



УДК 681.3:658.56

**PRACTICAL ASPECTS OF THE MOBILE LEARNING SUPPORT
SYSTEMS' DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION**
**ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ
ПОДДЕРЖКИ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Voychenko O.P. / Войченко А.П.*International research and training center for information technologies and systems of NAS and
MES of Ukraine, Glushkova ave. 40, Kyiv.**Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН
Украины, пр.Глушкова, 40, Киев.*

Аннотация. В данной работе рассматривается генезис и текущее состояние систем поддержки мобильного обучения. Рассматриваются основные характеристики и сферы применения этих систем. Кратко перечислены основные преимущества мобильного обучения. Приводится анализ особенностей современных решений в области мобильного обучения. На основе анализа формулируются ключевые приоритеты, которые следует учитывать при разработке и внедрении систем поддержки мобильного обучения. Также приводится анализ основных технологий построения систем мобильного обучения, включая адаптацию интерфейсов существующих систем, нативные приложения, веб-приложения на HTML5 и технологию подкастинга, а так же даются практические рекомендации относительно их разработки и внедрения.

Ключевые слова: Мобильное обучение, веб-приложения, подкастинг.

Вступление.

Последние годы характеризуются бурным развитием мобильных технологий. Результатом интеграции мобильных технологий в образовательную среду является феномен мобильного обучения, которое сейчас получило широкое распространение в развитых странах и может считаться существенной компонентой современной системы образования. По определению, мобильное обучение (mobile learning) – использование образовательных технологий на мобильных устройствах в удобное время [1].

На начальном этапе становления мобильного обучения разработчикам приходилось сталкиваться со значительным числом проблем, обусловленных ограничениями, характерными для ранних поколений мобильных устройств и информационной инфраструктуры [2].

В частности, ранние модели мобильных устройств обладали скромными процессорными мощностями и объемами памяти, небольшими экранами с незначительным (обычно – VGA) разрешением и некоторыми сложностями цветопередачи [3]. Уровень развития информационной инфраструктуры в то время определялся невысокой скоростью подключения к интернету в сетях 2G, неплотным сотовым покрытием территории и ограниченной числом общедоступных точек беспроводного подключения к интернету по технологии WiFi.

Соответственно, первые решения для мобильного обучения были нетребовательны к скорости соединения с интернетом, часто упор делался на самостоятельную работу обучаемых в режиме offline. Коммуникация внутри



сред мобильного обучения в большинстве случаев сводилась к обмену текстовыми сообщениями. Возможности воспроизведения мультимедиа-контента были ограничены программными и аппаратными характеристиками мобильных устройств [4].

В настоящее время развитие информационных технологий позволило снять большую часть этих ограничений. Производительность современных смартфонов и планшетов сравнима с аналогичными параметрами у ноутбуков, разрешение экранов у топовых моделей достигает, а иногда уже превышает FullHD, цветопередача экранов во многих случаях опережает по качеству дисплеи современных компьютеров.

Аналогично, повсеместное распространение сотовых сетей стандартов 3G и 4G, равно как и значительное расширение зон покрытия беспроводного подключения к интернету по технологии WiFi снимают большую часть ограничений на функционирование в режиме online.

Фактически, по техническим характеристикам современные мобильные устройства принципиально не отличаются от маломощных ноутбуков, а с появлением конструктивных решений типа съемной клавиатуры или «трансформер», грань между планшетами и ноутбуками была практически стерта.

Такое существенное изменение характеристик мобильных устройств отразилось на системах мобильного обучения.

Очевидно, что значительное расширение спектра возможностей мобильного обучения не могло не оказать влияние на рост сложности систем поддержки мобильного обучения и, как следствие, на ресурсоемкость и длительность их разработки.

Основной текст

Таким образом, с одной стороны имеет место значительный рост рынка, и как следствие, спроса на системы поддержки мобильного обучения, а с другой – процесс их создания перманентно усложняется в связи с возникновением все новых требований и задач. В данной ситуации процессы разработки и внедрения систем поддержки мобильного обучения становятся все более актуальными и притягивают внимание как разработчиков коммерческих решений, так и образовательных организаций разных уровней.

Чтобы проанализировать процессы разработки и внедрения систем поддержки мобильного обучения, рассмотрим сначала основные характеристики и сферы применения этих систем. Если рассмотреть более подробно сферы применения мобильного обучения, то нетрудно прийти к выводу, что они никоим образом не ограничиваются корпоративным сектором.

Мобильное обучение широко и успешно применяется для изучения иностранных языков [5]. Элементы мобильного обучения находят применение в некоторых программах повышения квалификации [6].

