СЛАЙД 1:

Здравствуйте уважаемые участники комиссии. Мы представляем вам «**Проектирование системы когнитивного радио на основе гибридного подхода»**

СЛАЙД 2:

Целью проекта является создание устройства когнитивного радио с гибридным подходом, на основе имеющихся разработок в этой области.

Результатом проекта является система устройств, адаптирующаяся к условиям среды, повышающая эффективность использования спектра частот, строго ограниченного разрешенным диапазоном, а также повышающая качество доступа к Wi-Fi.

СЛАЙД 3:

Несмотря на растущий спрос на беспроводную связь, доступный частотный спектр на самом деле используется неэффективно - каналы не задействуются в некоторые интервалы времени, а многие частоты в самих канал не задействуется вовсе. Кроме того, нелицензированное использование подтолкнуло регулирующие органы к более серьезному ограничению частотных ресурсов. Для разрешения проблемы была предложена концепция когнитивного радио, позволяющего использовать частоты вторичным пользователям при условии, что они ограничивают свое вмешательство в работу ранее существовавших первичных пользователей. Мы, в свою очередь, рассматриваем один из ее вариантов – гибридных подход - и предлагаем его возможную схему.

Основная идея состоит в том, чтобы разрешить когнитивным радиоустройствам использовать неиспользуемые или слабо используемые частотные полосы, определять доступные частоты, передавать и получать данные, а также адаптироваться к изменяющимся условиям сети.

Слайд 4:

Не прекращающийся рост количества радиоустройств, и в то же время затруднительный доступ к использованию бОльших диапазонов частот является существенной проблемой. Это подтверждается данными показанными на рисунке № 1, где показан уровень использования спектра. Как видно из графика наиболее загруженными являются диапазоны: до 1 Ггц и 2.4-3 ГГц. Второй является широко применяемым диапазоном для бытовой Wi-Fi сети.

Слайд 5:

На Рис.2 представлена модель передатчика Когнитивного Радио для сотовых операторов. На Рис.3 – Wi-Fi маршрутизатор со встроенным sdr чипом для обработки и передачи сигнала по правилам вещания Вторичного пользователя.

СЛАЙД 6:

Решением данной проблемы может выступить применение предлагаемой системы когнитивной радиопередачи, суть которой заключается в том, что в ней объединены overlay и underlay методы для максимального использования радиоресурсов – гибридный подход.

Для осуществления системы предполагается разделение пользователей на два типа: 1) Первичные пользователи – передатчики сигнала, которые существуют независимо от системы и сигналы которых не должны быть подвержены воздействию от Вторичных пользователей. 2) Вторичные пользователи. Они являются носителями системы когнитивного радио и оппортунистически занимают частоты спектра при согласовании всех параметров.

Overlay: Всякий раз, когда Вторичный пользователь желает передать сигнал, он должен прозондировать радиочастотный спектр, чтобы определить его доступность. Если Вторичному пользователю не удастся получить доступ к спектру в течение текущего временного интервала, он снова прозондирует канал в следующем временном интервале и так далее. Если в какой-либо момент времени Первичный пользователь пожелает получить доступ к каналу, все Вторичные пользователи, использующие этот канал, должны немедленно его освободить.

Underlay: При этом способе доступа разрешены одновременные когнитивные и некогнитивные передачи до тех пор, пока уровень помех на стороне Первичного пользователя поддерживается на приемлемом уровне. Этого можно добиться ограничением максимальной мощности передачи Вторичного пользователя и передачей сигнала в сверх-широкой полосе. Следствием увеличения полосы пропускания является меньшие требуемые значения мощности для надежной передачи данных.

Схема предлагаемого решения показана на рис № ?.

Описание схемы:

Вся верхняя часть схемы нужна для определения наличия в выбранном канале Первичного пользователя. При его отсутствии схема переходит в режим работы Overlay, связи которого в схеме отмечены желтым. В нем она разрешает подачу сигнала на прозондированный канал. При переходе на этот канал Первичного пользователя система переходит в Underlay режим, отмеченный красным. В нем она ограничивает мощность подачи сигнала до порогового значения, распределяя значимую информацию по всей доступной полосе канала. Если же незанятых каналов во всем рассматриваемом спектре не появилось, то система проверяет наличие других вторичных пользователей в канале и при их отсутствии начинает вещать в Underlay режиме. Все время вещания на канале система передает в канал сигналы-маячки для ее согласования с другими Вторичными пользователями.

Все части отмеченные «физическое радио» и «программная часть радио» можно поместить в единственную интегральную схему которую предлагается реализовывать на процессорах российской обработки «Мультикор» от Elvees (прим.Многоядерный Процессор 1892ВМ14Я с макс.рабочей частотой 912 МГц)

Для приемно/передающей части можно взять доступные на рынке ультра широкополосные системы (прим. Антенный измерительный комплект АИК 1-40Б/01 с диапазоном частот от 0,9 до 40 ГГц )

ОПИСАНИЕ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА:

Подавитель блок.сигнала нужен для устранения помех извне рассматриваемого спектра частот.

Элемент «адаптация и обратная связь» дает настройки для элемента «управление мощностью и режимом»

Элемент «управление мощностью и режимом» задает параметры передаваемого вторичным пользователем сигнала.

Элемент «Оценка демодуляции и синхронизации» нужен для приема значимой части сигнала.

Элемент «Измерения качества обслуживания и скорости» нужен для корректировки приемной антенны при необходимости. После него принимаемый сигнал проходит на сопряженное с системой устройство.

Элементы обработки частотной области и подавления помех являются аналогами «Оценки демодуляции и синхронизации» которые не только принимают сигнал с канала но и вычленяют из него сигналы-маяки.

Элемент «подача сигнала/блокировка» блокирует поступивший сигнал-маячок до момента перехода системы в режим underlay.

Эл-ы «обнаружение маяка и синхронизация маяка» являются визуальной интерпретацией программной части системы, которая определяет, какому вторичному пользователю этот сигнал принадлежит и сколько он собирается занимать используемые частоты.

Эл-ы «Выделение слота» и «выбор порядка» нужны для определения посылаемого в среду сигнала – маячка.