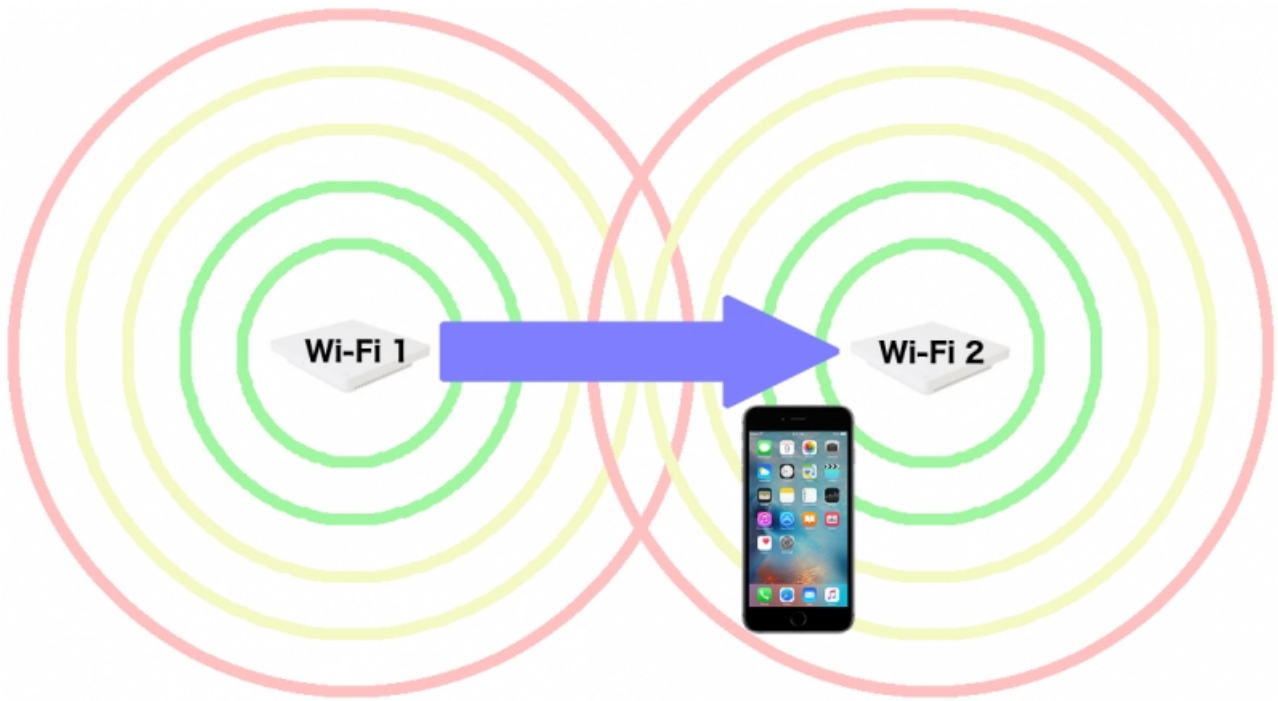
Роуминг в Wi-Fi-сетях

Введение

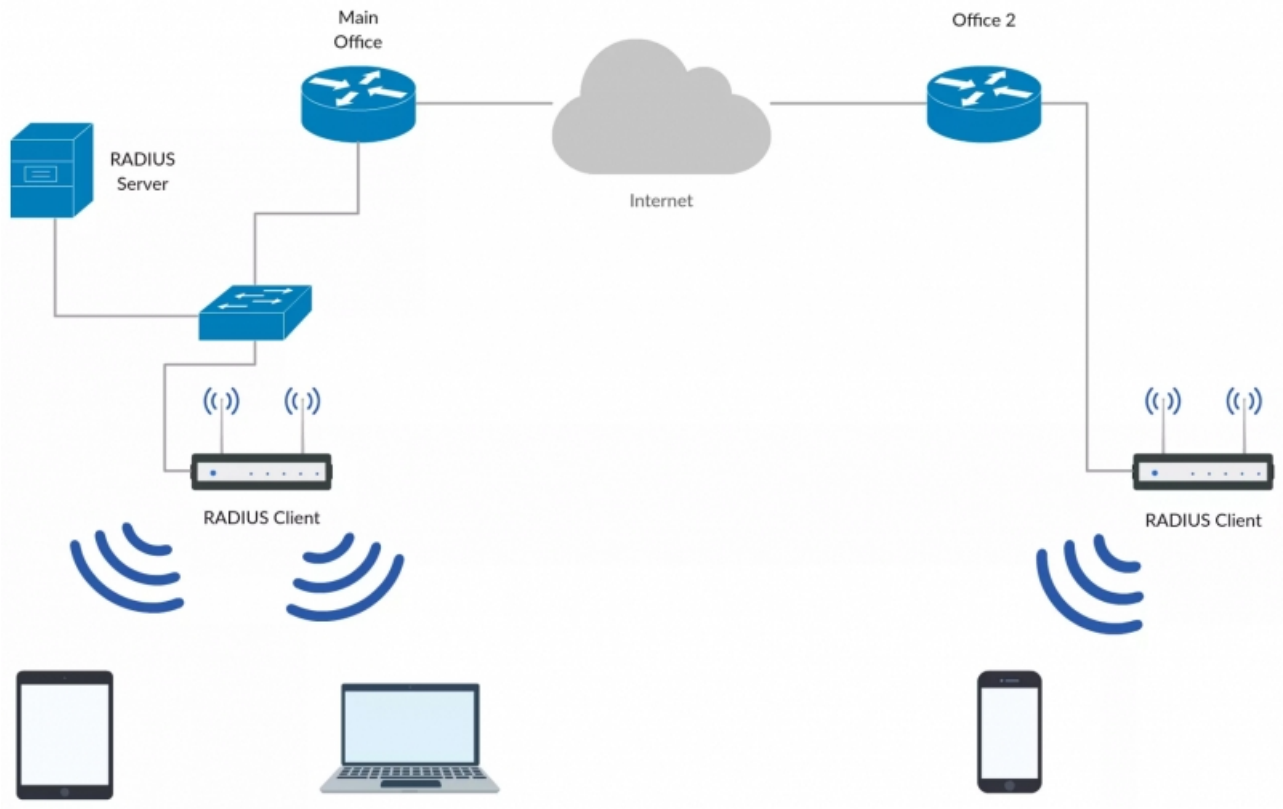
Современные принципы построения инфокоммуникационных сетей ориентированы не только на предоставление высокоскоростного доступа, но и на удобство пользователей. Роуминг в Wi-Fi-сетях является той самой составляющей, которая больше относится к удобству абонентов. В радиосетях роумингом называют процесс переключения абонента беспроводной сети от одной базовой станции (точки доступа, из зоны обслуживания которой уходит абонент) к другой (в зону обслуживания которой этот абонент входит).



Довольно распространенной ситуацией в офисах крупных компаний с Wi-Fi-сетью является отсутствие роуминга или его некорректная настройка. Это приводит к тому, что, несмотря на наличие равномерного радиопокрытия во всем здании, при перемещении абонента по нему обрываются SSH-сессии, прекращается загрузка файлов, не говоря уже о разрывах сеансов связи при использовании WatsApp, Skype и других подобных приложений.

Самый простой, дешевый и распространенный способ организации роуминга заключается в конфигурировании радиосети из точек доступа с одинаковым SSID. Когда мощность радиосигнала от абонента ослабевает (уменьшается SNR - отношения сигнал-шум), то это приводит к уменьшению скорости соединения, и если SNR падает ниже критической отметки, то соединение полностью разрывается. В том случае, если беспроводное абонентское устройство "видит" в сети оборудование с одинаковым SSID, то оно производит к нему подключение.

