

Элементарный синтаксис APRS пакетов и путь диджипитера

Путь пакета APRS используется для управления распределением и повторной передачей пакета в сети APRS.

Пакет без пути

Предположим, мой позывной - **N0CALL**, и у меня есть общее устройство APRS, которое использует общий позывной пункта назначения (destination callsign) **APRS**. Пакет без пути диджипитеров в обычном текстовом формате, который используется в APRS-IS, будет выглядеть так:

```
N0CALL> APRS:! 1234.56ND01037.50E &
```

Есть два разделяющих символа: '>' разделяет позывные источника и получателя, а ':' отделяет заголовок пакета от фактических передаваемых данных (data). В данном случае data - это отформатированная геопозиция. Подобный пакет не будет повторяться через диджипитеры, но его все равно можно будет напрямую услышать, его может принять iGate и передать на сервер APRS-IS в Интернете.

Классический диджипитинг

Путь диджипитера (digi path) указывается после позывного пункта назначения. Вот пример пакета, который запрашивает диджипитинг через два конкретных диджипитера в определенном порядке:

```
N0CALL> APRS, UT1AA, UT1AB:! 1234.56ND01037.50E &
```

Здесь путь диджипитера - это **UT1AA, UT1AB** - пакет должен быть ретранслирован через UT1AA, а затем через UT1AB. Так работает классический диджипитинг пакетного радио AX.25.

APRS тоже передается с использованием радиопакетов AX.25, поэтому они также будут следовать этим правилам. Вы можете так и делать; и большинство диджипитеров APRS ретранслируют ваш пакет, если вы просто укажете позывной в пути. Когда диджипитер UT1AA повторно передает пакет, он добавляет к пакету бит «повторен» для этого позывного. На самом деле это одиночный бит, называемый «бит Н». Пакет в текстовом формате будет выглядеть следующим образом - обратите внимание на символ "*", бит, указывающий на «повторение» этим диджипитером:

```
N0CALL> APRS, UT1AA *, UT1AB:! 1234.56ND01037.50E &
```

Каждый последующий диджипитер будет искать первый позывной диджипитера в пути, который еще не использовался (т.е. бит «повторен» не включен - там нет символа "*"), а затем на основе этого решает, должен ли он быть ретранслирован. Итак, после того, как UT1AA ретранслирует пакет, и UT1AB услышит вышеуказанный пакет с **UT1AA ***, **UT1AB**, он скажет: «О, это мой позывной, я тоже должен его передать». Результирующий пакет, переданный UT1AB, уже будет иметь путь уже **UT1AA ***, **UT1AB ***

Обратите внимание, что UT1AB не будет повторно передавать исходный пакет, пока UT1AA не выполнит свою часть работы. Так как размер пакета ограничен, чтобы сэкономить несколько байтов, обычно печатается только последний символ "*", хотя бит "повторен" установлен для всех предыдущих диджипитеров. **UT1AA, UT1AB, *** на самом деле это означает **UT1AA ***, **UT1AB ***.

Псевдонимы диджипитеров. Классический пакетный подход AX.25

Диджипитеры также могут быть настроены для ответа на псевдонимы позывных (ALIAS) в дополнение к их собственному позывному. Например, UT1AA может быть настроен на повторение пакета, который запрашивает диджипитинг с помощью ALIAS. Затем он может сделать одно из двух: он может либо заменить ALIAS своим собственным позывным, либо добавить свой позывной перед ALIAS. Это зависит от программного обеспечения диджипитера и его конфигурации.

