**Вопросы по курсу 2021 г**.

**Лекция 1 - Особенности радиоинтерфейса NR**

1. Опишите достоинства и недостатки использования диапазона FR2 по сравнению с FR1
2. Какие достоинства и недостатки вы можете отметить при использовании широкой полосы частот в NR, по сравнению, например, с полосой частот в LTE?
3. Укажите способы разделения радиоканала, используемые в NR. Опишите единицу выделения радиоресурса для абонента.
4. Предположим, что продолжительность кадра, подкадра, слота NR увеличена в 10 раз по сравнению с текущим стандартом. Как это повлияет на соответствие NR сценариям применения 5G?
5. В чём причина использования нескольких видов квадратурной модуляции в NR?
6. Приведите пример какого-либо полезного эффекта от разделения БС 5G на CU и DU.

**Лекция 2 - Технологии повышения эффективности радиоинтерфейса NR**

1. Выберите правильный вариант. Многоэлементные антенные системы MIMO радиоинтерфейса NR реализуют алгоритмы:
* разнесенной передачи (Tx Diversity)
* разнесенного приема (Rx Diversity)
* пространственного мультиплексирования (Spatial Multiplexing)
* направленной передачи (Beamforming)
* все перечисленные алгоритмы
1. Выберите правильный вариант. Разнесенные прием и передача позволяют:
* увеличить отношение сигнал/шум в канале связи
* уменьшить шум в канале связи
1. Выберите правильный вариант. Технология Full Dimension MIMO (или3D MIMO) обеспечивает изменение диаграммы направленности излучения:
* в вертикальной плоскости
* в горизонтальной плоскости
* в вертикальной и горизонтальной плоскости.
1. Выберите правильный вариант. Управление диаграммной направленности излучения при Beamforming осуществляется путем изменения соотношения:
* фаз сигналов, подаваемых на излучающие элементы передающей антенной системы
* несущих частот сигналов, подаваемых на излучающие элементы передающей антенной системы
* фаз и несущих частот сигналов, подаваемых на излучающие элементы передающей антенной системы
1. Выберите правильный вариант. Обозначение агрегации частот CA\_n1C\_n1A означает агрегацию:
* смежных (примыкающих) компонент частот CC, расположенных в одном частотном диапазоне
* не смежных компонент частот CC, расположенных в одном частотном диапазоне
* не смежных компонент частот CC, расположенных в разных частотных диапазонах
1. Выберите правильный вариант. Обозначение соты PSCell в технологии Dual Connectivity означает:
* первичная сота мастер-группы сот (MCG)
* первичная сота вторичной группы сот (MCG)
1. Выберите правильный вариант. Режим EN-DC технологии Dual Connectivity означает архитектуру, в которой:
* мастер-БС является базовая станция 4G (eNB), вторичной БС является базовая станция 5G (en-gNB)
* мастер-БС является базовая станция 5G (en-gNB), вторичной БС является базовая станция 4G (eNB)

**Лекция 3 - Архитектура сети мобильной связи 5G**

1. Что такое виртуальная сетевая функция VNF (ВСФ)? Какие функции по управлению VNF реализует платформа NFV?
2. Дайте общую характеристику задач, решаемых сетевыми функциями UPF и UDR, приведите примеры задач.
3. Каковы полезные эффекты от построения некоторой системы, в частности, программной части 5GC, в виде ВСФ? Какие могут быть неудобства?
4. Какова возможная польза от разделения сети на сетевые слои (slices), в приложении к архитектуре 5GC?
5. Приведите 3 сценария использования спутникового канала совместно с наземной сетью 5G, какая польза есть от спутникового канала в этих сценариях? (ссылки на материалы по спутниковому каналу имеются в презентации к лекции 3)

**Лекция 4** - **Нумерация и идентификация в сети 5G**

1. Какой идентификатор из перечисленных ниже присваивается индивидуальной абоненту:
* PEI
* SUPI
* GUAMI
1. Выберите правильный вариант. Номер MSISDN означает:
* телефонный номер мобильного абонента
* порядковый номер абонента в биллинговой системе.
1. Выберите правильный вариант. Временные идентификаторы RNTI назначаются абонентскому терминалу:
* базовой станцией gNB
* сетевой функцией AMF
1. Выберите правильный вариант. Сетевой слой (Slice) обозначается идентификаторами:
* SST
* SD
* обоими идентификаторами

**Лекция 5 - Процедуры, выполняемые АТ в различных состояниях**

1. Выберите правильный вариант. При перемещении абонентского терминала, находящегося в состоянии RRC-INACTIVE в соседнюю соту, относящуюся к другой зоне нотификации (RNA), происходит выполнение процедуры:
* обновления зоны нотификации (RNAU)
* смены соты (Cell Reselect)
* все перечисленные процедуры
1. Выберите правильный вариант. Критериями выбора соты абонентским терминалом являются:
* критерий Srxlev > 0, означающий «уровень мощности принимаемого сигнала выше порога»
* критерий Squal > 0, означающий «качество принимаемого сигнала выше порога»
* оба критерия
1. Выберите правильный вариант. Процедура хендовера выполняется:
* всегда при перемещении абонентского терминала в другую соту
* при перемещении абонентского терминала в другую соту, если абонентский терминал осуществляет прием и/или передачу

**Лекции 6 - Управление сессиями абонентов, сетевые политики**

1. Выберите правильный вариант. Параметры PDU сессии являются:
* тип сессии (IPv4, IPv6, IPv4v6, Ethernet, неформализованный)
* сетевой слой S-NSSAI
* имя сети передачи данных DNN
* режим сессии SSC
* все перечисленные параметры
1. Как при хендовере обозначается режим смены обслуживающего шлюза UPF, при котором гарантируется непрерывность PDU-сессии:
* SSC mode 3
* SSC mode 2
* SSC mode 1
1. К какому идентификатору качества 5QI относится поток данных QoS Flow, обеспечивающий передачу голоса в реальном масштабе времени?

**Лекция 7-8 - Подсистема IP-мультимедиа (IMS). Особенности подсистемы IMS в сетях 5G**

1. Каково назначение подсистемы IMS для сетей связи? Может ли IMS работать в проводных сетях, а не только в мобильных?
2. Назовите основные услуги мультимедиа-телефонии и хотя бы две дополнительные услуги.
3. Укажите назначение протоколов SIP и RTP
4. Чем отличается GSM SIM от USIM?
5. Приведите примеры контента и метаданных, перехватываемых службой LI (СОРМ).