

УДК 02:004.738.5

Ігор Гах,

мол. наук. співроб. НЮБ НБУВ

ТЕХНОЛОГІЇ WI-FI В БІБЛІОТЕЦІ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

У статті проаналізовано принципи й технологію функціонування Wi-Fi-мереж і стандарти передачі даних у них. З урахуванням переваг і недоліків цих мереж, архітектурно-планувальних рішень бібліотечних споруд і приміщень, а також вимог користувачів сформульовано висновки щодо доцільності розгортання в кожному конкретному випадку Wi-Fi-зон.

Ключові слова: бібліотеки, Інтернет, бездротові мережі, Wi-Fi-технології, Wi-Fi-зони, стандарти передачі даних, безпека даних.

Розвиток бібліотечного й міжбібліотечного інформаційного простору в нинішніх умовах неможливий без сучасних засобів зв'язку й роботи з інтранет- та інтернет-мережами. Упровадження сучасних автоматизованих виробництв та комп'ютерної техніки в бібліотечну діяльність вимагають організації високошвидкісних засобів і технологій передачі даних в інформаційно-бібліотечному просторі. Ці питання розглядалися в роботах Я. Шрайберга [12], Л. Костенка [15], В. Петрова [11]. Висвітленню ролі й значення сучасних засобів передачі інформації в інформаційно-бібліотечному середовищі, у тому числі за допомогою бездротових мереж, присвячено роботи С. Канвілکارа [13], Д. Соловяненка [16], Л. Костенка [14], В. Оліфера [4].

Водночас аналіз публікацій, присвячених проблемам автоматизації та інформатизації бібліотечного середовища, дає змогу зробити висновок щодо актуальності й затребуваності досліджень, що доповнюють і конкретизують висвітлення питання недоліків і переваг використання технологій Wi-Fi в бібліотеках.

Всесвітня тенденція до розширення зон Wi-Fi обумовлена рядом важливих факторів, таких як прискорення передачі інформаційних повідомлень, можливість швидкого обміну інформацією між користувачами, одержання й передача повідомлень, можливість миттєвого одержання інформації з будь-якої точки земної кулі.

Назва Wi-Fi – це скорочення словосполучення Wireless-Fidelity,

буквально – бездротова свобода, що в певному сенсі відображає призначення цього бездротового інтерфейса. Wi-Fi був створений у 1991 р. NCR Corporation/AT&T (Lucent Technologies і Agere Systems) у Нівегейні, Нідерланди. На сьогодні Wi-Fi – це торгова марка, що належить Wi-Fi Alliance. Також Wi-Fi – загальноживана назва для стандарту бездротової передачі даних, який об'єднує декілька протоколів і ґрунтується на сімействі стандартів IEEE 802.11 (Institute of Electrical and Electronic Engineers – міжнародна організація, що займається розробкою стандартів у сфері електронних технологій). Найвідомішим і найпоширенішим на сьогодні є протокол IEEE 802.11 g, що визначає функціонування бездротових мереж [1].

Wi-Fi призначений для об'єднання між собою двох і більше пристроїв. Але це занадто загальний висновок, і необхідно його конкретизувати.