Многие производители беспроводного оборудования для организации роуминга используют проприетарные протоколы, но даже в этом случае задержки при хендовере могут достигать нескольких секунд, например, при использовании протокола WPA2-Enterprise, когда требуется подключение точек доступа к RADIUS-серверу:



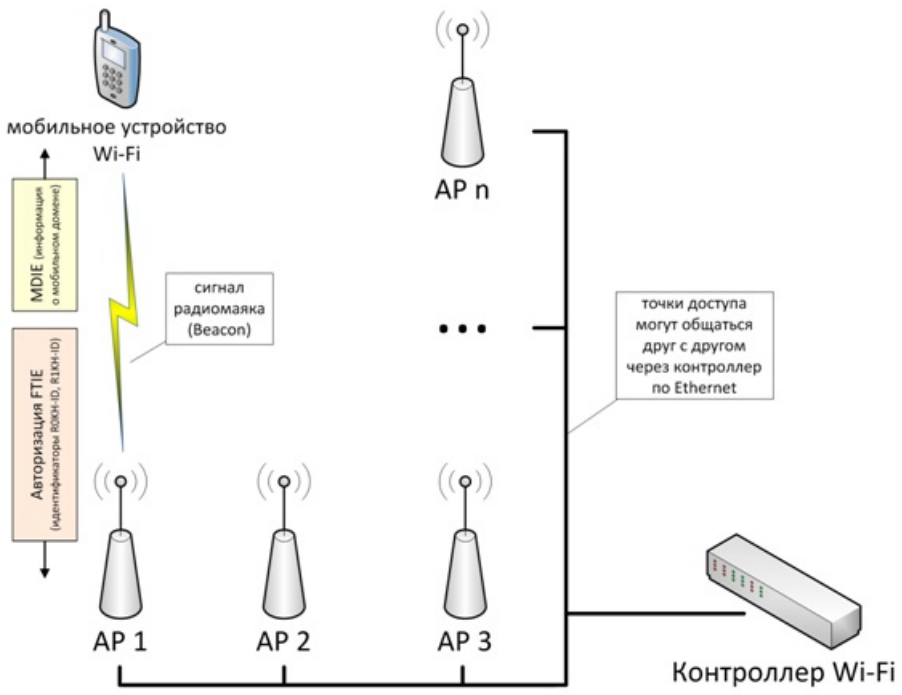
Камнем преткновения в организации Wi-Fi-роуминга является то, что решение о переключении от одной точки доступа к другой принимает абонент (точнее клиентское оборудование). Большинство протоколов для переключения абонента от одного Wi-Fi-устройства к другому, используют принудительное отключение пользователя от точки доступа при ухудшении качества сигнала. В настройках большинства точек доступа, поддерживающих роуминг, можно установить минимальный уровень сигнала, при котором абонент будет отключен от сети. Это не самый лучший вариант реализации роуминга, ведь все также происходит разрыв TCP-сессии, а клиентское устройство может безуспешно пытаться продолжить попытки установления соединения с устройством, наглым образом выкинувшим его из сети.

802.11r и 802.11k – "Мобильный" Wi-Fi

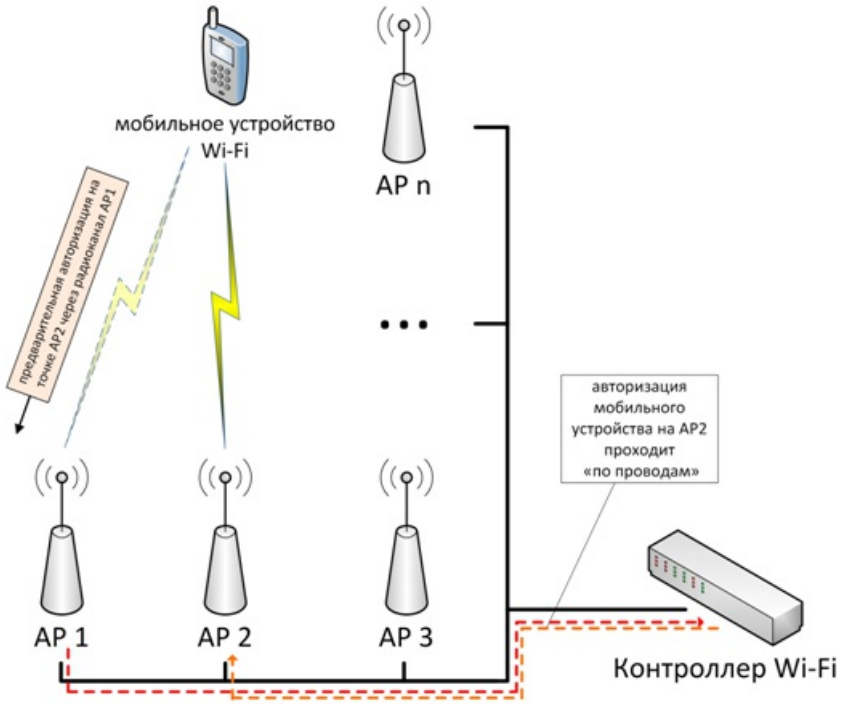
Для решения описанных выше проблем в 2008 году в свет вышла спецификация 802.11r (а позднее еще и поправка к ней - 802.11k), которая является дополнением к стандарту 802.11 и служит для обеспечения бесшовного радиопокрытия и переключения абонентов от одной точки доступа к другой. Так что если вы собираетесь решить похожую задачу организации бесшовного Wi-Fi роуминга, то нужно выбирать оборудование, поддерживающее эти спецификации стандарта.

