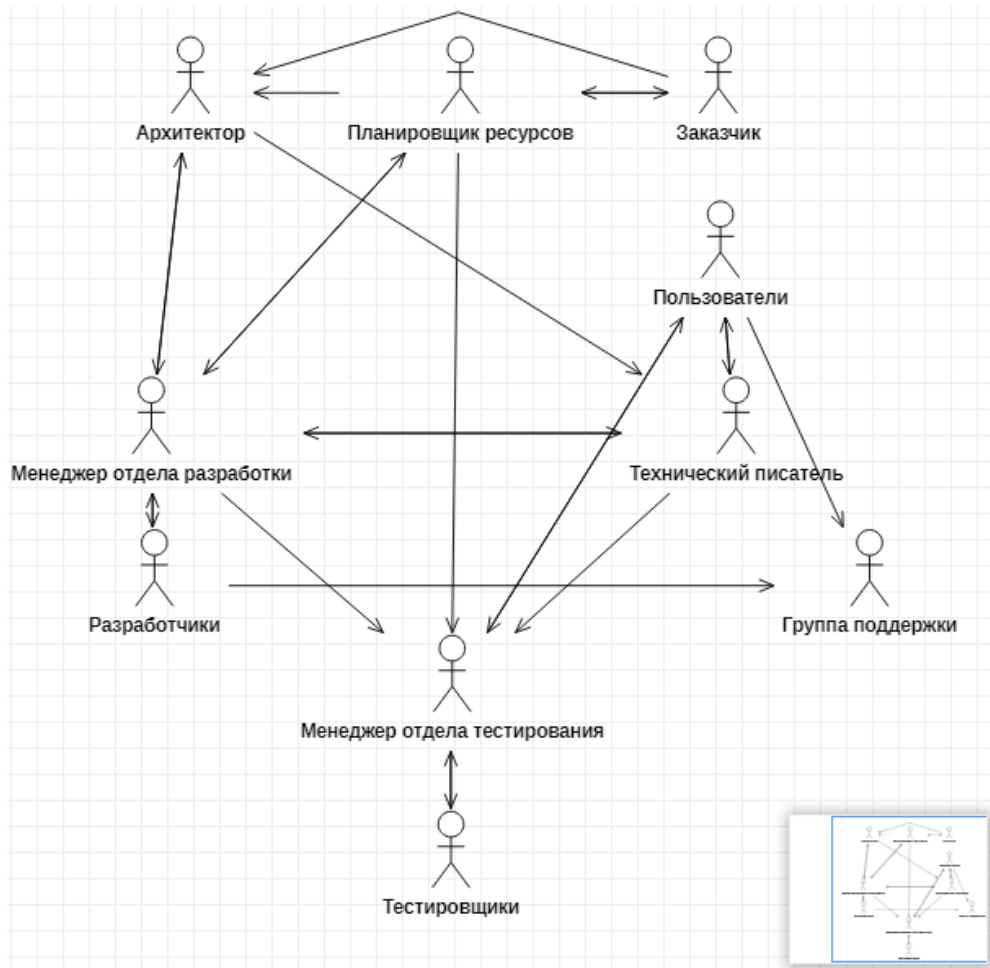
Пример Задания № 1 Технологии программирования

Выпускник технического вуза Иванов И. И., имея опыт работы разработчиком в течение одного года, решил встать во главу стартапа по подготовке программного обеспечения под ключ вместе с 10 друзьями. За время обучения будучи студентом Иванов проявил себя способным к техническому направлению, но слабым в плане гуманитарного развития. Проконсультируйте Иванова по следующим вопросам:

- 1) Какие этапы жизненного цикла будут наиболее трудоемкими для Иванова И. И. на начальной стадии развития стартапа и почему?
- 2) Перечислите 5 главных рисков в ходе реализации проектов и обоснуйте пути выхода из них
- 3) Предложите сбалансированный кадровый состав команды и изобразите в виде UML-диаграммы взаимодействия между участниками стартапа и заказчиком

