

## ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МУЛЬТИПРОТОКОЛЬНОЇ КОМУТАЦІЇ ПО МІТКАМ ЯК ОСНОВИ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ ЗВ'ЯЗКУ

*Чесна Е.С., студент, Cheesstta@mail.ru;  
Воропаєва А.О., к.н.т., voropaeva\_ana@meta.ua  
Донецький національний технічний університет,  
м. Красноармійськ, Україна*

**Вступ.** Одним із головних напрямків розвитку сучасних телекомунікацій є удосконалення існуючих і створення систем і мереж зв'язку, які б надавали користувачу весь спектр телекомунікаційних послуг з необхідною якістю.

Мережі повинні бути спроектовані з урахуванням необхідних методів, які дозволять максимально корисно використовувати наявну інфраструктуру. Тому при проектуванні мереж важливими є завдання з вибору технології і методів маршрутизації для побудови транспортної мережі.

Враховуючи наведене вище, актуальним є обґрунтування вибору технології і методів маршрутизації для побудови транспортної мережі.

Викладення матеріалу будемо вести, використовуючи визначення, пов'язані з реалізацією технології MPLS.

**Постановка задачі дослідження.** Як відомо, основу мультисервісної мережі становить універсальна транспортна мережа, що реалізує функції транспортного рівня й рівня управління комутацією, маршрутизацією й передачею інформації. Транспортний рівень мультисервісної мережі будується з використанням сучасних технологій IP, ATM, MPLS, що забезпечують гарантовану якість передачі інформації.

Транспортна мережа є опорною, тому до неї пред'являються високі вимоги по забезпеченню надійності, продуктивності й управляємості. До складу транспортної мережі можуть входити:

1. транзитні вузли, що виконують функції переносу й комутації;
2. кінцеві (граничні) вузли, що забезпечують доступ абонентів до мережі;
3. контролери сигналізації, що виконують функції обробки інформації сигналізації, управління викликами й з'єднаннями;
4. шлюзи, що дозволяють здійснити підключення до традиційних мереж зв'язку (телекомунікаційних мереж, мереж передачі даних).

Технологію MPLS – це технологія швидкої комутації пакетів у багатоканальних мережах, заснована на використанні міток. MPLS розроблялася як спосіб побудови високошвидкісних IP – магістралей, однак область її застосування не обмежується протоколом IP, а поширюється на трафік будь-якого маршрутизованого мережного протоколу.

Традиційно головними вимогами, запропонованими до технології магістральної мережі, були висока пропускна спроможність, мале значення затримки й гарна масштабованість.

Для розв'язання виникаючих завдань і розроблялася архітектура MPLS, яка забезпечує побудову магістральних мереж, що мають практично необмежені можливості масштабування, підвищену швидкість обробки трафіку й безпрецедентну гнучкість

Технологія MPLS дозволяє інтегрувати мережі IP і ATM, за рахунок чого постачальники послуг зможуть не тільки зберегти засоби, інвестовані в устаткування асинхронної передачі, але й отримати прибутки зі спільного використання цих протоколів.

Архітектура MPLS відіграє важливу роль, знижуючи обсяг необхідної обробки кожного пакета на кожному маршрутизаторі в IP – мережі. Не менш важливим є те, що, архітектура MPLS надає важливі нові можливості в таких популярних областях: підтримці якості обслуговування, конструюванні трафіку, віртуальних приватних мережах та ін. Розглянемо детальніше ці можливості.

#### **Підтримання якості обслуговування з орієнтацією на з'єднання**

Основними перевагами технології є:

1. Гарантування фіксованої пропускної спроможності для конкретних додатків.
2. Управління характеристиками затримки й флуктуації затримки.
3. Конфігурування різноманітних рівнів якості.

#### **Підтримка віртуальних приватних мереж**

Архітектура MPLS (фрагмент якої показаний на рисунку 1) надає ефективний механізм підтримки VPN. В цьому випадку трафік даного користувача або групи прозора проходить через об'єднану мережу, причому можна легко відокремлювати цей трафік від інших пакетів об'єднаної мережі.