В 802.11r используется технология Fast Basic Service Set Transition, благодаря которой ключи шифрования от всех точек доступа хранятся в одном месте, что позволяет абоненту сократить процедуру аутентификации до обмена четырьмя короткими сообщениями. Поправка 11k позволяет уменьшить время обнаружения точек доступа с лучшими уровнями сигналов. Это реализуется за счет того, что по беспроводной сети начинают "летать" пакеты с информацией о соседних точках доступа и их состоянии.

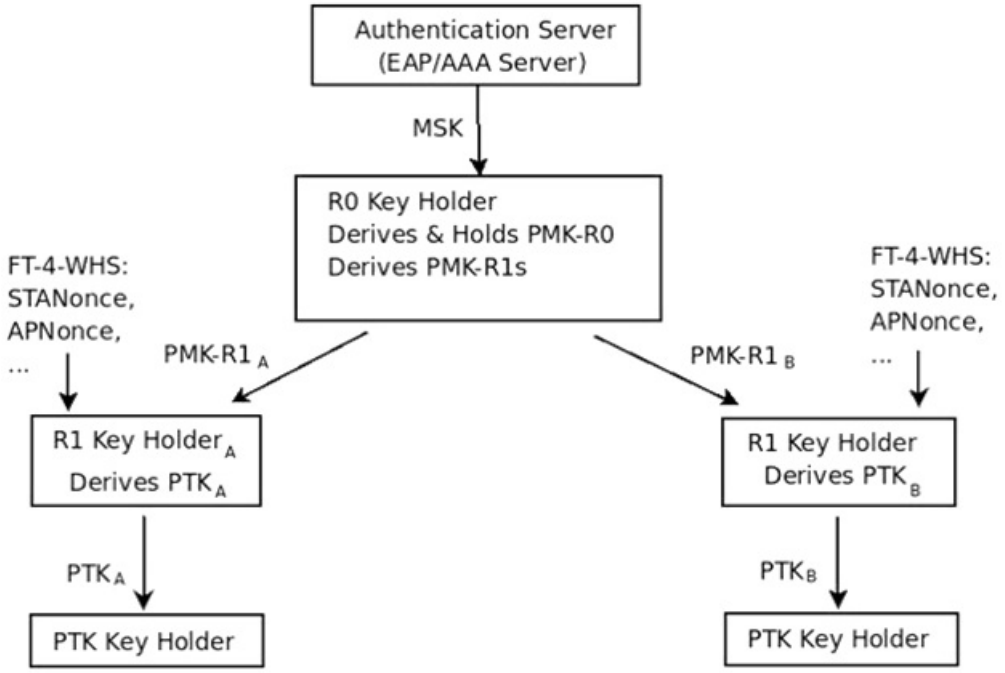
Общий принцип работы стандарта 802.11r состоит в том, что абонентский терминал имеет список доступных точек доступа. Доступные точки принадлежат к одному мобильному домену MDIE, информация о принадлежности к MDIE транслируется вместе с SSID. Если абонент видит доступную точку доступа из MDIE с лучшим уровнем SNR, то абонент по еще активному беспроводному подключению производит предварительную авторизацию с другой точкой доступа из MDIE.



