

МАТЕРІАЛИ ХХVII
МІЖНАРОДНОГО
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

РАДІОЕЛЕКТРОНІКА
ТА МОЛОДЬ У ХХІ
СТОЛІТТІ



2023

ТОМ 4

ХАРКІВ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ 27-го МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ
«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ У ХХІ СТОЛІТТІ»

10 – 12 травня 2023 р.

Том 4

КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНФОКОМУНІКАЦІЙ ТА
ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**

Харків 2023

УДК 004:[621.317+621.391](06)

27-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті». Зб. Матеріалів форуму. Т.4. – Харків: ХНУРЕ. 2023. – 192 с.

В збірник включені матеріали 27-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка і молодь у ХХІ столітті».

Видання підготовлено факультетом інфокомунікацій
Харківського національного університету радіоелектроніки

61166 Україна, Харків, просп. Науки, 14
тел./факс.: (057) 7021397

E-mail: mref21@nure.ua

Харківський національний університет
радіоелектроніки (ХНУРЕ), 2023

Програмний комітет конференції

Снігуров А.В. к.т.н., декан факультету ІК

Безрук В.М. д.т.н, зав. каф. ІМІ

Лемешко О.В. д.т.н., зав. каф. ІКІ

Захаров І.П. д.т.н., зав. каф. ІВТ

МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ МОВИ В ІР-ТЕЛЕФОНІЇ

Кротінов А.П.

Науковий керівник – ас. Штих І.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. «Інформаційно-мережної інженерії»,
тел. (057) 702-14-29)

e-mail: inna.shtykh@nure.ua, тел. 0968264249

The work is devoted to the problems of IP telephony and factors that affect the quality of the IP network, including: delay, jitter, maximum bandwidth, packet loss, support for QoS mechanisms of channel-level technologies. Also, gateway quality factors: allowable bandwidth, delay, jitter buffer, packet loss, level control, echo cancellation. The main methods of assessing the quality of communication, which are currently used in IP telephony, are considered.

Для передачі сигналу використовують ІР-шлюзи. Це пристрої за допомогою яких здійснюється трансляція даних з одного типа мережі в іншу. Їх ще називають ІР-сервери. З одного боку до них можуть бути підключені телефонні лінії і можуть встановити зв'язок з яким завгодно телефоном в світі, а з другої – Інтернет – канали, які дозволяють з'єднатися з будь яким підключеним до Інтернет комп'ютера [1].

Якість мови як правило оцінюють через: розбірливість (виразність), натуральність, гучність.

Перша і основна вимога відображає виконання лінією зв'язку своєї головної функції – забезпечити, щоб той, хто слухає правильно зрозумів сенс того, що йому передається. Для цього мова має бути досить розбірлива.

Друга вимога – натуральність – оцінює здатність системи відтворювати не лише зміст передаваної промови, але і її тембр, індивідуальні особливості голосів різних, що говорять.

Третя вимога – гучність – визначає бажаний рівень сигналів, що приймаються, який в оптимальному випадку має бути таким, щоб розбірливість мови досягалася без напруги слухового апарату з боку того, хто приймає.

Методи оцінки якості прийнято розділяти на суб'єктивні (якість передачі інформації не вимірюється якими-небудь числовими одиницями, а оцінюється умовним балом) і певної числової величини, не залежної від того, ким робляться виміри (об'єктивні) [1].

Основні методи оцінки якості зв'язку, які зараз використовуються в ІР-телефонії [2]:

– найширше використовується підхід аналізу спотворень від компресії/декомпресії, який оперує оцінкою MOS (Mean Opinion Score), яка визначається для конкретного кодека як середня оцінка якості великою групою слухачів за п'ятибальною шкалою. Для прослуховування

пред'являються різні звукові фрагменти – мова, музика, мова на тлі різного шуму і інші варіанти. Недолік моделі MOS полягає в тому, що ця модель не може кількісно та окремо враховувати такі фактори: наскрізну затримку між абонентами; варіацію затримки (джиттер); втрати пакетів; відлуння (якщо в розмовному тракті є перехід з двопроводової схеми передачі до чотирипроводової чи навпаки).

– усунути недоліки MOS можна при використанні E-моделі, яка дозволяє отримати оцінку якості на основі результатів вимірювання різних характеристик передачі пакетів та кінцевого обладнання. Ця модель дозволяє в комплексі врахувати практично всі несприятливі фактори. E-модель – багатокритеріальна оцінка якості (R – фактор) в діапазоні від 1 до 120 балів, де 120 відповідає найвищому рівню якості.

