

Супутниковий зв'язок

Наявність супутникового зв'язку та доступ до нього неухильно зростали протягом останніх кількох десятиліть, і хоча кількість провайдерів і широка доступність наземних або локальних інтернет-провайдерів і провайдерів голосового зв'язку значно збільшилася за останні десятиліття, гуманітарні організації все ще значною мірою покладаються на супутниковий зв'язок у різних обставинах.

Технічні міркування щодо супутникового зв'язку

Національне регулювання

Незважаючи на те, що супутникові сигнали теоретично можуть бути прийняті в будь-якій точці, що знаходиться в зоні покриття супутника, в різних країнах існують національні правила і норми, що регулюють використання супутникового зв'язку. Деякі країни можуть вимагати спеціальних ліцензій та реєстрації для використання супутникового обладнання, тоді як інші країни можуть повністю заборонити його використання. Багато урядів мають тісні зв'язки з місцевими телекомунікаційними провайдерами, що дозволяє їм відстежувати і контролювати голосовий та інтернет-трафік - пристрої супутникового зв'язку можуть обходити і обходять багато з цих засобів контролю. Деякі держави дозволяють використовувати деяке обладнання супутникового зв'язку, але вимагають встановлення додаткового обладнання в місці розташування користувача для належного моніторингу діяльності.

Перш ніж купувати, імпортувати, використовувати або продавати будь-яке обладнання супутникового зв'язку, гуманітарні організації повинні вивчити та зрозуміти місцеве законодавство. Недотримання правил може призвести до серйозних штрафних санкцій.

Затримка

Затримка в часі між відправленням сигналу або пакета інформації та його отриманням в термінах ІКТ називається «латентністю». Затримка - це те, що впливає на всі форми електронного зв'язку, однак користувачі супутникового зв'язку особливо страждають від цього. Притаманні супутниковому зв'язку відстані та типи інфраструктури зв'язку, що підтримують супутниковий зв'язок, можуть призводити до досить високих рівнів затримок між користувачами. Це особливо помітно при спілкуванні голосом через супутниковий телефон або VIOP-з'єднання - користувачі, швидше за все, зіткнуться з певною формою затримки зворотного зв'язку і повинні відповідно модерувати свій стиль спілкування.

Фокус антени

Пристрої супутникового зв'язку можуть використовувати як так звані «всеспрямовані», так і «односпрямовані» антени.

- **Всеспрямована** - антена не повинна бути спеціально спрямована, і може передавати/приймати сигнали з будь-якої орієнтації.
- **Односпрямована** - антена може передавати і приймати сигнали тільки в одному напрямку, і повинна бути спрямована прямо на супутник. Односпрямовані антени, як правило, використовуються для сильніших сигналів.

Антену, що використовується кожним пристроєм, залежить від характеру пристрою та

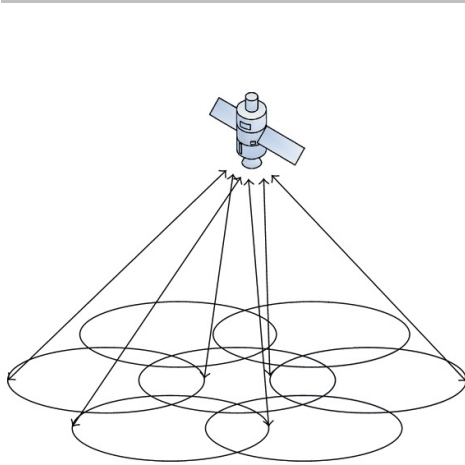
його відношення до супутника.

Точкові промені

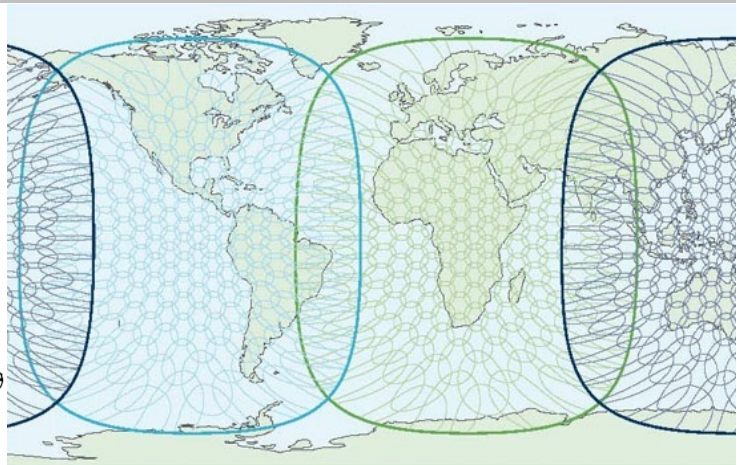
У процесі доставки зв'язку на землю супутники використовують різноманітні антени для передачі та прийому частот. Для того, щоб краще контролювати певні райони, які обслуговуються супутниками, або компенсувати можливі збої в роботі обладнання, багато супутників зв'язку використовують так звані «точкові промені».

При використанні точкового променя супутник розбиває сигнал на безліч менших географічних зон покриття. Часто ці точкові промені безпосередньо відповідають фізичним апаратним компонентам, таким як процесори, окремі компоненти антени або інші окремі функції. У більшості випадків, хоча спеціальні точкові промені дозволяють провайдерам супутникового зв'язку збільшувати або зменшувати пропускну здатність, доступну в певних точкових променях, вони також обмежують максимальну пропускну здатність на точковий промінь. Іншими словами, максимальний вихід даних для всього супутника не обов'язково може бути використаний лише в одному місці.