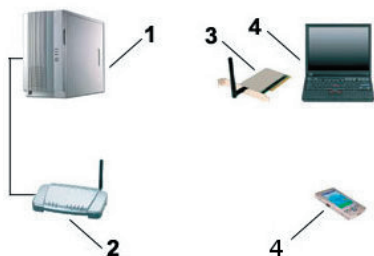
Тип з'єднання двох пристроїв безпосередньо називається «Точка-точка». У результаті виникає безпроводна локальна мережа, яка складається з двох пристроїв, оснащених Wi-Fi-адаптерами. Цими пристроями можуть бути будь-які електронні апарати, будь то настільні ПК, ноутбуки, КПК, смартфони тощо. При з'єднанні типу «Точка-точка» достатньо двох (по одному для кожного пристрою) Wi-Fi-адаптерів. Вони можуть бути виконані у вигляді PCI-карт розширення, а також PCMCIA-, flash-карт та ін. [2, 8]. З'єднання більше ніж двох пристроїв у бездротову локальну мережу відрізняється тим, що одних тільки Wi-Fi-адаптерів у такому випадку буде недостатньо. Необхідна також точка доступу Access Point (AP). AP з'єднується провідним способом з кабелем інтернет-з'єднання (якщо планується вихід у глобальну мережу з «повітряної» локальної мережі) і безпроводним – з пристроями, оснащеними Wi-Fi-адаптерами. Можлива схема й без під'єднання до Інтернету. В описаній у цьому пункті схемі Access Point виступає як з'єднувач пристроїв, які входять у створену на основі технології Wi-Fi локальну мережу. Крім того, вона ж може виступати як міст (тобто, по суті, з'єднувачем) між бездротовою локальною і глобальною мережею [1, 4].

Нарешті, завдяки бездротовій Wi-Fi-мережі можна об'єднати між собою дві й більше провідні або повітряні мережі. Виконується це завдання за допомогою тієї ж AP [2, 4].

Переваги бездротових мереж в аспекті їх використання в бібліотеці сьогодні є очевидними. Технологія Wi-Fi стала невід'ємною частиною сучасного життя, а отже, застосування цієї технології в бібліотечній сфері дало відчутні результати, якість обслуговування читачів стала кращою і кількість відвідувачів значно збільшилася.

Нині Wi-Fi використовується в багатьох організаціях, оскільки за визначених умов швидкість роботи мережі вже перевищує 100 Мбіт/с. Користувачі можуть переміщатися між точками доступу територією покриття мережі Wi-Fi [1].

Схема функціонування Wi-Fi мережі



- 1 - сервер
- 2 - точка доступу
- 3 - Wi-Fi адаптер
- 4 - пристрої локальної мережі

Як правило, установка Wireless LAN рекомендується там, де розгортання кабельної системи неможливо або економічно недоцільно, а також у приміщеннях або на території, де існують труднощі з монтажем провідної мережі. Бездротова мережа незамінна там, де є необхідність у мобільності. Наприклад, публічна бібліотека, де деяким співробітникам і читачам доводиться працювати зі своїми ноутбуками й іншими мобільними пристроями на різних робочих місцях. Wi-Fi можна використовувати на додаток до існуючої кабельної мережі. Наприклад, якщо у вас у приміщеннях прокладено дротову мережу, але вас часто відвідують співробітники з філії або

читачі, для яких не вистачає стаціонарних робочих місць і у яких є свої мобільні пристрої, то Wi-Fi буде для них зручним рішенням [1, 8].

Ці умови, а також велика кількість читачів з різноманітними пристроями, обладнаними модулем Wi-Fi, були ключовими при створенні Wi-Fi-зон у Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського (НБУВ).

До речі, невелика ширина використовуваного спектра частот, відсутність можливостей роумінгу й авторизації не дають змоги Wi-Fi-пристроєм потіснити на ринку мобільний зв'язок. Тим не менше, компанії ZyXEL, SocketIP і Symbol Technologies пропонують рішення щодо організації Wi-Fi-телефонії [10].

Першим стандартом Wi-Fi був 802.11. Найповільніший серед усіх стандартів Wi-Fi, він підтримує швидкість передачі 1–2 Мб/с [3, 9].

Наступним було розроблено 802.11a, який підтримує передачу даних зі швидкістю до 54 Мб/с. Реальна швидкість зазвичай становить приблизно 22–26 Мб/с. Працює на частоті 5 ГГц і виконує передачу даних за допомогою методу OFDM (мультиплексування с ортогональним

діленням частот). 802.11a здатний на передачу даних зі швидкістю 54 Мб/с на відстані від 12 до 15 м і 6 Мб/с від 50–90 м, причому всередині приміщення, де є різноманітні перешкоди типу капітальних і некапітальних стін, водночас як на відкритому просторі 54 Мб/с забезпечується вже на 30–40 м, а 6 Мб/с – до 250–350 м [3].