– у системах цифрового зв'язку і IP-телефонії також може застосовуватися артикуляційний метод. Метод артикуляції оснований на забезпеченні розбірливої передачі мови. Мірою розбірливості служить розбірливість елементів мови – величина, визначувана як відношення числа правильно прийнятих елементів мови (звуків, складів, фраз, а стосовно IP-мовних пакетів) до досить великого загального числа переданих елементів. Розбірливість виражається у відсотках або в долях одиниці.

На відміну від перерахованих раніше заходів розбірливість безпосередньо не вимірюється (у рамках класичних підходів), проте являється єдиний з усіх перерахованих заходів розбірливості, яка може бути аналітично розрахована [2].

ITU -Т в рекомендації G.114 визначив метод оцінки якості передачі мови через сумарну(наскрізну) затримку. Якість вважається хорошою, якщо наскрізна затримка при передачі сигналу в один бік не перевищує 150 мс. Сучасне устаткування IP-телефонії при включенні "спина до спини" (два пристрої – шлюзи – з'єднуються безпосередньо) вносить затримку близько 60 –70 мс. Таким чином, залишається ще близько 90 мс на мережеву затримку при передачі IP- пакету від відправника до пункту призначення, що говорить про можливість забезпечити при сучасному рівні технології передачу мови з досить високою якістю [2].

Список використаних джерел:

1. Дэвидсон Д. Основы передачи голосовых данных по сетям IP, 2-е изд. / Дэвидсон Д., Питерс Д. и др.//: Пер. с англ. – М.: Издат. дом «Вильямс», 2007. – 400 с.

2. Вегенша Ш. Качество обслуживания в сетях IP: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 386 с.

АЛФАВІТНИЙ ПЕРЕЛІК

А

Акіменко А.С 25
Акіменко А.С. 21
Андрущенко О.В. 33, 35

Б

Белозьоров С. Ю. 86, 88
Білик О.С. 37
Божко О.В. 128
Бондаренко В.С. 17
Будянський В.С. 149

В

Вакуленко Д. В. 84
Войлов В.І. 64
Ворончихін О.А. 21
Ворончихін О.А. 25

Г

Гапонюк К.В. 90
Геворк`ян Л.А. 29
Гонтарь І. А. 106,108
Горяїнова К.О 42

Д

Діденко Є.С. 94,96
Довгополий С.О. 174
Дригач К.В. 56
Дробяз М.О. 13

Є

Євсюкова О.О. 31
Євсюкова О.О. 112

З

Зражевець К.П. 74,76,78

К

Кабаченко В.О. 110
Канівець В.І. 133
Капуста Р.Д 42
Качан В.Є 54

Кобзєв.В.Д 139

Козін А.О. 155

Копиця А.А. 145

Котенко К.О. 19

Красніков В. О. 161

Красюкова В.В. 104

Кротінов А.П. 141

Кулічко-Павленко І.С. 186

Л

Ліннік М.В.163

Любарець І.О. 170

М

Магдаліна М.І. 120, 122, 124

Майба М.А. 92

Маньковський А.Г. 126

Маслакова 39

Меюс Ю.О.182

Мишко М.М 147

Муха Р.В. 23

Н

Назаров Б. А. 100, 102

Новіченко Є.О. 5, 131

Новіченко Є.О. 131

П

Пастушенко М.С. 44

Пашкова А.В. 66

Петраченко М.О 44

Петрачков М.О. 7

Поддельський В.М. 165

Показій.К.О 56

Поліщук В.Г. 68,70,72

Пономаренко І.О.184

Поповська Є.О. 116

Прийдак О.І. 118

Р

Радченко Р.В. 9

Резніченко Д.Ю. 98
Румянцева О.В. 46, 48
Русанова Є.В. 180

С

Сізов Я.А. 15
Скиба Є.О. 82
Славгородський Я.В. 143
Соцька В.В. 153
Сошенко Д.Д. 176
Стахова А.П. 172
Степанов О.О. 135

Т

Твердохліб Л. 178

У

Усатий Д.О. 11

Усов 27

Ф

Фодченко А.В. 151
Фукс М.А. 50,52

Ш

Шалатов В.О. 137
Шедін Д.А. 80
Шлома О.К. 167
Шпількін А. Р. 114
Шрамко В.С. 157
Шульга М.Д. 58, 60, 62
Шумков І.М. 33,35

Я

Ярова О. С 159