Пример решения задания № 1

- 1) Существует эмпирический закон, который гласит, что в процессе создания ПО 30% времени тратится на анализ требований и проектирование, 40% времени – на кодирование и еще 30% - на доводку и тестирование. Однако, поскольку Иванов И. И. имеет техническое образование с недостаточным гуманитарным развитием и опыт работы в программировании, значит его слабым местом на начальном этапе развития стартапа будет умение проводить переговоры и согласовывать этапы. Исходя из вышеизложенного, этап анализа и проектирования будет для Иванова наиболее трудоемким.
- 2) - Внутренние сложности календарного планирования. Для снижения риска несоблюдения графика необходимо закладывать некоторый резерв времени на случай ошибок планирования и возникновения непредвиденных обстоятельств, а также максимально привлекать программистов к оценке сроков.
- Увеличение требований со стороны заказчика в ходе реализации проекта. Сколько же дополнений разумно планировать? Адекватной является оценка в 1% ожидаемых изменений в месяц, т. е. для проекта длиной в год следует заложить примерно 12% времени на удовлетворение новых пожеланий заказчика. Необходимо регулярное обсуждение с клиентом смены сроков и функционала на всех этапах сотрудничества. Вместо игнорирования или подавления изменений со стороны заказчика используется расстановка приоритетов, позволяющая рационально выполнить необходимые нововведения по ходу дела.
- Текучка кадров. Для снижения данного риска необходимо сделать две вещи.
1. Увеличить объем целевых коммуникаций между членами команды, чтобы потеря любого из сотрудников не оказалась критичной. Разработка не должна быть «замкнута» на конкретной личности.
2. Создать для сотрудников комфортную среду, чтобы не было желания ее покинуть. Если работа в компании является делом материально выгодным, интересным и захватывающим, то вероятность увольнений снижается.
- Нарушение спецификаций. Для снижения опасности нарушения необходимо использовать посредника, который видит и разрешает на раннем этапе все имеющиеся противоречия, помогает сторонам достигнуть согласия по всем вопросам. Особенно это касается договоренностей по потокам данных.
- Низкая производительность. В этом случае необходимо задачу разбить на короткие этапы, постоянно вызывая ощущение скорого дедлайна.
- 3) Поскольку в команде с Ивановым И. И. будет еще 10 сотрудников, то распределение по ролям предлагается следующее: директор (Иванов И. И.), планировщик ресурсов (1), архитектор (1), разработчик документации (1), программисты (2), менеджер проекта разработки (1), тестировщики (2), менеджер проекта тестирования (1), специалист группы поддержки (1).
UML-диаграмма взаимодействия между участниками стартапа и заказчиком представлена ниже.



Критерии оценивания решения Задания № 1

Задание предполагает ответ на 3 вопроса, каждый из которых оценивается отдельно.

Вопрос 1 (7 баллов).

- 7 - Приведено корректное решение, доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ
- 6 - Приведено корректное решение, доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ при допущенных описках.
- 5 - Приведено корректное решение, доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ при допущенных описках и неточностях.
- 4 - Приведено корректное решение, но обоснование неубедительное
- 3 - Приведено корректное решение, но обоснование отсутствует
- 2 - Приведено частично корректное решение, обоснование отсутствует
- 1 - Ответ неверный, но предприняты попытки решения задачи
- 0 - Ответ не представлен

Вопрос 2 (6 баллов).

- 6 - Приведено корректное решение, доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ
- 5 - Приведено корректное решение, доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ при допущенных описках.
- 4 - Приведено корректное решение, доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ при допущенных описках и неточностях.
- 3 - Приведено корректное решение, но обоснование отсутствует
- 2 - Приведено частично корректное решение, обоснование отсутствует
- 1 - Ответ неверный, но предприняты попытки решения задачи
- 0 - Ответ не представлен

Вопрос 3 (7 баллов).

- 7 - Приведено корректное решение, доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ

- 6 - Приведено корректное решение, доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ при допущенных описках.
- 5 - Приведено корректное решение, доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ при допущенных описках и неточностях.
- 4 – Верно выбрана UML-диаграмма и построена частично верно (связи расставлены неверно)
- 3 – Выбрана неподходящая UML-диаграмма, но связи расставлены верно
- 2 - Выбрана неподходящая UML-диаграмма, связи расставлены неверно
- 1 – Ответ неверный, но предприняты попытки решения задачи
- 0 – Ответ не представлен

Список рекомендуемой литературы для подготовки к решению задания № 1

1. Разработка сложных программных систем: Учебное пособие. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 526 с.
2. Липаев В.В. Системное проектирование сложных программных средств для информационных систем / Синтег, М.: 1999
3. Брукс Ф. Мифический человек-месяц / Символ, С-Пб.: 2000
4. Йордон Э. Путь камикадзе / Лори, М.: 2003.

