

М. І. Демиденко

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Полтава, Україна

МОБІЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС

Забезпечення якісного проведення всіх видів навчальних занять для студентів інженерних спеціальностей (особливо ІТ) вимагає серйозних капіталовкладень (проектор, мережа, комп'ютерна техніка, і т.п.). Крім того частина студентів може використовувати гаджети під час занять не за призначенням. Отже, актуальним є завдання залучення обчислювальних потужностей мобільних пристроїв у навчальному процесі. **Мета:** реалізувати мобільний навчальний комплекс з використання пристроїв слухачів, розробити методику його використання. **Задачі:** підібрати ефективне комунікаційне обладнання, серверне та клієнтське програмне забезпечення. Сформулювати вимоги та розробити відсутнє програмне забезпечення. Розробити методику використання технології для різних типів навчальних занять. Провести апробацію, з метою визначення оптимальної конфігурації обладнання та максимальної кількості слухачів, задіяних в мобільному навчальному комплексі. Для реалізації концепції мобільного навчального комплексу необхідно: 1. Створити автономну локальну мережу. 2. Знайти або реалізувати програмні засоби візуалізації навчального контенту. 3. Знайти або реалізувати засоби для проведення практичних і лабораторних занять. 4. Знайти або реалізувати засоби для контролю знань. 5. Усі зазначені засоби повинні бути незалежними від електричної мережі. **Висновки:** в роботі запропонована технологія та методика використання мобільних пристроїв в навчальному процесі. Обґрунтований вибір обладнання, протоколів, програмного забезпечення. Визначені оптимальні технічні характеристики серверних та клієнтських пристроїв для різних типів навчальних занять. Спроектовано та розроблено програмне забезпечення для тестового контролю знань для ОС Android. Проведено апробацію на прикладі дисциплін спеціальності «Комп'ютерні науки» пов'язаних з програмуванням. За результатами апробації визначена оптимальна кількість слухачів мобільного навчального комплексу.

Ключові слова: мобільний навчальний комплекс, DLNA, RTSP, навчальний процес.

Вступ

Компанія Gartner, яка є одним з лідерів по дослідженнях у сфері інформаційних технологій, оголосила, що в першому кварталі 2018 року було продано більше 384 мільйонів смартфонів, з них 86,1% це Android – пристрої [1]. Основними користувачами таких пристроїв є молодь. Як показує досвід, більш 95% студентів мають смартфон або планшет. Тому є можливість задіяти такі пристрої в навчальному процесі [2].

Актуальність теми. Забезпечення якісного проведення всіх видів навчальних занять для студентів інженерних спеціальностей (особливо ІТ) вимагає серйозних капіталовкладень (проектор, мережа, комп'ютерна техніка, і т.п.). Крім того частина студентів може використовувати гаджети під час занять не за призначенням. Отже, актуальним є завдання залучення обчислювальних потужностей мобільних пристроїв у навчальному процесі.

Аналіз останніх досліджень. Більшість публікацій присвячених використанню мобільних пристроїв описують використання окремих функцій пристроїв в навчальному процесі. Так в роботах [3],[4] визначена сутність мобільного навчання, його співвідношення з дистанційним й електронним навчанням, а також окреслені його переваги і недоліки. Розглянуті методики використання окремих функцій мобільних пристроїв в навчальному процесі. Але повністю готової до впровадження технології не представлено.

Мета роботи – розробити технологію мобільного навчального комплексу, який забезпечить якісне проведення всіх видів навчальних занять у будь-яких приміщеннях так і за їхніми межами з використанням мобільних пристроїв студентів.

Обчислювальні й комунікаційні можливості сучасних смартфонів і планшетів, дозволяють організувати якісну демонстрацію навчального матеріалу, провести лабораторне заняття, контроль знань. Для реалізації концепції мобільного навчального комплексу необхідно:

1. Створити автономну локальну мережу.
2. Знайти або реалізувати програмні засоби візуалізації навчального контенту.
3. Знайти або реалізувати засоби для проведення практичних і лабораторних занять.
4. Знайти або реалізувати засоби для контролю знань.
5. Усі зазначені засоби повинні бути незалежними від електричної мережі.