NOCALL> **APRS, ALIAS**: data

При ретрансляции через UT1AA вышеуказанный пакет примет один из таких видов:

1) **NOCALL**> **APRS, UT1AA ***: data

2) **NOCALL**> **APRS UT1AA, ALIAS ***: data

Преимущество второго формата (с добавлением позывного диджипитера) заключается в том, что после получения такого пакета мы знаем, что отправитель использовал ALIAS в качестве пути. В старом (классическом) варианте диджипитинга использовались псевдонимы вроде WIDE, чтобы запросить у диджипитера ретрансляцию. В настоящее время этот метод используется для диджипитинга через спутники и МКС - лишь используйте простой псевдоним ARISS в качестве пути, и пакет будет ретранслирован через диджипитер NA1SS на МКС или на любом другом спутнике,

поддерживающем APRS, на 145,825 МГц! Да, это означает, что параметр PATH (путь) должен быть просто «ARISS».

```
N0CALL> APRS, ARISS: data
```

WIDEn-N путь в APRS

Более интересен новый метод установки пути диджипитеров.

Путь WIDEn-N имеет два целых числа, n и N. Например WIDE3-1 будет иметь n равное 3 и N равное 1. Первое целое число теоретически означает: «Я хотел бы, чтобы этот пакет был диджипитирован таким количеством переходов диджипитера» (3 в примере WIDE3-1). Второе целое число означает, что "осталось столько переходов до остановки диджипирования". Когда оно становится равным 0, пакет больше не будет ретранслирован, и будет установлен бит «повторен» (появится символ «*»). Пакет с путем WIDE3-3 после первой ретрансляции станет WIDE3-2, а затем WIDE3-1, а после третьей ретрансляции будет WIDE3 *. Цифра 0 не печатается - это действительно WIDE3-0, но -0 не будет отображаться для экономии. Диджипитеры, поддерживающие этот вид псевдонимов, обычно также добавляют свои позывные (все хорошие добавляют, а плохие - нет). И пакет будет часто занимать многие диджипитеры. Итак, вы можете увидеть что-то подобное, когда и UT1AA, и UT1AB слышат N0CALL, а UT1AC слышит UT1AB:

```
N0CALL> APRS, WIDE2-2: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1AA *, WIDE2-1: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1AB *, WIDE2-1: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1AB, UT1AC, WIDE2 *: data
```

Вы также можете отправить пакет, который изначально имеет путь WIDE2-1, и он будет ретранслирован диджипитерами, которые настроены для ответа на псевдоним WIDE2, но только один раз, поскольку число оставшихся переходов равно 1. Если вас услышат сразу три диджипитера, это приведет к такому:

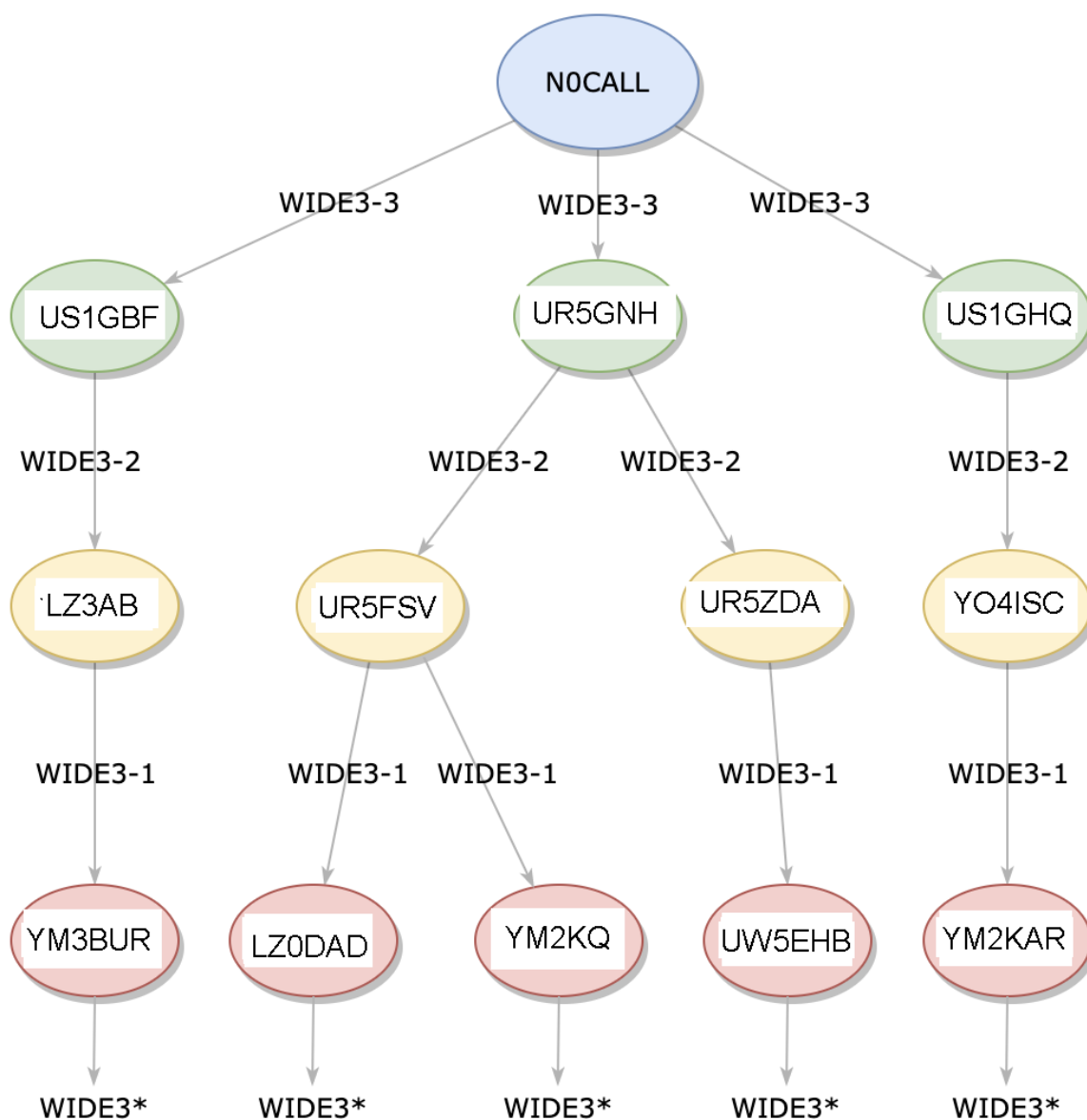
```
N0CALL> APRS, WIDE2-1: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1AA, WIDE2 *: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1AB, WIDE2 *: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1AC, WIDE2 *: data
```

Пакет WIDE2-2 часто ретранслируется более чем двумя диджипитерами, по этому он будет ретранслирован дважды в каждом направлении. Каждый высокоуровневый диджипитер , установленный на большой высоте , будет часто слышен несколькими диджипитерами, которые на самом деле находятся довольно далеко. Вот как путь WIDE3-3 может быть распределен по стране и даже в соседние страны (выдуманный пример, но не далекий от истины):



Вот почему обычно не используются пути с более чем с 2 переходами и практически никогда не более чем с 3 (за исключением некоторых особых случаев в сельской местности с незагруженными каналами с небольшим трафиком). Такой пакет перегрузит всю сеть APRS почти во всей стране. Если

это сделают много людей, канал будет перегружен, и APRS перестанет работать, поскольку все будут передавать друг друга.

Диджипитеры Fill-in digi

В некоторых регионах люди устанавливают у себя дома низкоуровневые дигипитеры (Fill-in digi). Они настроены только на ответ на псевдоним WIDE1, но не WIDE2. Диджипитеры, установленные на больших высотах, на вышках и т.п., обслуживающие большую территорию, настроены для ответа как на псевдонимы WIDE1, так и на WIDE2. Идея состоит в том, что Fill-in digi диджипитер WIDE1 вполне может слышать пакеты от ближайших передатчиков, которые могут быть пропущены вышестоящим дигипитером - из-за расстояния, или потому что он слышит много станций и получает много битых пакетов, и т.д. Диджипитер WIDE2 с широким охватом будет услышан всеми, и нет необходимости в диджипитерах WIDE1 для ретрансляции пакетов, которые уже были им переданы! Это достигается путем передачи пакета по пути WIDE1-1, WIDE2-1. Как вы могли заметить, это обычный рекомендуемый путь APRS по умолчанию. Сначала он будет диджипитирован любым диджипитером - либо низкоуровневым (Fill-in) либо высокоуровневым (wide area), а затем - высокоуровневым (wide area) диджипитером WIDE2. Но только не более 2 скачков!