Пример Задания № 2 Схемотехника

Нарушения работоспособности кабельного оборудования компьютерных сетей могут возникать вследствие повреждений, вызванных ремонтными работами в здании, неаккуратным обращением пользователей с кабелями и розетками, воздействием пыли и влаги на контакты разъемов.

1. Каков физический принцип измерения расстояния от измерительных приборов до места повреждения кабеля, с использованием импульсных электрических сигналов?
2. Как можно идентифицировать два вида повреждений:
 - короткое замыкание проводников в кабеле UTP;
 - обрыв проводника в кабеле или потеря контактов в розетке RJ45?
3. Постройте диаграммы сигналов в проводниках для случаев короткого замыкания, обрыва проводников или потери контактов в розетке.
4. Каковы причины затухания сигналов в кабеле?
5. Запишите соотношение для расчета расстояния от измерительных приборов до места повреждения.

Пример решения задания № 2

1) Принцип измерений может быть основан на формировании импульсного сигнала малой длительности на одном конце витой пары и регистрации времени возвращения отраженного сигнала. Витые пары кабеля UTP должны рассматриваться как длинные линии передачи сигналов. Для выполнения этого условия длительности фронтов сигналов должны быть значительно меньше времени распространения сигналов по длине тестируемого участка линии.

2) Способ идентификации двух видов повреждений.

Идентификация повреждений линии может быть выполнена на основе регистрации на передающей стороне линии полярностей излученного и отраженного сигналов. Полярность отраженного сигнала зависит от волнового сопротивления линии Z_0 и сопротивления нагрузки Z_H в месте отражения. Коэффициент

$$\text{отражения } K_{\text{отр}} = \frac{Z_H - Z_0}{Z_H + Z_0}.$$

При коротком замыкании проводников имеет место уменьшение волнового сопротивления линии в месте повреждения ($Z_H \ll Z_0$). От места короткого замыкания в обратном направлении распространяется отраженный импульс противоположной полярности, поскольку $K_{\text{отр}} \rightarrow -1$.

При обрыве проводников или потере контактов в розетке RJ45 имеет место увеличение волнового сопротивления линии в месте повреждения ($Z_H \gg Z_0$). От места повреждения в обратном направлении распространяется отраженный импульс без изменения полярности, поскольку $K_{\text{отр}} \rightarrow +1$.

3) Диаграммы сигналов в проводниках для случаев короткого замыкания, обрывов проводников или потери контактов в розетке.

Полярности сигналов в линии для случаев короткого замыкания, обрывов проводников или потери контактов приведены на рис.1 и рис.2. На диаграммах $t_1 < t_2$.

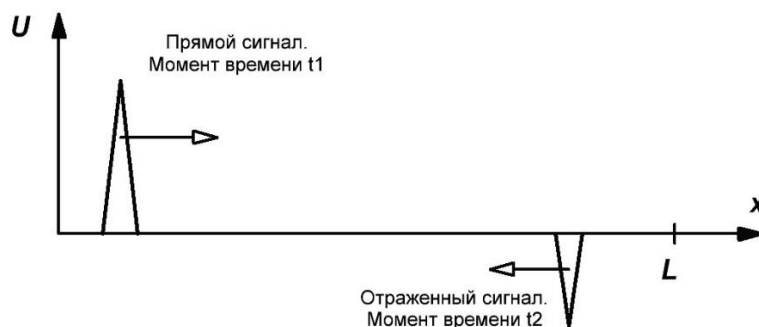


Рисунок 1. Полярности сигналов при коротком замыкании линии на расстоянии L от ее начала.

