|  |
| --- |
| **http://vnstele.com/system-komut/lecz-ok/100-43-lecz-ok.html**  **Структура Взаємопов'язаної мережі зв'язку** |

|  |
| --- |
| [**Віртуальне Навчальне Середовище Телекомунікацій**](http://vnstele.com/) |

|  |
| --- |
| [Теоретична частина](http://vnstele.com/system-komut/lecz-ok.html) |
| В історичному плані всі види електрозв'язку тривалий період розвивалися незалежно один від одного, внаслідок чого сформувалися декілька незалежних мереж. Разом з тим, мережі загального користування не справлялися з необхідними об'ємами передачі повідомлень, що вимагаються для нормального економічного розвитку країни, і тому ряд міністерств і відомств стали створювати свої мережі для задоволення власних потреб. Така технічна політика привела до ще більшого роз'єднування технічних засобів, а ефективність сукупності мереж в масштабах країни залишалася низкою.  Вже на початку 60-х років було ясно, що перспективним напрямом розвитку зв'язку повинно стати об'єднання мереж.  Можна виділити наступні передумови для об'єднання мереж:   * уніфікація методів перетворення, * необхідність передачі сигналів в співпадаючих напрямах, * схожість функцій систем передачі і комутації.   ***Взаємопов'язана мережа зв'язку*** (ВМЗ) - це сукупність технічно зв'язаних мереж електрозв'язку загального користування, відомчих і інших мереж електрозв'язку на території держави незалежно від відомчої приналежності і форм власності, забезпечена загальним централізованим управлінням.  Основними вимогами до Взаємопов'язаної мережі зв'язку є надійність і економічність.  Сукупність технічних засобів Взаємопов'язаної мережі зв'язку, що беруть участь в процесі передачі незалежно від виду повідомлень, утворює***транспортну*** (первинну) ***мережу***(ПМ).  Принцип побудови первинної мережі показаний на рис. 5. До складу ПМ входять мережеві вузли, мережеві станції і лінії передачі.  tr-network  Рис. 5. Первинна мережа зв’язку.  Термін "***Транспортна мережа***" – переклад з англійської мови словосполучення "Transport Network".  Термін "***Первинна мережа***" був введений як назва сукупності каналів і трактів, ресурси яких використовуються різними ***вторинними***мережами – телефонною, телеграфною та іншими.  На рис. 1.5. показано транспортну (первинну) і комутовані (вторинні) мережі. Ця модель ілюструє принципи використання ресурсів транспортної мережі для організації телефонного зв'язку і передачі даних (ПД).  tr-sw  Рис. 1.5. Транспортна і комутовані мережі.  МС – місцева станція  ЦКВ – цифровий кросовий вузол  МВ – мережевий вузол  ЦКП – центр комутації пакетів  Рис. 1.5 складається з двох фрагментів. Лівий фрагмент ілюструє принципи побудови гіпотетичної МТМ, що складається з чотирьох МС. Правий фрагмент показує ідею побудови мережі передачі даних, що утворюється трьома центрами комутації пакетів (ЦКП). Нижні частини лівого і правого фрагментів ідентичні, оскільки відображають загальну транспортну мережу, яка складається з двох основних елементів – мережевих вузлів (МВ) і об'єднуючих їх ліній передачі. Історично склалася так, що обладнання МВ розташовується в тих же будівлях, де встановлюється комутаційне обладнання ТМЗК. З цієї причини кількість МВ в даній моделі такаж, як і кількість МС.  На рис. 1.5 показана кільцева структура транспортної мережі, але це не єдино можливе рішення. В даній моделі передбачається, що МВ були побудовані на базі цифрових кросових вузлів (ЦКВ). Важлива особливість ЦКВ – можливість оперативного встановлення напівпостійних з'єднань для того, щоб всім комутованим мережам були надані необхідні ресурси для обміну інформацією. ЦКВ дозволяють формувати комутовані мережі будь-якої структури. Лівий фрагмент рис. 1.5 показує структуру МТМ, в якій всі МС зв'язані між собою за принципом "кожен з кожним". Гіпотетична мережа ПД – правий фрагмент рис. 1.5 – містить три ЦКП, які утворюють структуру типу "зірка".  Структура транспортної мержі враховує адміністративний розподіл країни. Територія країни поділена на телефонні зони. Ознака зони - єдина 7-значна нумерація. Як правило, зони співпадають з територіями областей. Відповідно до цього розподілу ТМ складається з окремих частин:  ***місцеві ТМ*** - обмежені територією міста або сільського району;  ***внутрішньозонові ТМ*** - охоплює територію зони і забезпечує з'єднання місцевих мереж всередині зони;  ***магістральна ТМ*** - сполучає зонові мережі.  Кожна мережа зв'язку, що входить у Взаємопов'язану мережу зв'язку, крім технічних засобів первинної мережі використовує пристрої, властиві цій мережі. ***Вторинна мережа*** (ВМ) - сукупність технічних засобів, що забезпечують передачу інформації певного виду.  До складу ВМ входять:   * кінцеві абонентські пристрої, * абонентські лінії (АЛ), * комутаційні пристрої і канали, виділені з ПМ для організації даної ВМ.   На рис. 1.9. показано основні компоненти Взаємопов’язаної мережі зв’язку України.  wmz-network  Рис.1.9. Основні компоненти Взаємопов’язаної мережі зв’язку України.  