В якості серверного обладнання будемо використовувати пристрої на платформах Android та Windows, а в якості клієнтських пристроїв на платформі Android, Windows та IOS. Загальна структура мережі мобільного навчального комплексу представлена на рис. 1. Основою локальної мережі пропонується використати мобільний Wi-Fi роутер стандарту 802.11n з автономним живленням. Як мобільний Wi-Fi роутер пропонуються такі пристрої: Tenda 3G150B (ємність акумулятора 1500 мА/год); Xiaomi Zmi MF855 (ємність акумулятора 7800 мА/год, функція NAS).

Тестування мережі на базі Tenda 3G150B показало, що роутер без втрати швидкості підтримує до 40 підключень (без підключення WAN). Час автономної роботи становить близько 4 годин.

Засоби візуалізації

Основними типами контенту, які задіюються для візуалізації навчального матеріалу, є такі: електронні презентації, зображення, відео, аудіо.

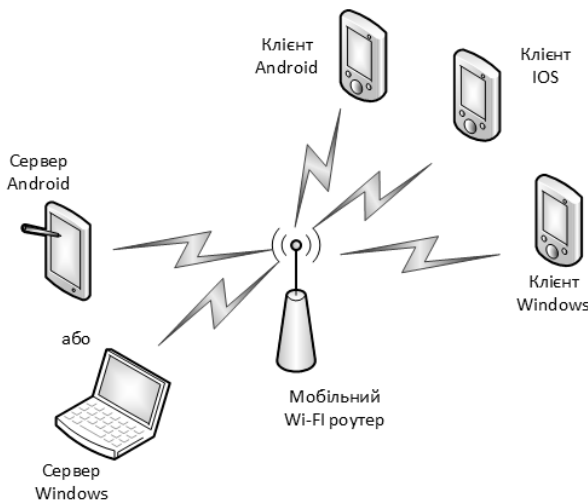


Рис. 1. Структура мережі мобільного навчального комплексу

Отже для передавання відео, аудіо- зображень можна задіяти технологію Digital Living Network Alliance (DLNA) – набір стандартів, що дозволяють сумісним пристроям передавати й приймати домашньою мережею різний медіа-контент (зображення, музику, відео), а також відобразити його в режимі реального часу.

- У якості серверів пройшли апробацію такі:
- DLNA Home Media Server (для Windows);
 - DLNA Server (для Android).
- У якості клієнтів пройшли апробацію такі:
- VLC Player (для Windows, Android, IOS);
 - Mediahouse (для Android).

Приклад використання технології DLNA наведено на рис. 2.

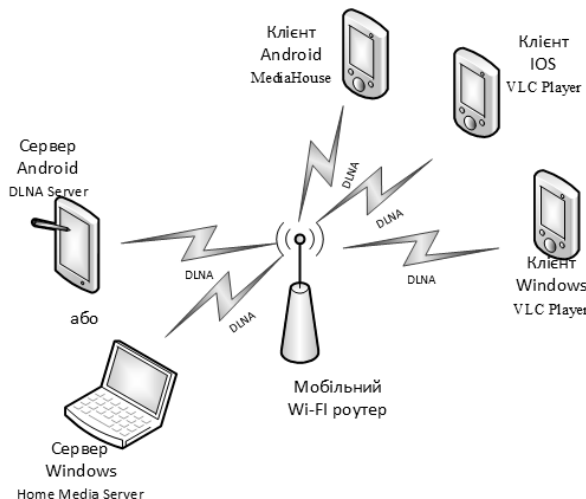


Рис. 2. Використання технології DLNA

У результаті дослідження отримані такі результати. *Переваги:*

- низьке навантаження на серверне обладнання (DLNA Server, встановлений на планшети, дозволив передавати медіа-контент на аудиторію більше 30 слухачів, без помітного навантаження на пристрій);
- можливість створення декількох конфігурацій сервера для різних груп слухачів;

- можливість передавання відео, аудіо, зображень.

Недоліки:

- відсутність можливості віщання електронних презентацій;
- відсутність можливості масштабування зображень на пристроях з екраном менш ніж 3,5 дюйма.

Для демонстрації презентацій можна задіяти технологію Real Time Streaming Protocol (RTSP) – потоковий протокол реального часу – протокол, що дозволяє користувачеві віддалено відтворювати потік мультимедійних даних (аудіо й відео) за допомогою гіперпосилання й мультимедійного плеєра.