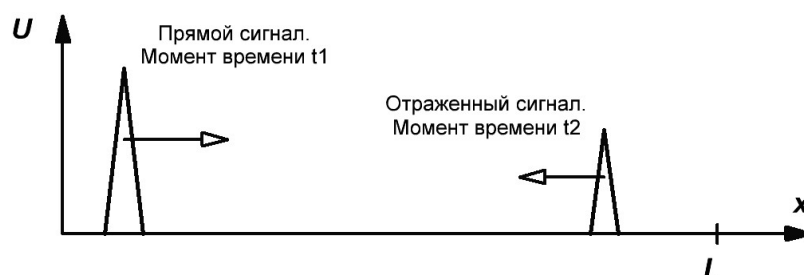


Рисунок 2. Полярности сигналов при обрыве линии или потере контактов в розетке на расстоянии L от начала линии.

4) При движении по линии сигнал испытывает затухание, вызванное активным сопротивлением проводников, утечкой тока через изоляцию и излучением электромагнитного поля. Минимальная амплитуда отраженного сигнала, необходимая для его регистрации на передающей стороне линии, является ограничением при измерении расстояния до места повреждения кабеля.

5) Расчетное соотношение для определения расстояния L до места повреждения.

$$L = \frac{t \cdot v}{2},$$

где v – скорость электрического сигнала в линии; t – время от момента излучения импульса до момента его возвращения.

Критерии оценивания решения Задания № 2

Максимальная оценка за задание – 20 баллов. Задание содержит 5 вопросов, верные ответы на которые оцениваются максимум в 4 балла по следующему правилу.

- 1) Предложен принцип измерений расстояния, основанный на отражении сигналов; 4 балла.
- 2) Указан способ идентификации двух видов повреждений линии; 4 балла.
- 3) Приведены диаграммы сигналов для двух видов повреждений линии; 4 балла.
- 4) Указана причина затухания сигналов при распространении по линии; 4 балла.
- 5) Записано соотношение для расчета расстояния до места повреждения; 4 балла.

Ниже приведены оценки в зависимости от полноты и точности ответов на каждый из пяти вопросов.

- Ответ полный – 4
- Ответ неполный. Несущественные неточности в ответе – 3
- Ответ неполный. Ошибки в ответе – 2
- Сделана попытка ответить на вопрос – 1
- Ответ неправильный или отсутствует – 0

Общая оценка за задачу является суммой баллов за ответы на пять вопросов.

Список рекомендуемой литературы для подготовки к решению задания № 2

1. Дж. Фрайден. Современные датчики. Справочник. – М.: Техносфера, 2006. – 588 с.
2. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. 2-е изд., испр. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. – 528 с.
3. Преснухин Л.Н., Воробьев Н.В., Шишкевич А.А. Расчет элементов цифровых устройств. – М.: Высшая школа, 1991. – 526 с.

Пример Задания № 3 Базы данных

Приведите к третьей нормальной форме отношение "Книги", включающее следующие атрибуты: ISBN (первичный ключ), Название, Авторы (ФИО), Издательство, Город, Год издания, Количество страниц.

Особенности предметной области:

- каждое издательство расположено в одном городе, в одном городе может быть несколько издательств;
- каждый автор может написать несколько книг;
- каждую книгу могут написать несколько авторов.

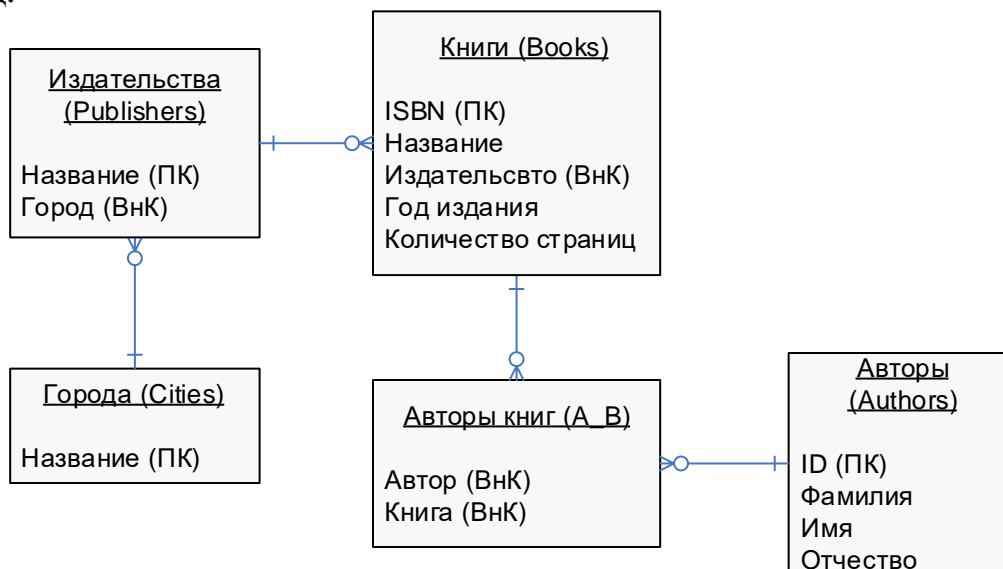
Результат представьте в виде схемы базы данных в одной из общепотребительных нотаций.