До складу ВМЗ України входять мережі двох видів. В лівій частині рис.1.9 показані мережі загального користування, які повинні бути доступні всім фізичним і юридичним особам. Мережі зв'язку обмеженого користування, розташовані в правій частині рис. 1.9, діляться на дві великі групи.  Перша група – мережі зв'язку відомств, створювані для обміну різного роду інформацією, необхідною для вирішення виробничих задач.  До другої групи входять мережі зв'язку спеціального призначення, мета яких – створення надійної системи зв'язку для органів управління, безпеки і подібних структур.  Можливість і правила використання ресурсів мереж зв'язку обмеженого користування визначаються їх Операторами.  Взаємодія мереж зв'язку загального і обмеженого користування може здійснюватися різними способами. Зокрема, можуть орендуватися ресурси транспортної мережі – постійно або у випадку будь-яких відмов.  Принципи взаємодії мереж зв'язку загального і обмеженого користування зазнають істотних змін, які обумовлені економічними, адміністративними і технічними чинниками. Технічні чинники – кількісні і якісні зміни, що відбуваються в телекомунікаційних мережах.  Давайте повернемося до рис. 1.5 і пригадаємо про транспортну і комутовані мережі. Це дворівневе розділення мереж було засновано на відмінності їх функціонального призначення. І транспортну, і комутовані мережі часто ділять по ієрархічних рівнях. На рис.1.10 показані чотири рівні ієрархії, що виділяються в мережі електрозв'язку.  1-10  Рис. 1.10. Ієрархічні рівні в мережі електрозв’язку.  Перший елемент моделі – мережа в приміщенні користувача (Customer Premises Equipment – CPE).  Мережа абонентського доступу (Access Network) є другим елементом даної моделі. Вона забезпечує вихід в транзитну мережу, яка ділиться на два рівні – місцевий (Local) і міжміський (Long-distance).  Зонова мережа звичайно (але не завжди!) створюється в межах певної адміністративної території. Відмінна ознака зони – виділення географічного коду "ABC" в плані нумерації української ТМЗК. В кожній зоні ТМЗК всі експлуатовані АЛ ідентифікуються семизначним номером abxxxxx. В зоні організовується декілька МТМ і СТМ. Зв'язок між абонентами різних місцевих мереж однієї зони ТМЗК називається внутрішньозоновим. Це означає, що внутрішньозонова мережа розташовується між АМТС зони і взаємодіючою з нею комутаційною станцією місцевої телефонної мережі.  АМТС – комбінована станція, що виконує три основні функції:   * встановлення комутованих з'єднань між абонентами різних місцевих телефонних мереж однієї зони ТМЗК; * встановлення комутованих з'єднань між абонентами різних зон ТМЗК; * вихід на міжнародний центр комутації (МЦК) для встановлення з'єднань з абонентами інших країн.   В більшості зарубіжних ТМЗК на АМТС покладаються також функції транзитної станції місцевої мережі. В цьому випадку ніякі інші ТС в МТМ і СТМ не створюються.  Повернемося до рис.1.10. Мережа  в приміщенні користувача, як правило, не входить в сферу відповідальності оператора зв'язку. Найпростіший приклад цієї мережі – підключення одного ТА. В цьому випадку межею між мережами в приміщенні користувача і абонентського доступу стає телефонна розетка. Усунення несправності терміналу, включаючи телефонний шнур, не входить в компетенцію експлуатаційної компанії, хоча такі роботи можуть виконуватися на договірній основі. Один з найскладніших прикладів мережі в приміщенні користування – ВАТС і локальна комп’ютерна мережа (ЛКМ). В цьому випадку інтерфейс між мережами в приміщенні користувача і абонентського доступу стає достатньо складним. Підтримка заданих показників функціонування мережі в приміщенні користувача силами експлуатаційній компанії ТМЗК стає вельми проблематичною.  Тепер розглянемо два середні еліпси на малюнку 1.10. При аналізі економічних характеристик ТМЗК і при виборі оптимального варіанту Операторської діяльності їх іноді об'єднують. Ми поступимо так само для аналізу інвестицій і доходів, що доводяться на три види телефонного зв'язку – місцева, міжміська і міжнародна. Відповідний розподіл показано на рис. 1.11, відомому як "трикутники Дюка" або "піраміди Дюка". Очевидно, що нормальний розвиток телекомунікаційної системи можливий тільки в тому випадку, якщо частина прибутку від обслуговування міжміського і міжнародного трафіку прямуватиме на модернізацію місцевих мереж. Ця задача простіше за все розв'язується при раціональній організації Операторської діяльності.  1-11  Рис. 1.11 Розподіл доходів і інвестицій в мережах електрозв'язку.  Рис.1.11 представляє вартісні оцінки без розділення відповідних ієрархічних рівнів на транспортну і комутовану (в даному випадку – телефонну) мережі. Їх співвідношення для кожного рівня ієрархії мережі змінюється в широких межах. Зокрема, в міжнародній і міжміській мережах основні витрати припадають на транспортні засоби, тобто на системи передачі і лінійні споруди (кабелі зв'язку або РРЛ). Для МТМ (якщо в її склад не включати мережі абонентського доступу) основні витрати припадають на комутаційні станції, тобто на МС і ТС. |