Для ускорения подключения, аутентификация происходит по упрощенной схеме, вместо авторизации на RADIUS-сервере, абонентский терминал обменивается с Wi-Fi контроллером PMK-ключом. Ключ PKM передается только при первой аутентификации и хранится в памяти Wi-Fi контроллера.



Только после того, как другая точка доступа авторизовала абонента, происходит хэндовер. Далее скорость переключения уже не будет зависеть от того, насколько быстро по сети летают пакеты, а лишь от того, как быстро абонентское устройство сможет произвести перестройку частоты на новый канал. При таком алгоритме переключение абонента происходит незаметно для пользователя.



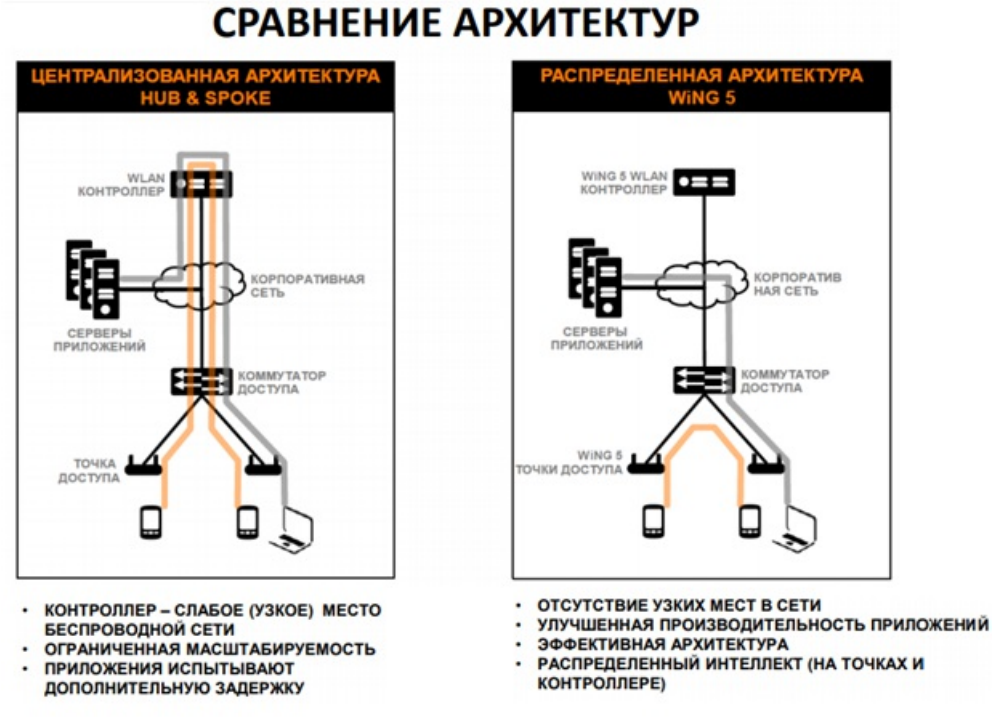
Несмотря на то, что подавляющее большинство современных Wi-Fi устройств поддерживает 802.11r, всегда нужно оставлять запасной вариант, поэтому не лишним будет настроить "агрессивный роуминг", работающий по принципу отключения абонента при снижении SNR ниже заданного порогового значения.