Напишите на SQL следующие запросы:

- 1) Авторы, которые написали единственную книгу.
- 2) Книги, у которых нет авторов (например, у справочников нет авторов, только составители).

Пример решения задания № 3

Схема БД:



Запросы:

1) Авторы, которые написали единственную книгу:

```
select a.*
from Authors a, A_B b
where a.ID = b.Автор
group by a.ID, Фамилия, Имя, Отчество
having count(*)=1;
```

2) Книги, у которых нет авторов:

```
select *
from Books
where ISBN not in (select Книга from A_B);
```

Критерии оценивания решения Задания № 3

Задание в части баз данных касается проектирования баз данных, реляционной модели данных и языка SQL. За полностью верное решение дается 20 баллов. Наличие нижеперечисленных ошибок в ответе снижает оценку следующим образом.

- 1) Неверное определение первичных ключей: снижение оценки на 2 балла за каждую ошибку.
- 2) Неверное определение внешних ключей: снижение оценки на 2 балла за каждую ошибку.
- 3) Отсутствие указания атрибутов, которые являются первичными и внешними ключами: снижение оценки на 1 балл за каждую ошибку.

- 4) Отсутствие указания обязательности/необязательности связей: снижение оценки на 2 балла.
- 5) Отсутствие указания кардинальности связей: снижение оценки на 2 балла.
- 6) Объединение любых двух связанных отношений в одно, нарушающее вторую или третью нормальные формы: снижение оценки на 2 балла за каждую ошибку.
- 7) Необоснованное разбиение любого из отношений на два, разрывающее функциональную зависимость 1:1: снижение оценки на 2 балла за каждую ошибку.
- 8) Неверное распределение атрибутов по отношениям: снижение оценки на 1 балл за каждую ошибку.
- 9) Оставление одного или всех составных атрибутов без изменений: снижение оценки на 2 балла.
- 10) Неверные SQL-запросы (не решающие поставленные задачи или содержащие ошибки): снижение оценки до 4-х баллов за каждый запрос в зависимости от характера ошибок:
 - a. Неверная логика – 4 балла.
 - b. Неправильные условия соединения таблиц или их отсутствие – 2 балла.
 - c. Нарушение условий группирования – 2 балла.
 - d. Использование неверных операторов сравнения или предикатов – 1 балл.
 - e. Другие синтаксические ошибки – 1 балл.

Схема БД: максимальная оценка 12 баллов.

Запросы: максимальная оценка 8 баллов.

Список рекомендуемой литературы для подготовки к решению задания № 3

1. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация, сопровождение. Теория и практика, 3-е изд.: Пер. с англ.: Уч. пос.– М.: Изд. дом "Вильямс", 2017. – 1439 с.
2. Карпова И.П. Базы данных. Курс лекций и материалы для практических занятий. – Учебное пособие. – Издательство "Питер", 2013. – 240 с. URL: <https://publications.hse.ru/books/79801962>

Пример Задания № 4 Вычислительные системы

Сравнить в десятичной системе счисления два числа А (float) и В (long signed integer), представленных Hex-кодами и расположенных по адресам (см. рис.):

- А по адресу 0x00403004,
- В по адресу 0x00403014.

Address	Hex dump
00403000	31 20 ED 00 01 00 80 C4
00403008	EB FC F2 E0 F2 20 EF F0
00403010	EE E3 F0 E0 00 FC FF FF
00403018	F7 E F1 EB EE 20 CC C5
00403020	CC 31 20 EA F0 E0 F2 ED
00403028	EE 20 CC C5 CC 32 00 F7

Считайте, что на рисунке отображается дамп памяти вычислительной системы на базе процессора с архитектурой Intel. Запишите ответ в виде $A > B$, $A < B$, $A = B$. Объясните свои выводы и ход решения.