Вот как это могло бы выглядеть, если бы вы могли получить исходный пакет и все ретранслированные пакеты: Допустим UT1FIL – это домашний диджипитер низшего уровня (Fill-in digi), а UT1AA и UT1AB - диджипитеры более высокого уровня, которые могут слышать UT1FIL, но не могут слышать N0CALL:

```
N0CALL> APRS, WIDE1-1, WIDE2-1: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1FIL, WIDE1 *, WIDE2-1: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1FIL, WIDE1, UT1AA, WIDE2 *: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1FIL, WIDE1, UT1AB, WIDE2 *: data
```

На самом деле, многие из этих Fill-in digi диджипитеров - старые и глупые TNC, и они не могут добавлять позывные. Вместо этого они просто заменяют позывной и заменяют WIDE1-1 своим собственным позывным, например:

```
N0CALL> APRS, WIDE1-1, WIDE2-1: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1FIL *, WIDE2-1: data
```

В качестве альтернативы, если низкоуровневый диджипитер UT1FIL не получит этот пакет, а получают напрямую диджипитеры вышестоящего уровня, тогда пакет может пойти немного дальше.

Например UT1AA слышит N0CALL, а затем одновременно US1UA и US1UB слышат UT1AA:

```
N0CALL> APRS, WIDE1-1, WIDE2-1: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1AA, WIDE1 *, WIDE2-1: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1AA, WIDE1, US1UA, WIDE2 *: data
```

```
N0CALL> APRS, UT1AA, WIDE1, US1UB, WIDE2 *: data
```

Чтобы отправить пакет на 1 скачок ретрансляции, вы можете использовать WIDE1-1 или WIDE2-1. С путем WIDE1-1 вы можете диджипировать пакет как через Fill-in, так и через wide area диджипитеры. Путь же WIDE2-1 всегда должен запускать только wide area диджипитеры, игнорируя Fill-in .

Есть также некоторые диджипитеры с ошибками, которые вообще не добавляют свой позывной - они просто ретранслируют и уменьшают счетчик переходов элемента пути (с WIDE2-2 на WIDE2-1 и так далее). Это особенно раздражает, когда вы пытаетесь выяснить, что случилось с пакетом.

Что такое qAR, IGATECALL, и что происходит на APRS-IS?

Серверы APRS-IS в Интернете или, альтернативно, сам iGate добавляют к пакету то, что называется конструкцией q. После конструкции q вы найдете позывной iGate, который получил пакет из эфира и передал его в Интернет:

```
N0CALL> APRS, WIDE1-1, WIDE2-1, qAR, IGATECALL: data
```

Конструкция q не отображается на стороне радио - она используется только для добавления к ней дополнительной информации в Интернете.

Ограничения и запреты

У диджипитеров часто настраиваются исключения или фильтры, чтобы предотвратить диджипитинг откровенно глупых путей, таких как WIDE6-6, или путей с большой комбинированной длиной прыжка ("WIDE1-1, WIDE2-2, WIDE3-3, WIDE3-3"- всего 9 переходов) или пути, у которых второе целое число больше первого (WIDE1-7). Такие пути считаются недопустимыми и вызывают чрезмерную перегрузку сети APRS.

Есть забавный трюк - отправить пакет вручную на запад, чтобы он путешествуя, затем вернулся к вам с востока. Это можно сделать, подобрав цепочку «живых» диджитеров с помощью aprs.fi, а затем вставить позывные дигипитеров в путь (может работать до 8 цифр) Таким образом теоретически , во время тропосферы можно отправить пакет из Херсона через Одессу, Румынию, Болгарию, Турцию, Ростов, и получить его же с востока! Только не делайте этого с постоянно включенным трекером APRS в машине, это было бы глупо.

73! DE US1GBF