Приклад: Точкові промені



Реальне покриття Точковими променями - Inmarsat



Розуміння покриття точковим променем важливе для гуманітарних організацій, які використовують супутниковий зв'язок. Часто після стихійних лих або в складних надзвичайних ситуаціях багато гуманітарних організацій розміщуються в одних і тих самих групах міст і населених пунктів. У ситуаціях, коли більшість або всі учасники намагаються отримати доступ до однієї і тієї ж послуги супутникового зв'язку одночасно, вони можуть перевантажити пропускну здатність цього конкретного точкового променя. Ось чому, навіть якщо лише одна або кілька осіб використовують голос або дані у вашому комплексі, система все одно може працювати повільно - всі ваші сусіди можуть робити те ж саме одночасно.

Коефіцієнт контенції

Коефіцієнт контенції (contention ratio) у звичайній мережевій термінології означає співвідношення між потенційною пропускну здатністю мережі та фактичним її використанням. Однак у світі супутникового зв'язку співвідношення контенції набуває абсолютно нового контексту. Коефіцієнт контенції - це кількість окремих базових станцій, які одночасно використовують одне і те ж з'єднання і один і той же канал.

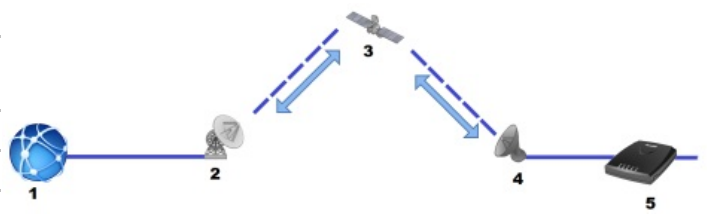
Співвідношення 8:1 означає, що до супутника одночасно підключаються вісім базових станцій, і будь-яка організація, що використовує контракт із співвідношенням 8:1, повинна бути готова розділити смугу пропускання з сімома іншими організаціями в будь-який момент часу.

В умовах гуманітарного реагування співвідношення кількості користувачів може швидко спричинити проблеми. Оскільки багато організацій опиняються в зоні катастрофи, часто без будь-якої іншої функціонуючої інфраструктури зв'язку, кількість організацій, що одночасно використовують мережу супутникового зв'язку, може швидко збільшитися, особливо для інтернет-послуг. Багато провайдерів супутникового зв'язку можуть запропонувати індивідуальні пакети, які гарантують нижчі коефіцієнти контенту, однак такі пакети, як правило, дорогі. Плануючи використовувати пристрій супутникового зв'язку, сплануйте його заздалегідь і знайте, для чого він буде використовуватися. Чи буде цей пристрій використовуватися для повсякденного використання в місцях, де звичайне телефонне або інтернет-покриття є нестабільним? Чи буде цей пристрій використовуватися як основна точка доступу для кількох важливих для роботи користувачів? Якщо пристрій передачі даних призначений для інтенсивного використання в аварійних ситуаціях, можливо, слід розглянути пакет з меншим коефіцієнтом контенту.

Центр управління мережею (NOC)

У супутниковому зв'язку термін «Центр управління мережею» (NOC) використовується для позначення будь-якого місця, через яке супутник маршрутизує наземний трафік. При використанні супутникового телефону або супутникового інтернету, хоча телефон або базова станція можуть розмовляти з супутником безпосередньо, сам супутник все одно повинен в кінцевому підсумку направляти свій трафік через іншу форму підключення для завершення зв'язку. Дуже мало супутників пропонують прямий зв'язок точка-точка, в той час як переважно більшість часу інший приймаючий кінець, або комп'ютер, або мобільний телефон, знаходиться в іншій мережі.

- 1 Зовнішній інтернет-провайдер
- 2 Центр управління мережею (NOC)
- 3 Супутник
- 4 Базова станція
- 5 Супутниковий модем



ЦУМи є воротами до решти світу і можуть належним чином маршрутизувати комунікації. ЦУМи використовуються спеціально і можуть бути власністю або субпідрядником супутникового провайдера. У великих мережах супутникового зв'язку для покриття різних географічних регіонів і спеціальних цілей можуть використовуватися складні серії ЦУМів. ЦУМ також є одним з багатьох елементів інфраструктури, необхідних для забезпечення супутникового зв'язку, але також може бути ще однією точкою в ланцюжку зв'язку, яка може сповільнювати з'єднання, і, на жаль, користувачі послуг практично не можуть контролювати проблеми, викликані ЦУМами.

Діапазони передавання

Супутники зв'язку працюють з використанням різних форм радіо- та мікрохвильової передачі, які знаходяться в різних діапазонах спектру електромагнітних довжин хвиль. Для зв'язку із супутниками з Землі і навпаки потрібні хвилі, здатні проникати крізь

атмосферу і справлятися з широким спектром навколишніх перешкод. Крім того, провайдери супутникового зв'язку встановили певні стандарти, які відповідають державним та міжнародним нормам. Якщо говорити про супутниковий зв'язок, то найпоширенішими діапазонами передавання є:

L	1.0 - 2.0 гігагерц (ГГц), радіодіапазон
C	4.0 - 8.0 гігагерц (ГГц), мікрохвильовий діапазон
Ku	12.0 - 18.0 гігагерц (ГГц), мікрохвильовий діапазон
Ka	26.5 - 40.0 гігагерц (ГГц), мікрохвильовий діапазон