Пример решения задания № 4

Правильный ответ: $B > A$

Объяснение.

Формат long signed integer предполагает, что число целое со знаком (старший бит), имеет размер 4 байта (32 двоичных разряда), и кодируется у Intel в дополнительном коде.

Формат float (или стандартизированный binary32) предполагает, что число действительное, со знаком (старший бит), имеет размер 4 байта (32 двоичных разряда) и кодируется согласно стандарту представления дробных чисел в прямом коде.

На рисунке представлен 16-ричный код байтов памяти, где пары 16-ричных цифр задают содержимое одного байта. Тогда согласно заданию надо сравнить числа со следующими кодами

- А по адресу 00403004 – 01 00 80 C4
- В по адресу 00403014 – 00 FC FF FF.

Согласно архитектуре процессоров Интел они используют «Little Endian» принцип размещения многобайтовых величин, что означает расположения числа, начиная с младших его байтов и адресом числа является адрес его младшего байта. Т.е. правильная привычная человеку запись шестнадцатеричных кодов заданных чисел (старшие разряды/байты слева) будет следующей:

- $A = C4\ 80\ 00\ 01$
или в двоичном представлении 11000100 1000000 00000000 00000001,
- $B = FF\ FF\ FC\ 00$
или в двоичном представлении 11111111 11111111 11111100 00000000.

Структура формата ЧПЗ (число А) предполагает, что первым слева (старшим) разрядом числа является его знак: («+» кодируется двоичным нулём, «-» кодируется двоичной единицей). Первая двоичная цифра числа «1», значит число А отрицательное. Формат binary32 предполагает следующую структуру разрядов:

31	30	23	22	0
----	----	----	----	---

Знак числа	Экспонента (смещенный порядок)	Мантисса без целой части
1	1000100 1	000000 00000000 00000001

Экспонента формируется как истинный порядок со смещением (для binary32) на +127 (0111 1111). У числа А истинный порядок равен 1000 1001– 01111111=00001010₂ (10₁₀). В результате мы получим следующее число ЧПЗ (в двоичной системе):

$$(A = -1,000000 00000000 00000001 \times 10^{1010})_2$$

т.е. $2^{10} (1024_{10}) + 2^{-23} (\approx 0,00000012)$. Итого получаем

$$A \approx -1024,00000012$$

Число В представлено дополнительным кодом, который имеет следующую структуру разрядов:

31	30	0
Знак числа	Дополнительный код	
1	1111111 11111111 11111100 00000000	

Переведем его в прямой код и десятичную систему счисления:

$$B = -1024.$$

Сравнивая два числа, получим, что $B > A$ (незначительно).

Критерии оценивания решения Задания № 4

Оценивается знание архитектуры компьютера (память и система команд); понятность изложения хода решения, полнота ответов. За полностью верное решение дается 20 баллов.

Что оценивается	Баллы
А) Верно ли найдены числа в памяти по указанным адресам	6
• Числа найдены верно	6 баллов
• Адрес одного числа определен неверно	-1 балл
• Длина кода одного числа определена неверно	-2 балла
• Оба числа найдены неверно	0
Б) Верно ли записаны байты числа с применение требуемой кодировки Little endian	4
• Числа представлены верно	4 балла
• Допущена ошибка при определении порядка байтов в одном числе.	-1 балл
• Представление чисел не выполнено	0
В) Верно ли коды чисел по указанному адресу представлены в двоичной системе счисления согласно формату представления типов данных	6
• Числа представлены верно	6 баллов
• Допущена ошибка при переводе в двоичную систему счисления в одном числе	-1 балл
• Допущена ошибка при выделении групп разрядов согласно формату данных в одном числе.	-2 балла
• Перевод чисел не выполнен	0
Г) Верно ли число представлено в десятичной системе счисления в прямом коде согласно формату представления типа данных	6
• Числа представлены верно	6
• В одном числе допущена ошибка при переводе в десятичную систему счисления	-1 балл
• Допущена ошибка в одном числе при вычислении десятичного значения в прямом коде согласно формату данных.	-2 балла
• Перевод чисел не выполнен	0
В) Сравнение выполнено верно	2
• Сравнение выполнено верно с учетом всех особенностей типов данных	2
• В сравнении допущены ошибки	-1 балл
• Сравнение не выполнено	0

