МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

за матеріалами X Всеукраїнської науково-практичної конференції

«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:

ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»

20 грудня 2024 року

Полтава 2024

UDC 621.396.96
***I. Silin**, Student,*
***V. Lysechko**, Doctor of Technical Sciences, Professor*
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

MODELS FOR DESCRIBING THE CONDITIONS OF RADIO WAVE PROPAGATION INSIDE BUILDINGS

The problem of radio wave propagation inside buildings and premises has recently received much attention. This is primarily due to the creation of local information networks, as well as the need to provide reliable radio communication for employees of enterprises and institutions for operational management and security purposes. The presence of walls, partitions, furniture, electronic equipment, people and other objects inside a building creates a complex environment for radio wave propagation. The conditions for radio wave propagation inside buildings differ significantly from those in free space. The main effects observed in the propagation of radio waves indoors are multipath, caused by multiple reflections of radio waves from walls and other objects, diffraction on numerous sharp edges of objects located inside the room, and scattering of radio waves. These effects create a complex interference structure of the electromagnetic field, which changes greatly when people and other objects move around. Thus, the models used to describe the indoor communication channel differ from traditional mobile communication channel models in two aspects:

- the size of the coverage area is significantly smaller than in urban areas;
- radio wave propagation conditions are more diverse.

The propagation of radio waves inside buildings is mainly determined by the following parameters: building layout, construction materials, and building type.

The main phenomena of propagation inside buildings are the same as in urban areas, namely: reflection, diffraction, absorption, scattering.

The signal strength depends on whether the doors in the rooms are open or closed, and on where the antennas are located (at table level or under the ceiling). There are many walls and partitions inside houses, various objects that significantly affect the formation of the electromagnetic field structure both inside and outside the house.

Usually, walls and partitions inside buildings are divided into two types:

- "hard" walls that are part of the building structure;
- "soft" walls - partitions that can be moved. As a rule, the height of these partitions is less than the height of the walls in the room.

Walls and partitions inside buildings are usually made of different building materials with different electrical properties. This makes it difficult to create a general model suitable for use in different types of buildings.

The attenuation during propagation between different floors is determined by

- the external dimensions and material of the building;
- the design of the floors;
- external environment;
- the number of windows in the building and the nature of the wall surface.

Taking into account the above models for describing the conditions of radio wave propagation inside buildings makes it possible to plan a wireless access network with maximum efficiency.

МОДЕЛІ ОПИСУ УМОВ ПОШИРЕННЯ РАДІОХВИЛЬ УСЕРЕДИНІ БУДІВЕЛЬ

***І. Сілін**, студент,*
***В. Лисечко**, д.т.н., професор*
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

УДК 621.395.721

***С.В. Індик**, к.т.н., доцент,*
***В.О. Михайленко**, магістрант*
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ IP ТЕЛЕФОНІЇ

Традиційно телефонні мережі базуються на аналогових або цифрових технологіях комутації каналів, де кожен виклик або з'єднання вимагає виділення певного фізичного каналу для обміну інформацією між абонентами. Це забезпечує високу якість зв’язку, але водночас вимагає значних витрат на підтримку інфраструктури. IP телефонія, у свою чергу, використовує метод комутації пакетів, при якому голосові дані перетворюються на цифрові пакети і передаються через глобальну мережу Інтернет або інші IP-мережі, що дозволяє знижувати витрати на зв’язок і зручніше масштабувати мережу.

Перехід від традиційної телефонної мережі до IP телефонії пов'язаний із заміною фізичних ліній на логічні канали, які передають голосові дані у вигляді пакетів. Це знижує витрати на обслуговування та дозволяє інтегрувати різні мультимедійні сервіси, такі як відеозв’язок та передавання даних, в одну мережу. Перевагою є також можливість забезпечити якість обслуговування, керуючи пропускною здатністю і мінімізуючи затримки при передачі даних.

Мережі на основі технології IP телефонії мають різноманітну архітектуру, що включає SIP сервери, шлюзи, телефонні апарати та інше. Основними перевагами є гнучкість у налаштуваннях і масштабуванні, а також можливість інтеграції з різноманітними корпоративними мережами, у яких відбувається обмін миттєвими повідомленнями або відеоконференції. IP телефонія дозволяє об'єднувати голосові виклики, передавання даних і відео в одному сервісі, що зменшує потребу в фізичних мережах.

Для забезпечення високої якості обслуговування в мережах IP телефонії важливою є методика управління пропускною здатністю. Ключовими параметрами є мінімізація затримок і забезпечення стабільності з'єднань. Для точного визначення загальної затримки в мережі IP телефонії була створена