802.11b – найбільш поширений на сьогодні в мобільних пристроях стандарт. Швидкість лише до 11 Мб/с. Реальна – 5–7 Мб/с. Частота – 2.4 ГГц, метод – DSSS (пряма послідовність з рознесенням сигналу по широкому діапазону). У чотирьох, так би мовити, стінах 11 Мб/с тримається до 30–40 м, а 1 Мб/с – до 80–100 м. На відкритому просторі Wi-Fi-мережа працює на швидкості до 11 Мб/с на відстані 200–300 м і тримає 1 Мб/с до 500–600 м. Також існує 802.11b+ (22 Мб/с, сумісний з «просто» 802.11b) [3, 9].

802.11g забезпечує швидкість передачі даних до 54 Мб/с. Реальна швидкість становить приблизно 50% від заявленої, а саме: від 22 до 24 Мб/с. Функціонує на частоті 2.4 ГГц і використовує методи OFDM і FSSS. На вулиці пристрої, підключені до такої Wi-Fi-мережі, можуть обмінюватися даними зі швидкістю 54 Мб/с, перебуваючи на відстані 150–200 м один від одного, і зі швидкістю в 1 Мб/с на відстані 400–500 м. Що стосується закритого простору, то тут менш вдало: від 30 до 40 і від 80 до 100 м відповідно [3, 9].

Крім описаних стандартів, існують ще 802.11i та 802.11n. Стандарт IEEE 802.11n було затверджено 11 вересня 2009 р. Його застосування дає змогу підвищити швидкість передачі даних практично вчетверо порівняно з пристроями стандартів 802.11g (максимальна швидкість яких становить 54 Мбіт/с) за умови використання в режимі 802.11n з іншими пристроями 802.11n. Теоретично 802.11n здатний забезпечити швидкість передачі даних 600 Мбіт/с.

Стандарт 802.11n розроблявся понад сім років. У 2007 р. було затверджено «чорнову» версію 802.11n Draft 2.0, порівняно з якою в остаточний варіант внесено тільки необов'язкові доповнення. Таким чином, випущені за останні два роки до стандартизації пристрої Draft n будуть повністю сумісні з фінальною версією. Нове устаткування зможе працювати також із пристроями попередніх поколінь 802.11a/b/g. Висока швидкість досягається завдяки технології багатопотокової передачі даних (MIMO – multiple-input multiple-output). Приймачі й передавачі оснащуються кількома антенами. Бездротова мережа 802.11n може працювати у двох частотних діапазонах і забезпечує розширену зону приймання порівняно з попередньою версією [1].

У Wi-Fi-мережі НБУВ застосовано одночасно всі названі стандарти, завдяки чому більшість читачів і співробітників бібліотеки можуть вільно працювати в мережі, не задумуючись над тим, який стандарт підтримує їхній пристрій.

Для обмеження доступу стороннім пристроям у Wi-Fi-мережі застосовується шифрування даних. У кожний пристрій, враховуючи точку доступу, прописується спеціальний ключ (фраза), яким шифруються дані, передані «через повітря». Безпосередньо ключ в «ефір» не передається, тому перехопити його неможливо. Теоретично, звичайно, існує можливість підібрати ключ до мережі. Але ця можливість обернено пропорційна довжині ключа. Зважаючи на це, фахівці рекомендують створювати ключ якомога більшої довжини (з великою кількістю символів). Додатково деякі точки доступу дають змогу прописувати фізичні адреси (MAC-адреси) конкретних бездротових пристроїв, які повинні мати доступ до мережі – іншим пристроям з'єднання надаватися не буде [4, 9].

