

**Демонстрационный вариант**

задания заключительного (очного) этапа  
по направлению «Программная инженерия»

Категория участия: «Бакалавриат»  
(для поступающих в магистратуру)

**Задание 1. (30 баллов).**

Необходимо разработать систему, которая позволяет на интернет площадке создавать персональные ссылки на товар с возможностью публикации в социальных сетях, а также управлять взаимодействием между интернет-магазинами и партнерами, которые распространяют информацию о товаре.

Необходимо предусмотреть возможность пользователям социальных сетей получать персональную скидку на товар за его рекламу. С каждой покупки происходит отчисление комиссии пользователю за продвижение.

Требуется:

1. Используя любую общепринятую нотацию, построить схему взаимодействия компонентов и направления передачи данных.
2. Предложить структуру базы данных системы.
3. Разработать алгоритм(ы) автоматического расчета комиссии и процента (или суммы) скидки. Необходимо учесть статус партнера, количество его подписчиков в социальных сетях.
3. Спроектировать прототипы визуальных форм web и мобильной платформы.

Требования к структуре оформления решения:

1. Введение (описание решения) - до 3 баллов.
2. Основная часть:
  - 2.1. Схема решения, описание процессов, описание информационных потоков – до 5 баллов
  - 2.2. Структура базы данных и полнота отражения специфики предметной области – до 5 баллов.
  - 2.3. Описание алгоритмов (в виде схемы алгоритма, программного кода или псевдокода) – до 10 баллов.
  - 2.4. Прототипы визуальных интерфейсов – до 5 баллов.
3. Заключение (выводы) – до 2 баллов.

**Задание 2. (30 баллов).**

В раннем возрасте для правильного развития и роста детям требуется получать достаточное количество воды. Как можно мотивировать детей чаще пить воду? Например, воспользоваться геймификацией: связать процесс питья с игрой.

Вы участвуете в пилотном проекте в качестве архитектора информационных систем. Разработка детского гаджета (бутылочка), оснащенного цветным экраном с набором датчиков, и мобильного приложения для управления бутылочкой, которые взаимодействуют через bluetooth. Через мобильное приложение можно получать статистическую информацию с датчиков гаджета, инициировать звук или картинку на гаджете для мотивации ребенка совершить действие.

Оснащение гаджета (бутылочки):

- модуль bluetooth,
- колонки,
- цветной экран (сенсорный),
- датчик освещенности,
- акселерометр,
- микрофон,
- датчик уровня жидкости,
- термометр для жидкости внутри сосуда,
- внутренняя емкость для воды,
- аккумулятор,
- блок питания

Пример использования: родитель хочет, чтобы его ребенок выпивал в день определенное количество воды. Для этого он может установить в приложении необходимый объем. Система анализирует вес, возраст и другие данные о ребенке и составляет расписание. В установленное время приложение инициирует сигнал на бутылочку. В качестве триггера на бутылочке выступает воспроизведение звуков или отображение видео со звуком. После того как ребенок попил воды, собираются данные с датчиков гаджета и передаются в мобильное приложение, расписание перестраивается.

Требуется:

1. Разработать проект детской бутылочки с учётом возраста ребенка, его веса и роста, дополнительных показаний (возможно, медицинские), учетом

интереса ребенка к определенным звукам и видео. Описать основные процессы и информационные потоки в одной из стандартных нотаций.

2. Спроектировать структуру базы данных.

3. Описать возможные программы работы бутылочки. Описать алгоритм работы системы в стандартных нотациях описания алгоритмов.

4. Предложить визуальные интерфейсы системы управления бутылочкой.

Требования к структуре оформления решения:

1. Введение (описание решения) - до 3 баллов.

2. Основная часть:

2.1. Схема решения, описание процессов, описание информационных потоков – до 5 баллов.

2.2. Структура базы данных и полнота отражения специфики предметной области – до 5 баллов.

2.3. Описание алгоритмов (в виде схемы алгоритма, программного кода или псевдокода) – до 10 баллов.

2.4. Прототипы визуальных интерфейсов – до 5 баллов.

3. Заключение (выводы) – до 2 баллов.

### **Задание 3. (40 баллов).**

Существует много различных интерфейсов взаимодействия между устройствами: wi-fi, bluetooth, NFC и т.д. А можно ли использовать звук, а точнее тот диапазон звуковых частот, который не слышен человеческому уху (ниже 20 Гц, выше 20000 Гц) для передачи информации между устройствами. С помощью специального приложения устройство может записать звуковое сообщение, распознать его, определить набор команд, перевести в инструкции и выполнить. Тогда мы сможем объединить мобильный телефон, умный пылесос, умную лампочку, дверной замок и многое другое в одну интеллектуальную сеть. Но, чтобы объединить все возможные типы устройств, нужен программный интерфейс приложения (API), который бы однозначно интерпретировал каждое поступившее звуковое сообщение.

Пример использования: посетитель кинотеатра перед началом сеанса подходит к контролеру, запускает мобильное приложение кинотеатра, выбирает билет на нужный сеанс, подносит к телефону контролера. На телефоне посетителя воспроизводится набор звуков, который записывается, распознается приложением контролера и отправляется в базу данных. Если в базе такой билет

найден, то в приложении контролера отображается подтверждение успешной проверки и посетителя пропускают в зал.

Требуется:

- 1) Описать концепцию работы системы, состав и роли пользователей. Используя любую общепринятую нотацию, построить схему взаимодействия компонентов и направления передачи данных.
- 2) Описать объекты информационной базы (структуру БД), права каждой роли.
- 3) Изобразить прототипы web-страниц для каждой роли пользователей.
- 4) Предложить алгоритмы работы интеллектуальной сети, предусмотреть учет очередей в основном процессе обработки информации, многообразие устройств и их ограничений.
- 5) Необходимо привести экономико-математическое обоснование предлагаемых решений (алгоритма) в части оценки бюджета проекта. Так руководителем проекта оценено, что алгоритм сети с поддержкой механизма очередей дополнительно потребует 3% к исходному бюджету проекта. Однако, дополнительные затраты на сопровождение проекта составляют 10% от исходного бюджета проекта и обратно пропорционально надежности, рассчитанной согласно модели Бернулли. Так для алгоритма работы интеллектуальной сети без использования механизма очередей надежность составляет 0,7. Для алгоритма работы интеллектуальной сети с использованием механизма очередей надежность составляет 0,98.

Требования к структуре оформления решения:

1. Введение (описание решения) - до 3 баллов.
2. Основная часть:
  - 2.1. Схема решения, описание процессов, описание информационных потоков – до 5 баллов
  - 2.2. Структура базы данных и полнота отражения специфики предметной области – до 5 баллов.
  - 2.3. Описание алгоритмов (в виде схемы алгоритма, программного кода или псевдокода) – до 10 баллов.
  - 2.4. Прототипы визуальных интерфейсов – до 5 баллов.
  - 2.5. Экономико-математическое обоснование предлагаемых решений (алгоритмов) – до 10 баллов.
3. Заключение (выводы) – до 2 баллов.