У якості серверів пройшли апробацію:

- Open Broadcaster Software (для Windows),
- Screen Stream Mirroring для Android).

У якості клієнтів: – VLC Player (для Windows, Android, IOS), RTSP Player (для Android) (рис. 3).

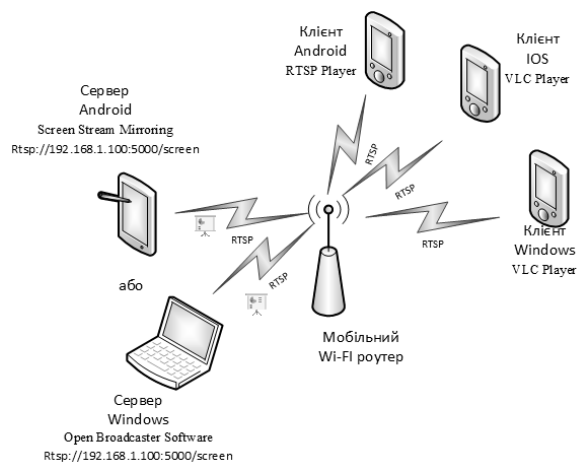


Рис. 3. Використання протоколу RTSP

У результаті дослідження отримані такі результати. *Переваги:*

- середнє навантаження на серверне обладнання;
- можливість проводити демонстрацію роботи всіх додатків, установлених на сервері (наприклад, проводити демонстрації виконання програмного коду для ІТ спеціальностей).

Недоліки:

- відсутність підтримки протоколу Android-пристроями версії нижче 4.0.

Засоби для проведення практичних і лабораторних занять. Це питання розглянуте на прикладі дисциплін спеціальності «Комп'ютерні науки». Для проведення практичних і лабораторних занять, на Android-пристроях, по дисциплінам пов'язаних із програмуванням обрані такі програмні продукти:

- AIDE (середовище розробки на Java);
 - Cppdroid (інтерпретатор C/C++);
 - Iassembly (інтерпретатор Assembler);
 - Pascal N-IDE (інтерпретатор Pascal);
 - Android Web Developer (інтегроване середовище розробки PHP, CSS, JS, HTML, JSON) і т.д.
- Для зберігання методичних матеріалів і приймання результатів рекомендується використовувати протокол FTP (рис. 4).

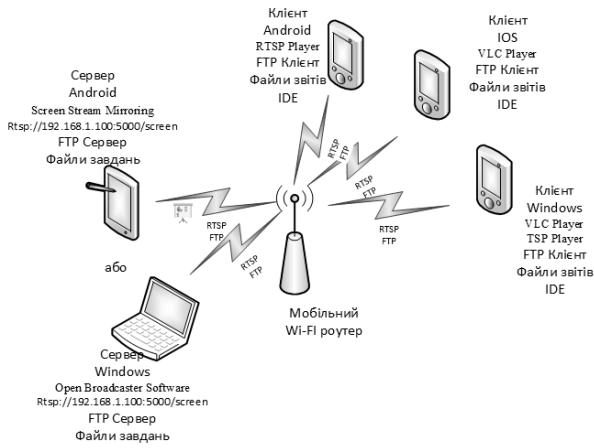


Рис. 4. Організація лабораторних (практичних) занять

Засоби контролю знань

Пошук по <https://play.google.com> показав, що практично всі додатки для тестового контролю знань є вузько направлені на одну або кілька предметних областей і не мають можливості виконувати користувацькі тести. Отже, для реалізації концепції мобільного комплексу, необхідно розробити додаток з такими функціями: завантаження тесту з шифрованого xml файлу; розшифрування вмісту тесту; вибір правильної відповіді; вибір декількох правильних відповідей; введення правильного значення тестового завдання; графічне оформлення правильних і неправильних відповідей; таймер відліку часу на вибір відповіді; підрахунок і відображення кількості набраних балів; виведення результату на екран; автоматичне відправлення результату у вигляді SMS повідомлення на телефон викладачеві після проходження тесту.

Розроблений програмний продукт складається з двох компонентів: «Test Creator» - Windows-додаток для створення тестів та «Tester» - Android-додаток для виконання тестів (рис. 5). На рис. 6 представлена методика організації тестового контролю знань. Вона складається із трьох кроків: 1) завантаження файлу тесту з локального FTP сервера; 2) виконання тестового завдання; 3) автоматичне відправлення результату у вигляді SMS на телефон.