На сьогодні на ринку існує великий вибір Wi-Fi-роутерів. Від найпростіших до більш складних з додатковими можливостями, такими як передача голосових даних (телефонія), створення віртуальних тунелів, підтримка бездротового доступу в Інтернет, підтримка ADSL і багато іншого. Ціновий діапазон від 300 грн за найпростіші моделі. Такі пристрої підійдуть для некритичного до якості домашнього використання. Середня надійна модель для невеликої офісної мережі обійдеться в 600–800 грн. У настільних комп'ютерах для підключення до мережі Wi-Fi, як правило, використовують PCI-карту, вартість якої 150–300 грн. Більшість сучасних ноутбуків уже обладнано мережевою картою Wi-Fi і для підключення до бездротової мережі додаткового обладнання не потрібно. Для старих моделей, де підтримку Wi-Fi не передбачено, можна придбати USB-карту за ціною 250–300 грн, або PCMCIA-карту [4, 5].

Серед переваг використання технології Wi-Fi є те, що в бездротову мережу простіше додати новий пристрій, ніж зробити те саме, маючи дротову мережу. Як у першому, так і в другому випадку новий пристрій доведеться обладнати мережевим обладнанням (Wi-Fi-адаптером або мережевою картою відповідно). Але у випадку з бездротовою мережею потім необхідно виконати лише програмні налаштування, а при роботі з дротами доведеться цей дріт спершу підготувати, а потім ще його й протягнути куди потрібно [6, 7, 8].

До всього ж використання переносних пристроїв забезпечує ще одну перевагу для роботи в мережі, а саме: мобільність у межах зони покриття

Wi-Fi-мережі, що неможливо за умови роботи в дротовій локальній мережі [5, 6].

Серед недоліків використання технології Wi-Fi варто виділити чутливість до перешкод, таких як, наприклад, електромагнітні, що випромінюються різноманітною технікою, розташованою в зоні покриття мережі. Вони впливають насамперед на швидкість з'єднання. Вона може істотно зменшитися при потраплянні радіопотоку в зону перешкод [5, 6, 7]. Крім того, швидкість кабельного з'єднання поки все-одно залишається вищою, ніж швидкість безпроводного. У будь-якому випадку на рівних відстанях між джерелом сигналу і приймачем [5, 6, 7].

Незважаючи на недоліки, технологія Wi-Fi дуже широко застосовується в повсякденному житті. Насамперед це, звичайно, бездротові локальні і, можливо так буде в майбутньому, глобальні мережі. Наприклад, нині в Україні з'являється дедалі більше місць (Wi-Fi-зони), які оснащені Wi-Fi-точками доступу. Це бібліотеки, офіси компаній, різноманітні кафе, бари, клуби, вокзали та аеропорти тощо. Підключення клієнтського пристрою, оснащеного Wi-Fi-адаптером, може бути платним або абсолютно безкоштовним залежно від завдань, статусу, політики закладу, оснащеного AP. Також AP встановлюють в інститути та університети, в інші місця навчання. В основному всі вони (у тому числі й Wi-Fi-зони НБУВ) побудовані за схемою, зображеною на рисунку [8].

Сьогодні з'являються Wi-Fi-телефони. Навряд чи вони можуть повністю замінити своїх GSM-братів. Адже GSM-вишок нині набагато більше, і кількість AP є, порівняно з GSM-антенами, просто мізерною, тобто використовуючи Wi-Fi, покриття побудови значно зривиться.



А ось використання Wi-Fi-телефонів на заздалегідь обумовленій площі (наприклад, на території певної організації) досить ефективне [10].

достатньо лише встановити необхідні точки доступу, що забезпечить повсюдне й постійне покриття на потрібній території.