Список рекомендуемой литературы для подготовки к решению задания № 4

1. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера. СПб. Юпитер, 2018. – 816 с.
2. Стандарт по использованию машинной арифметики с ЧПЗ (Standard for Floating-Point Arithmetic IEEE 754-2008, 754-2019)

Пример Задания № 5

Оцените, какое максимальное количество информационных уровней следует использовать при оцифровке голоса в телефонной связи, если соотношение сигнал/шум равно 45 дБ.

Пример решения задания № 5

Сначала надо определить основные законы, которые будут использоваться для решения данной задачи. Это 2 теоремы:

Теорема Найквиста-Котельникова:

Аналоговый сигнал при представлении последовательностью дискретных отсчетов может быть точно восстановлен, только если частота дискретизации более чем в 2 раза выше максимальной частоты в спектре сигнала.

$$C = 2F_m \log_2 M$$

где

C – скорость передачи информации,

F_m – максимальная частота сигнала (частота Найквиста),

M – число различных состояний информационного спектра

Теорема Шеннона-Хартли

Пропускная способность канала C , означающая теоретическую верхнюю границу скорости передачи данных, которые можно передать с данной средней мощностью сигнала S через аналоговый канал связи, подверженный аддитивному белому гауссовскому шуму мощности N равна

$$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

где

C — пропускная способность канала, бит/с;

B — полоса пропускания канала, Гц;

S — полная мощность сигнала над полосой пропускания, Вт или dBm;

N — полная шумовая мощность над полосой пропускания, Вт или dBm;

S/N — отношение мощности сигнала к шуму (SNR).

Обе теоремы описывают скорость передачи данных в канале, при этом полосу пропускания и максимальную гармонику спектра можно приблизительно считать равными. Тогда для числа информационных уровней

$$M = \sqrt{1 + \frac{S}{N}}$$

Так как $\frac{S}{N} \gg 1$ и измеряется в децибелах (dB)

$$A = 10 \lg \frac{S}{N}, \quad \text{откуда} \quad \frac{S}{N} = 10^{\frac{A}{10}}$$

или

$$M = 10^{\frac{A}{20}}$$

Переходя к численным значениям

$$M = 10^{2,25} \approx 160$$

Полученное значение должно быть округлено до ближайшей степени числа 2, это 2^7

Следовательно, необходимо выбирать способ модуляции со 128 информационными уровнями, который передает 7 бит за каждый такт.

Критерии оценивания решения Задания № 5

Оценивается знание теоретических основ компьютерных сетей и умение применять эти знания на практике. Ниже приведен список действий, которые оцениваются. Как правило, указанные ниже действия должны выполняться последовательно, каждый последующий шаг невозможно сделать, если не выполнен предыдущий. Баллы за выполнение действий суммируются, так получается итоговый результат. Этот результат позволяет оценить даже не до конца выполненное задание. Общая сумма баллов за задачу – 20.

Виды действий и баллы за их выполнение:

1. Правильно определены основные теоремы, но не приведена их математическая форма (2 балла)
2. Дополнительно записана математическая форма теорем, использующиеся при решении задачи (плюс 2 балла)
3. Часть величин из этих теорем идентифицирована и записаны их значения (плюс 2 балла)
4. Все величины из этих теорем идентифицированы и записаны их значения (плюс 2 балла)

5. Проведены упрощения математических выражений из теорем, отброшены малые слагаемые (плюс 2 балла)
6. Получено выражение для основной переменной, исходя из системы первоначальных уравнений (плюс 1 балл)
7. Получены все выражения для основных переменных, исходя из системы первоначальных уравнений (плюс 2 балла)
8. Получено итоговое выражение - аналитический ответ (плюс 3 балла)
9. Проведены численные расчеты (плюс 2 балла)
10. Сделан анализ следствий полученного ответа (плюс 2 балла)

Список рекомендуемой литературы для подготовки к решению задания № 5

1. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Изд. 6 (5) 2020 (2014)
2. Таненбаум Э. С. Компьютерные сети. – Питер, 2010.