

УДК 371.372

Лисий Р. – ст. гр. СІп-41

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ТЕХНОЛОГІЯ VoIP**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Осухівська Г. М.

VoIP (англ. voice over IP) — технологія передачі медіа даних в реальному часі за допомогою сімейства протоколів TCP/IP. IP-телефонія — система зв'язку, при якій аналоговий звуковий сигнал від одного абонента дискретизується (кодується в цифровий вигляд), компресується і пересилається цифровими каналами зв'язку до іншого абонента, де проводиться зворотня операція — декомпресія, декодування і відтворення аналогового сигналу.

Можливість передачі голосових повідомлень через мережу з пакетною комутацією вперше була реалізована в 1993 році. Дана технологія отримала назву VoIP (Voice over IP). Одним з окремих застосувань цієї технології є IP-телефонія — послуга з передачі телефонних розмов абонентів по протоколу IP.

Основою технології VoIP складає протокол RTP (real time protocol), побудований поверх протоколів UDP/IP, а також протоколи (методи) кодування медіа даних (для кодування голосу це протоколи G.711, G.723, G.729, GSM, Speex, а для кодування відео це протоколи RFC).

Джерелом інформаційних даних є мовний сигнал, моделлю якого є нестационарний випадковий процес. У першому наближенні можна виділити такі типи сигнальних фрагментів: вокалізування, невокалізування, перехідні і паузи. Швидкість передачі різних типів сигналу також може бути різною, що обумовлює застосування кодеків із змінною швидкістю.

У основі кодека мови зі змінною швидкістю лежить класифікатор вхідного сигналу, що визначає ступінь його інформативності і, таким чином, задаючи метод кодування і швидкість передачі мовних даних. Найбільш простим класифікатором мовного сигналу є VAD (англ. Voice Activity Detector, детектор мовної активності), який виділяє у вхідному мовному сигналі активну мову і паузи.

Фрагменти сигналу, що класифікуються як активна мова, кодуються алгоритмом, як правило, на базі методу Code Excited Linear Prediction — CELP, з базовою швидкістю 4 — 8 кбіт/с. Фрагменти, класифіковані як паузи, кодуються і передаються з низькою швидкістю порядку 0.1 — 0.2 Кбіт/с, або не передаються взагалі. Коли спрацьовує VAD, на приймальній стороні може автоматично генеруватися так званий «комфортний шум» щоб у співбесідника не виникло відчуття пропажі зв'язку.

Основними перевагами технології VoIP є скорочення необхідної смуги пропускання, що забезпечується обліком статистичних характеристик мовного трафіку:

- блокуванням передачі пауз (діалогових, складових, смислових і ін.), які можуть складати до 40-50 % часу зайнятості каналу передачі;
- високою надмірністю мовного сигналу і його стисненням (без втрати якості при відновленні) до рівня 20-40 % початкового сигналу.

З іншого боку трафік VoIP критичний до затримок пакетів в мережі, але толерантний (стійкий) щодо втрат окремих пакетів. Так втрата до 5 % пакетів не призводить до погіршення розбірливості мови.