Рис. 5. Інтерфейс головного меню Android-дodatка

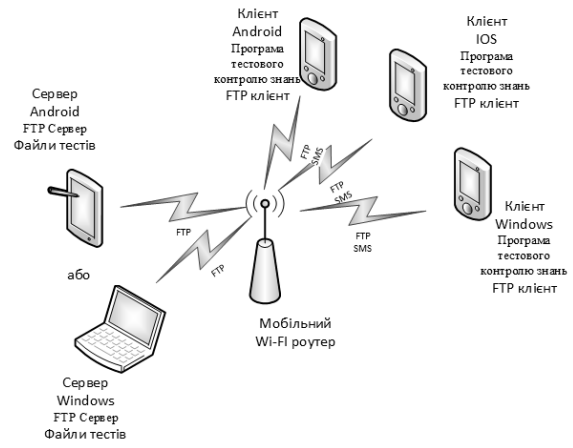


Рис. 6. Організація тестового контролю знань

Методика впровадження технології для Android пристроїв

1. Налаштувати Wi-Fi роутер, як відкриту точку доступу з DHCP сервером.
2. До початку занять встановити й налаштувати необхідне ПО для сервера (джерело: Play Market):
 - a. FTP сервер: Wi-Fi Ftp-Сервер або аналог;
 - b. RTSP сервер: Screen Stream Mirroring;
 - c. DLNA сервер: DLNA Server.
3. Установити необхідне ПЗ для клієнта.
 - a. FTP клієнт: браузер або клієнт FTP Android;
 - b. RTSP клієнт: RTSP Player або VLC Player;
 - c. DLNA клієнт: Media House або VLC Player;
4. Програма тестового контролю знань
4. Забезпечити підключення всіх учасників до мережі (контроль через системні утиліти роутера)
5. Запустити необхідний сервер (DLNA або RTSP, одночасно сервера не запускаєть).
6. Підключити клієнтів до обраного сервера.
7. Запустити контент.

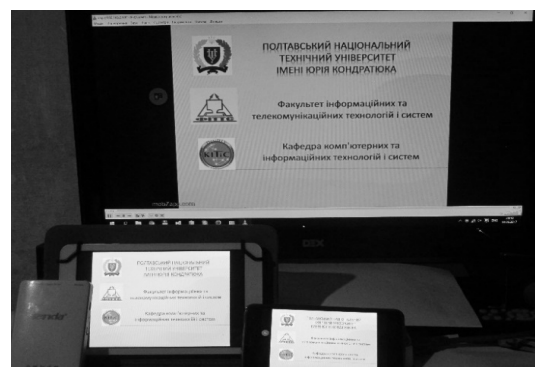


Рис. 7. Фото використання протоколу RTSP на різних пристроях (у якості сервера використаний планшет)

Висновки

Розроблена технологія та методика використання мобільного навчального комплексу дозволить організувати навчальний процес на більш високому рівні без серйозних капіталовкладень. Забезпечить можливість проведення занять за межами навчального закладу (наприклад, на підприємствах). Більшість розглянутих у роботі програмних продуктів є безкоштовними. За результатами проведення навча-

льних занять були отримані такі результати (Wi-Fi-роутер. Tenda 3G150B, сервер DLNA Планшет Dex ip800-16GB, сервер RTSP Планшет Nomi C070010 Corsa): при використанні технології DLNA досить такої конфігурації Android пристрою: двоядерний процесор, пам'ять 1 Гб, Android 4.0; при використанні технології RTSP досить такої конфігурації Android пристрою: чотириядерний процесор, пам'ять 1 Гб, Android 5.0.

Для клієнтських Android пристроїв: одноядерний процесор, пам'ять 512 Мб, Android 4.0.

Мінімально необхідний час підготовки мобільного навчального комплексу складає 7-10 хвилин

Максимальна аудиторія, при наведеній вище конфігурації обладнання складає 35 – 40 слухачів.