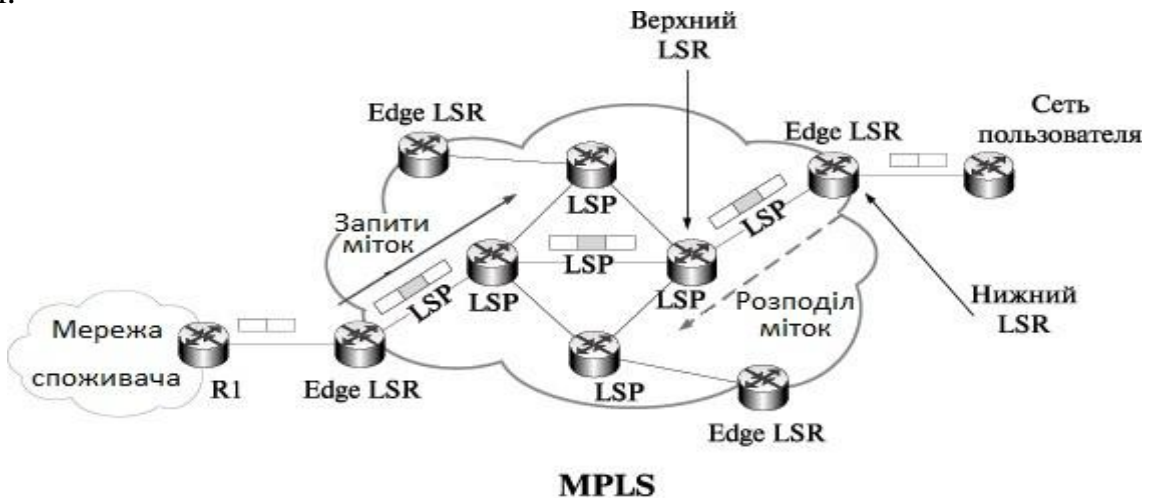


Рисунок 1. Фрагмент архітектури MPLS

**Конструювання трафіку.** Архітектура MPLS спрощує надання мережних ресурсів, змінюючи навантаження відповідно до запиту, а також спрощує надання диференційованих рівнів підтримки, згідно різноманітних вимог користувачів до трафіку. Здатність динамічно вибирати маршрути, планувати ресурси на основі відомих вимог і оптимізувати використання мережі називається конструюванням трафіку.

В архітектурі MPLS можливий вибір маршрутів на основі цих окремих потоків, причому різні потоки, що зв'язують ту саму пару кінцевих точок, можуть впливати по різних маршрутах.

Крім того, при виникненні перевантаження прокладені архітектурою MPLS маршрути можуть бути розумно змінені. Тобто замість простої зміни маршрутів окремих пакетів архітектура MPLS дозволяє змінювати маршрути потоків, користуючись даними про вимоги до трафіку кожного потоку.

Ефективне конструювання та управління трафіком може суттєво збільшити пропускну спроможність мережі.

Набір критеріїв, які можуть застосовуватися в системах MPLS для класифікації пакетів, надзвичайно широкий. Якщо необхідно впровадити новий тип послуг, то не має необхідності замінити всю MPLS - сумісну інфраструктуру. Досить всього лише змінити управляючу складову, щоб привласнити деякій категорії пакетів спеціальний FEC-клас, і потім вказати для нього спеціально спроектований LSP- маршрут.

Наприклад, пакети можна класифікувати по комбінації підмереж призначення й типу додатку або мереж джерела й призначення, по специфічних вимогах до якості послуг, по приналежності до групи багато адресного IP- розсилання, по ідентифікатору віртуальної приватної мережі

Далі, мережний адміністратор може конфігурувати LSP-маршрути таким чином, щоб задовольнити специфічні вимоги даного класу трафіку: мінімізувати число транзитних вузлів, забезпечити задану смугу пропускання, направити трафік через певні вузли і інше. Заключний крок по впровадженню нової послуги полягає в тому, щоб конфігурувати вхідний LSR - маршрутизатор відповідним чином. Він повинен ідентифікувати пакети, що підпадають під визначення даного класу, і направляти їх по шляху, спеціально призначеному для трафіку цього класу.

**Висновки.** Таким чином, виходячи із вище сказаного при належному плануванні маршрутів і правил технологія MPLS забезпечує високий рівень контролю над трафіком. Впровадження MPLS не буде викликати якінебудь додаткові ускладнення при роботі з іншими технологіями, що базуються на IP. Запропонована технологія може бути використана при проектуванні та експлуатації транспортних мереж.

Запропонована технологія може бути використана при проектуванні та експлуатації транспортних мереж, а результати досліджень будуть зосереджені на покращенні показників якості обслуговування навантаження

## Література

1. Обробка радіолокаційних сигналів з урахуванням внутрішньоімпульсних фазочастотних нестабільностей/ О. М. Шинкарук, І. І. Чесановський // Зб. наук. пр. Військ. ін-ту Київського нац. ун-ту ім. Тараса Шевченка — Вип. № 17. — К. : ВІКНУ, — 2009. — с. 89–92.
2. Гольдштейн А. Б. Технология и протоколы MPLS / А.Б. Гольдштейн, Б.С. Гольдштейн. — СПб. : БХВ-Санкт-Петербург, 2005. — 304 с.

## Анотація

В статті розглянуті характеристики транспортних мереж і основні вимоги до їх побудови. Проаналізована технологія мультипротокольної комутації по міткам, її архітектура, наведені основні визначення та терміни даної технології. Це дасть змогу організувати більш ефективну роботу мережі, більш передбачувану якість надання послуг і більшу гнучкість, що дозволить адаптуватися до мінливих потреб користувачів і може бути корисним при проектуванні і експлуатації транспортних мереж спеціальних користувачів.

Ключові слова: MPLS; управління трафіком; транспортна мережа зв'язку.

## Аннотация

В статье рассмотрены характеристики транспортных сетей и основные требования к их построению. Проанализирована технология многопротокольной коммутации по меткам, ее архитектура, приведены основные определения и термины данной технологии. Это даст более эффективную работу сети, более предсказуемое качество предоставления услуг и большую гибкость, позволит адаптироваться к меняющимся потребностям пользователей и может быть полезным при проектировании и эксплуатации транспортных сетей специальных пользователей.

Ключевые слова: MPLS; управление трафиком; транспортная сеть связи.

## Abstract

The article deals with characteristics of transport networks and basic requirements for their construction. Multi-protocol commutation technology on labels, its architecture were analyzed; the basic definitions and the terms of this technology were also given. The principal advantages of the multi-protocol commutation on labels, which can be taken as a basis when selecting transport network technology were defined. This will enable the more efficient networks, predictable service quality with more flexibility. All these will adapt to the changing users' needs and can be useful in the transport network design and operation for specific users.

Keywords: MPLS; traffic management; transport network connection.