**Сессия 3**

Основные задачи сессии:

1. Разработка модуля «Управление сетевым оборудованием».
2. Разработка unit-тестов.

При сохранении результатов работ после каждой сессии необходимо учитывать название репозиториев и веток. Подробные инструкции представлены в таблице ниже:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Сессия** | **Модуль** | **Репозиторий** | **Ветка** |
| 3 | Настольное приложение для работы с оборудованием | Desktop\_TNS | Equipment |
| 3 | Мобильное приложение для работы с оборудованием | Mobile\_ Equipment |  |

**Модуль «Управление сетевым оборудованием»**

Модуль «Управление сетевым оборудованием» доступен в меню “Управление оборудованием”.

Данный модуль включает в себя 3 подсистемы:

* Контроль состояния;
* Настройка оборудования;
* Расчет количества базовых станций.

*Для работы с данным модулем внесите необходимые изменения в базу данных. Импортируйте данные по оборудованию (магистральное оборудование, оборудование сетей доступа, абонентское оборудование, базовые станции), предварительно приведите данные к удобному формату и исправьте ошибки в данных.*

**Подсистема «Контроль состояния»**

Реализуйте интерфейс подсистемы “Контроль состояния”

При открытии интерфейса пользователь видит 3 списка оборудования:

* оборудование магистральных сетей;
* оборудование сетей доступа;
* оборудование абонента.

Пользователь может выбрать 2 типа контроля состояния:

* всего оборудования;
* выбранного пользователем оборудования (по щелчку ЛКМ).

Контроль состояния выполняется отдельно по 3 спискам оборудования.

Для выполнения проверки конкретного оборудования необходимо воспользоваться АPI, запросив данные по серийному номеру оборудования (0 - не работает, 1 - работает).

### Документация к API:

Метод возвращает состояние оборудования по его серийному номеру.

**URL:**

<http://192.168.0.100:100/api/equipment/state>

**Метод:**

GET

**URL-параметры:**

*serialNumber*: строка - серийный номер оборудования

**Пример неудачного ответа:**

404 - Not Found *(данные о состоянии оборудовании с таким серийным номером не найдены)*

**Пример удачного ответа:**

200 - Ok; ResponseBody - 0 или 1 *(не работает или работает оборудование соответственно)*

При выполнении контроля состояния всего оборудования необходимо выделить текстом красного цвета то оборудование, которое вышло из строя.

Пользователь может выбрать оборудование и по двойному щелчку, в таком случае  открывается модальное окно с полной информацией об оборудовании. Данные об оборудовании предоставлены в ресурсах. Вам необходимо отразить в интерфейсе все данные об оборудовании из ресурсов к Сессии 3.

В этом окне пользователь может еще раз запустить проверку. Если проверка пройдена - то цвет выделения в списке исчезает после закрытия окна.

При проверке выбранного оборудования алгоритм такой же: по двойному щелчку на выбранный в списке элемент открывается модальное окно и выполняется проверка. Если проверка не пройдена, то в списке появляется выделение цветом после закрытия окна.

Для удобства реализуйте поиск оборудования по двум параметрам: наименование, улица.

По итогам проверки по всем типам оборудования, которые не прошли проверку, автоматически формируется заявка с параметрами, указанными в модуле CRM (Сессия 2).

Если оборудование не абонентское, то вместо ЛС абонента указывайте инвентарный номер оборудования.

Номер абонента и лицевой счет абонента в таком случае не указываются.

**Подсистема «Настройка оборудования»**

Данная подсистема предназначена для настройки оборудования, которая должна проводиться в мобильном приложении.

Для взаимодействия мобильного приложения и центральной базы данных реализуйте API. Необходимо опубликовать API на выделенный сервер.

Для упрощения поиска информации создайте выпадающий список с типами оборудования:

* оборудование магистральных сетей;
* оборудование сетей доступа;
* оборудование абонента.

При выборе определенного типа должен отобразиться список оборудования.

Удаленная настройка оборудования возможна при выборе конкретного оборудования в списке выше (по нажатию на кнопку “Настройка”).

Инженер может выбрать оборудование, после этого в открывшемся экране можно указать необходимые параметры. Необходимо сохранить внесенные параметры в базу данных.

Кроме того, инженер может добавить оборудование в настольном приложении.