З використанням більш потужних комунікаційних та серверних пристроїв кількість слухачів може бути збільшена.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кулеш С. Gartner: мировой рынок смартфонов вернулся к росту, в первом квартале было продано 384 млн смартфонов. – 2018. – Режим доступа <https://itc.ua/news>.
2. Демиденко М. І. Использование мобильных устройств в учебном процессе // Збірник праць 66 наук. конф. професорів, викладачів наукових працівників, аспірантів та студентів ПНТУ ім. Ю.Кондратюка. – 2014. – Т. 3. – С. 48-49.
3. Бугайчук К. Л. Мобільне навчання: сутність і моделі впровадження в навчальний процес вищих навчальних закладів МВС України / К.Л. Бугайчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – №1(27).
4. Наливайко О. О. Визначення суті поняття «мобільного навчання» / О. О. Наливайко, Черноус Н. А. // Наукові записки кафедри педагогіки. – Харків, 2017. – Вип. 40.
5. Демиденко М.И. Концепция мобильного учебного комплекса / М.И. Демиденко, А.В. Корниенко // Математичне та імітаційне моделювання систем МОДС 2017: тези доп. 12-ої міжнар. НТК. – Чернігів : ЧНТУ, 2017. – С. 66-70.

Рецензент: д-р техн. наук, проф. К. С. Козелкова,
Державний університет телекомунікацій, Київ

Received (Надійшла) 21.11.2018

Accepted for publication (Прийнята до друку) 23.01.2019

Мобильный учебный комплекс

М. И. Демиденко

Обеспечение качественного проведения всех видов учебных занятий для студентов инженерных специальностей (особенно ИТ) требует серьезных капиталовложений (проектор, сеть, компьютерная техника и т.п.). Кроме того, часть студентов может использовать гаджеты во время занятий не по назначению. Итак, актуальной является задача привлечения вычислительных мощностей мобильных устройств в учебном процессе. Цель: реализовать мобильный учебный комплекс по использованию устройств слушателей, разработать методику его использования. Задача: подобрать эффективное коммуникационное оборудование, серверное и клиентское программное обеспечение. Сформулировать требования и разработать отсутствующее программное обеспечение. Разработать методику использования технологии для различных типов учебных занятий. Провести апробацию, с целью определения оптимальной конфигурации оборудования и максимального количества слушателей, задействованных в мобильном учебном комплексе. Для реализации концепции мобильного учебного комплекса необходимо: 1. Создать автономную локальную сеть. 2. Найти или реализовать программные средства визуализации учебного контента. 3. Найти или реализовать средства для проведения практических и лабораторных занятий. 4. Найти или реализовать средства для контроля знаний. 5. Все указанные средства должны быть независимыми от электрической сети. Выводы: в работе предложена технология и методика использования мобильных устройств в учебном процессе. Обоснован выбор оборудования, протоколов, программного обеспечения. Определены оптимальные технические характеристики серверных и клиентских устройств для различных типов учебных занятий. Спроектировано и разработано программное обеспечение для тестового контроля знаний для ОС Android. Проведена апробация на примере дисциплин специальности «Компьютерные науки» связанных с программированием. По результатам апробации определено оптимальное количество слушателей мобильного учебного комплекса.

Ключевые слова: мобильный учебный комплекс, DLNA, RTSP, учебный процесс

Mobile educational complex

M. Demydenko

Ensuring high-quality conducting of all types of training classes for students of engineering specialties (especially IT) requires serious investment (projector, network, computer equipment, etc.). In addition, some students may use gadgets during appointments. Therefore, the task of attracting computing power of mobile devices in the learning process is relevant. The aim: to implement a mobile educational complex for the use of listener devices, to develop a methodology for its employment. The objectives: to select effective communication equipment, server and client software. To formulate the requirements and develop missing software. To develop a technique for using technology for different types of training sessions. To test the complex in order to determine the optimal configuration of equipment and the maximum number of students involved in the mobile training complex. To implement the concept of a mobile training complex it is necessary: 1. Create an autonomous local area network. 2. To find or implement software for the visualization of educational content. To find or realize means for conducting practical and laboratory classes. 4. Find or implement means for controlling knowledge. 5. All of these facilities should be independent of the electrical grid. The conclusions: the technology and methods of using mobile devices in the educational process are proposed in the work. The choice of equipment, protocols, software is grounded. The optimum specifications of server and client devices for different types of training sessions are determined. Software for test control of knowledge for Android OS is designed and developed. Approbation is performed on an example of disciplines of the specialty "Computer Science" related to programming. According to the results of approbation the optimal number of students of the mobile educational complex is determined.

Keywords: mobile educational complex, DLNA, RTSP, educational process