Готовые решения для бесшовного роуминга

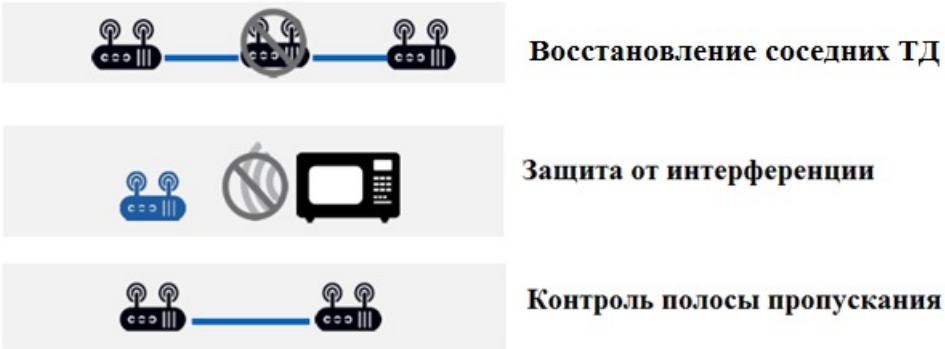
Организовать роуминг в беспроводной сети можно с использованием обычных точек доступа, поддерживающих вышеуказанные спецификации. И этот вариант подходит скорее для тех случаев, когда сеть состоит из небольшого количества точек доступа. Но если ваша сеть насчитывает десяток беспроводных точек, то для такой сети более целесообразно рассматривать специализированные решения от Cisco, Motorola, Juniper Aruba и пр.

Некоторые решения нуждаются в настройке отдельного контроллера, который управляет всей сетью, но есть и такие, которым контроллер не нужен. Например, у Aruba Networks имеются Instant точки, которые не работают без физического контроллера, но есть виртуальный, который поднимается на одной из точек. При этом работает большинство сервисов, ради которых создают такие сети: бесшовный роуминг, сканирование радиоспектра и пространства, распознавание устройств в сети. В дальнейшем при росте сети эти точки можно перевести в режим работы с физическим контроллером, отказавшись от виртуального.

Компания Motorolla славится своим интеллектуальным решением Wing 5, которым "наделено" беспроводное оборудование. Благодаря этому решению все оборудование (как локальное, так и удаленное) объединяется в единую распределенную сеть, что позволяет уменьшить количество коммутаторов в сети, а точки доступа могут работать более синхронно и эффективно.



Благодаря решению Wing 5 оборудование Motorolla может производить интеллектуальный контроль полосы пропускания и балансировку нагрузки между точками доступа, тем самым распределяя трафик в сети равномерно между всеми точками доступа. Кроме того, оборудование может самостоятельно динамически изменить конфигурацию в случае обнаружения интерференции (например, если рядом микроволновая печь). Также оборудование имеет функцию адаптивного покрытия, позволяющее увеличивать мощность сигнала для устройств в сети с низким отношением сигнал-шум (SNR). И конечно немаловажная функция – самовосстановление соседних точек доступа в случае их зависания.



У компании Cisco тоже есть похожее решение, и называется оно Cisco Mobility Express Solution. Политика Cisco в плане подхода к программному обеспечению чем-то напоминает Apple – простота развертывания и настройки (настройка занимает менее 10 минут). Поэтому оно подходит для компаний с небольшим штатом IT-специалистов либо вовсе без него. Mobility Express Solution разворачивается на базе точек доступа Cisco Aironet, которые также имеют виртуальный контроллер и приобретать отдельное устройство для этого нет необходимости. Подключение и настройка Aironet может производиться даже с обычного смартфона, достаточно лишь подключиться к точке доступа по известному SSID со стандартным заводским паролем:

При подключении к точке доступа по известному IP-адресу пользователю будет предложено пройти

настройку с использованием мастера установки Cisco WLAN Express. Независимо от того, сколько точек доступа имеется в сети, ее настройка может производиться через любое оборудование Cisco Aironet, работающее в сети. Кстати говоря, при настройке сети со смартфона, можно скачать отдельное приложение Cisco Wireless, доступное как в Google Play, так и App Sore.

Заключение

Настройка роуминга в сети без использования специализированных решений ведущих производителей сетевого оборудования возможно, но всегда полезно использовать не только "голый стандарт". Поэтому реализация бесшовного роуминга с использованием решений с виртуальным либо физическим контроллером WLAN корпоративного класса от таких производителей как Cisco, Motorola, Juniper и Aruba позволяет легко управлять другими точками доступа без использования дополнительного оборудования. А это значит, что с их помощью любая компания как малого так и среднего бизнеса может предложить своим беспроводным клиентам такой же высокий уровень обслуживания, как и крупные предприятия, без каких-либо дополнительных затрат и сложного программного обеспечения.