

Направление: «100. Компьютерные системы и сети»

Время выполнения – 180 мин.

Максимальный балл – 100.

Задание 1 (20 баллов).

Небольшая фирма, занимающаяся разработкой программного обеспечения под ключ, долгое время работала по классической водопадной методологии. В связи с ростом объёмов заказов коллектив работников фирмы был существенно расширен за счёт привлечения новых молодых сотрудников. Вскоре прежняя методология показала свою слабую эффективность на всех этапах жизненного цикла, в том числе на этапе динамического тестирования производимых продуктов.

Проконсультируйте руководство фирмы по следующим вопросам:

1. Какую конкретно методологию выбрать и почему? Изобразите связь этапов жизненного цикла разработки ПО по предложенной методологии.
2. Предложите и обоснуйте сочетание двух подходов обнаружения дефектов для эффективной борьбы с ними.
3. Постройте UML-диаграммы, демонстрирующие связь между сотрудниками фирмы и используемым ими CASE-средств (инструментальных средств) на всех этапах жизненного цикла разработки ПО по ролям: аналитик, программист, тестировщик, технический писатель.

Задание 2 (20 баллов).

Передача импульсных сигналов в компьютерных системах сопровождается искажениями, вызванными электромагнитными процессами в линиях связи. В зависимости от расстояния передачи и параметров сигналов линии связи рассматриваются как электрически короткие или электрически длинные. Конструктивно линии связи выполняются в виде печатных проводников в электронных модулях или в виде изолированных проводников в электронных блоках. Для уменьшения искажений сигналов применяются специальные меры для согласования линии связи с источником и приёмником сигналов.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Каким критерием характеризуется электрически длинная линия?
2. Как выглядит распределение напряжения U_x по координате x электрически длинной линии в различные моменты времени при подаче на её вход импульса напряжения (рис.1)? Распределение напряжения приведите на рисунке 2 (подаче на её вход импульса напряжения (рис.1)? Распределение напряжения приведите на рисунке 2 (l – длина линии).

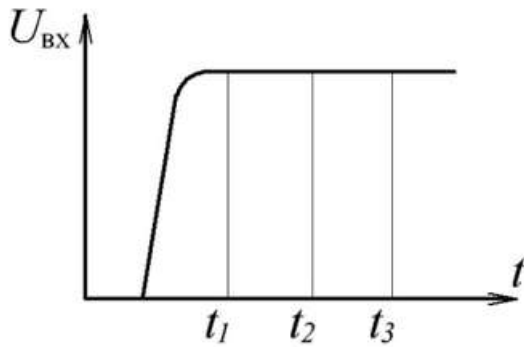


Рис. 1



Рис. 2

3. Как записывается соотношение для волнового сопротивления электрически длинной линии? Каково условие согласования источника сигнала, линии и приёмника?
4. Какие процессы возникают в электрически длинной линии при отсутствии согласования источника сигнала, линии и приёмника?
5. Предложите схему согласования электрически длинной линии с источником сигнала, который имеет малое выходное сопротивление, и приёмником сигнала, который имеет большое входное сопротивление (источником и приёмником являются элементы КМДП). Для согласования в схеме можно использовать дополнительные элементы.

Задание 3 (20 баллов).

Приведите к третьей нормальной форме отношение "Баскетбольный клуб", включающее следующие атрибуты: Название команды (первичный ключ); Тренер (ФИО, спортивный разряд); Игроки (ФИО, спортивный разряд, роль в команде); Игры (дата проведения, название команды-соперника, набранные очки).

Особенности предметной области:

- команда может временно не иметь тренера;
- игрок может не иметь спортивного разряда;
- в каждой игре участвуют две команды.

Результат представьте в виде схемы базы данных в одной из общеупотребительных нотаций (предпочтительные форматы vsd, pdf, jpeg, png, bmp).

Напишите на SQL следующие запросы:

1. Команды, не участвующие в играх сегодня.
2. Команды, в которых состоит больше двадцати игроков.

Олимпиада студентов и выпускников «Высшая лига», 2 этап, 2021 г.

Задание 4 (20 баллов).

Сравните в десятичной системе счисления два числа А (double precision floating point) и В (long signed integer), представленных HEX-кодами и расположенных по адресам (см. рис.): А по адресу 0x00403025, В по адресу 0x00403009.

Address	Hex dump
00403000	DC 00 14 00 F0 E5 E7 F3 EB FB FF FF FF 20 EF F0
00403010	EE E3 F0 E0 EC EC FB 00 F7 E8 F1 EB EE 20 CC C5
00403020	CC 31 20 EA F8 00 00 00 00 00 04 14 C0 32 00 F7
00403030	E8 F1 EB EE 20 CC C5 CC 31 20 ED E5 20 EA F0 E0
00403040	F2 ED EE 20 CC C5 CC 32 00 00 00 00 00 00 00 00
00403050	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

Считайте, что на рисунке отображается (построчно с указанием адреса первого байта в строке) дампы 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: поиск кода числа по адресу, преобразование кода в десятичное число для сравнения с учётом всех особенностей машинного представления.

Задание 5 (20 баллов).

Оцените, какую мощность должен иметь передатчик, чтобы разогнать канал тональной частоты до скорости 1 Мбит/сек, если абсолютный уровень шума в канале равен -42 dBm. Возможно ли достичь такой скорости на практике?