При добавлении оборудования нужно выбрать тип оборудования. В зависимости от типа оборудования, должны отображаться поля ввода информации.

|  |  |
| --- | --- |
| Оборудование магистральных сетей | Название, частота, коэффициент затухания, технология передачи данных, расположение. |
| Оборудование сетей доступа | Название, количество портов, стандарт передачи данных, частота, интерфейсы, скорость передачи данных, место расположения |
| Оборудование абонента | Название, количество портов, стандарт передачи данных, скорость передачи данных, адрес абонента |

При добавлении оборудования (всех полей, указанных в ресурсах) реализуйте возможность  выбора места расположения, наименования, количества портов, стандартов передачи данных.

**Подсистема “Расчета количества базовых станций”**

В отдельной библиотеке классов реализуйте алгоритм расчета количества базовых станций (далее  - БС).

На сегодняшний день базовые станции по всему городу арендуются компанией ТНС. В связи с ростом количества абонентов руководство компании приняло решение о постепенной установке собственных базовых станций.

В 2022 году планируется закупка необходимого оборудования для Адмиралтейского и Василеостровского района Санкт-Петербурга.

Количество базовых станций может быть рассчитано как на основании площади предполагаемой зоны обслуживания, так и на основании радиуса (в км). Также в качестве входных данных необходимо использовать площадь покрытия базовой станции и радиусы трех любых базовых станций (включая основную базовую).

Расчет радиуса зоны обслуживания R0 , км производится по формуле:

R0= , где s - площадь района обслуживания

Сота - площадь, покрываемая одним приемопередатчиком (базовой станцией) сети сотовой связи.

Число сот L можно определить по формуле:

L=K\*(R0 /R)2 ,  где R - радиус покрытия базовой станции, К - коэффициент застройки.

Радиус покрытия базовой станции вы должны рассчитать на основе площади (S) покрытия базовой станции, выразив R из формулы S=πR2 .

Коэффициенты застройки:

* Плотная городская застройка К=1,21
* Средняя городская застройка (малые города, новые жилые комплексы) К=0,9
* Сельская застройка К=0,47

Количество базовых станций рассчитайте по формуле:

***n=L/C***, где n-количество базовых станций, C - количество базовых станций в одном кластере.

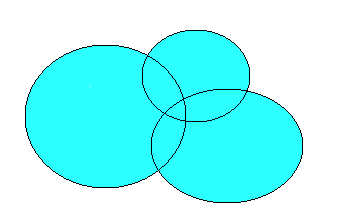
Обратите внимание, что при расчете количестве базовых станций по району значение L -среднее арифметическое по всем БС.

Кластер состоит из С базовых станций, работающих в разных диапазонах частот. С - аддитивная (суммирующая) составляющая, равная:

С=D15/2+ D23/2+D31/2, где D1, D2, D3- диаметры 3-х любых базовых станций с разной частотой, в порядке убывания, то есть - D1 - наибольший диаметр, D3 - наименьший диаметр.

Не забывайте, что D=2R.

На рисунке пример расположения базовых станций.



При расчете количества базовых станций необходимо использовать показания хэндовера по указанным районам.

Хэндовер (Handover) – процедура передачи активного соединения между сотами. Хэндовер позволяет абонентам не быть привязанным к какой-либо географической точке и дает возможность передвигаться в пределах сети оператора без разрыва соединения.

Для каждого района с помощью соответствующего метода в API можно получить значение хэндовера.

*Обратитесь к документации по работе с API в ресурсах. Так же в ресурсах изучите допустимые значения хэндовера.*

Если средние показания хэндовера меньше допустимых значений хотя бы по одной из базовых станций, то используется формула  ***n=L/C\*1,4***.

Рассчитайте n общее для всех районов, и для каждого района отдельно.

**Тестирование**

Для выполнения процедуры тестирования созданной библиотеки вам необходимо создать отдельный проект модульных тестов.

В рамках проекта разработайте тесты, максимально полно покрывающие функционал методов. Ничего страшного, если ваши методы работают не совсем идеально и тесты могут быть не пройдены в связи с этим - в данном модуле это не так важно.

Обратите внимание, что имена тестов должны отражать их суть, т.е. вместо TestMethod1() тест следует назвать, например, BaseStations\_OverHandover() для тестирования случая превышения показателя хэндовера.

Чтобы проверить работу своей библиотеки необходимо подготовить 10 unit-тестов.