Підсумовуючи вищевикладене, слід наголосити на тому, що мережі із застосуванням Wi-Fi на сьогодні дуже популярні завдяки названим вище перевагам й архітектурі, за допомогою якої вони побудовані, також невеликим фінансовим затратам на їх розгортання й налаштування. Незважаючи на недоліки, пов'язані з чутливістю до перешкод, меншою швидкістю передачі даних, яка ще й залежить від відстані, мережі на технології Wi-Fi продовжують розвиватися та розширюватися. Загалом технології Wi-Fi характеризуються високою ефективністю, забезпечують ряд додаткових можливостей і, з огляду на це, є досить перспективними.

Список використаних джерел

1. 802.11 n Wi-Fi: ответы на 5 больших вопросов // 3 DNews Daily Digital Digest [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://www.3dnews.ru/news/802_11_n_wi-fi_otveti_na_5_bolshih_voprosov. – Загл. с экрана.

2. *Росс Дж.* Wi-Fi. Беспроводные сети. Установка. Конфигурирование. Использование / Джон Росс ; пер. В. Ветлужских. – НТ Пресс, 2006. – 312 с.

3. Walberg S. Wireless All In One For Dummies / Sean Walberg, Loyd Case. – Wiley Publishing, 2010. – 507 с.

4. *Олифер В. Г.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – Питер, 2001. – 669 с.

5. Ваш добрый помощник «Wi-Fi: преимущества и недостатки» [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://goodshelper.ru/wi-fi-reimushhestva-i-nedostatki>. – Загл. с экрана.

6. Преимущества и недостатки технологии Wi-Fi // компания K-NET : веб-сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://k-net.com.ua/publikacii/12/>. – Загл. с экрана.

7. Беспроводные сети // компания InfoSpas : веб-сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://infospas.ru/service/maintenance/wifiservice>. – Загл. с экрана.

8. Wi-Fi Zone – правила користування : сайт Чернігівської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. В. Г. Короленка [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://libkor.cg.ukrtel.net/index.php?id=6&sid=4>. – Назва з екрана.

9. Технология Wi-Fi // Cod3 Sun online : веб-сайт [Електронний

ресурс]. – Режим доступа: http://article.cod3_sun.com/tehnologiya_wifi.html. – Загл. с экрана.

10. Wi-Fi HotSpot 2.0 – Беспроводные сети нового поколения // компания Office UP : веб-сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.officeup.com.ua/solutions/article/24/71.html>. – Загл. с экрана.

11. *Петров В. В.* Формирование баз данных реферативной информации – путь к оперативному обмену результатами научных исследований / В. В. Петров, А. А. Крючин, Л. И. Костенко [и др.] // Библиотеки национальных академий наук: проблемы функционирования, тенденции развития. – 2010. – Вып. 8. – С. 103–109.

12. *Шрайберг Я.* Первое десятилетие информационного века: влияние информационно-электронной среды на роль и позицию библиотек в развивающемся обществе : ежегод. докл. конф. «Крым», 2010 г. / Я. Шрайберг. – Судак ; Москва : препрогр. центр ГПНТБ России, 2010. – 77 с.

13. *Khanvilkar S. et al.* Multimedia Networks and Communication // Electrical Engineering Handbook / edited by W. K. Chen. – [S. l.] : Academic Press, 2004. – P. 401–425.

14. *Костенко Л. Й.* Розвиток комп'ютерно-телекомунікаційних технологій у Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського / Л. Й. Костенко // Документознавство. Бібліотекознавство. Інформаційна діяльність: Проблеми науки, освіти, практики : зб. матеріалів IV міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 21–23 трав. 2007 р. – К., 2007. – С. 156–158.

15. *Костенко Л. Й.* Програма розвитку комп'ютерних технологій у Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського / Л. Й. Костенко // Документознавство. Бібліотекознавство. Інформаційна діяльність: Проблеми науки, освіти, практики : зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 25–26 трав. 2004 р. – К., 2004. – С. 130–132.

16. *Соловяненко Д. В.* Наукові бібліотеки та перспективні інтернет-технології / Д. В. Соловяненко, Л. Й. Костенко // Бібл. вісн. – 2011. – № 6. – С. 45–47.