Студенты сообщают, что использование мобильных приложений в процессе прохождения образовательных программ улучшает их компетенции. Также было отмечено, что использование мобильного обучения улучшает навыки командной работы [7].



Широкое применение мобильного обучения происходит в таких сферах, как повышение квалификации медиков и работников социальной сферы [8]. Вообще, сегодняшние примеры мобильного обучения включают в себя все: от изучения языка до математики и здорового питания. Определенные тренды в мобильном обучении меняются, но оно в целом безусловно состоялось. Коротко подытожим основные преимущества мобильного обучения:

- Смещение фокуса на потребности студентов: обучение с помощью удобного и привычного мобильного устройства;

- Гибкость: учиться можно везде и в любое время, что существенно повышает доступность образовательных сервисов.

- Multi-device support: возможность учиться с нескольких мобильных устройств, то есть обучение не зависит от того, какой из своих гаджетов студент использует в конкретный промежуток времени.

- Улучшенный time-management, студент может общаться, получать системные оповещения и обновления в режиме реального времени, независимо от того, находится ли он (она) возле ПК.

- Улучшение возможностей для Collaborative learning: использование мобильных устройств существенно увеличивает потенциал студентов для коммуникации, это особенно касается международных учебных сообществ.

Исходя из сказанного выше, становится возможным сформулировать ключевые на данном этапе характеристики систем мобильного обучения:

- интеграция с системами дистанционного обучения, когда учебный контент, предоставляемый мобильным приложением не является альтернативным по отношению к контенту дистанционного обучения, а мобильное приложение обеспечивает доступ к функционалу системы управления обучением (LMS) с минимальными ограничениями;

- кроссплатформенность, когда функционал, предоставляемый пользователю мобильным приложением не меняется в зависимости от типа и модели устройства, равно как и от мобильной ОС (в большинстве случаев iOS или Android), используемой на конкретном устройстве.

- расширенная поддержка мультимедийного контента, поскольку удельный вес видео и аудио-фрагментов в составе учебного контента неуклонно увеличивается, поддержка и оперативное предоставление пользователю доступа к мультимедийным учебным материалам играет все большую роль в мобильном обучении.

Теперь коротко рассмотрим основные современные технологии для построения систем мобильного обучения:

- Адаптация интерфейсов существующих систем для доступа с мобильных устройств. Построение специализированных мобильных интерфейсов и адаптация, как интерфейсов системы навигации LMS, так и учебного контента позволяет обеспечить пользователю полноценный мобильный доступ. Этот способ технологически нетривиальный и достаточно затратный, поскольку, адаптировав под мобильные устройства только интерфейс системы, нельзя добиться положительного результата без адаптации контента. В противном случае может возникать ситуация, когда, не смотря на удобство навигации с



помощью адаптированного интерфейса, учебный контент будет отображаться на мобильных устройствах некорректно или вообще не отображается. Например, ресурсы, сделанные по технологии Flash, на мобильных устройствах под управлением iOS не отображаются в принципе.

– Нативные приложения (native apps). Современные технологии позволяют создавать такие приложения с широким набором функционала, не уступающего ПК-версиям учебных сред [9]. Основными проблемами при подобном подходе являются высокая стоимость разработки и необходимость создавать отдельное приложение для каждой мобильной ОС.

– веб-приложения на HTML5 (Web Apps). Веб-приложение – клиент-серверное приложение, в котором клиентом выступает браузер [10]. Одним из преимуществ такого подхода является тот факт, что веб-приложения не зависят от конкретной мобильной платформы пользователя, а являются кроссплатформенными [11]. Такие приложения могут использоваться на любом мобильном устройстве, где есть браузер, поддерживающий HTML5, и большинство мобильных браузеров поддерживают эту спецификацию. Сложность разработки веб-приложений существенно ниже, чем нативных приложений. Среди недостатков – ограниченность функционала браузера и большую, по сравнению с нативными приложениями, ресурсоемкость, что может приводить к снижению скорости работы приложения.

– Подкастинг (Podcasting). Подкаст – последовательность эпизодов, публикуемых на одном ресурсе с возможностью подписки. Существенный плюс этой технологии – подкасты могут воспроизводиться на любой платформе. Для воспроизведения подкастов на любой платформе есть свой бесплатный плеер, и иногда их больше одного. С помощью соответствующего бесплатного программного обеспечения подкасты успешно могут воспроизводиться не только на планшетах и смартфонах, но и на ПК и ноутбуках. Таким образом, эта технология совместима практически с любой платформой и с любым устройством [12].

Каждая из рассмотренных выше технологий позволяет решать задачу построения системы мобильного обучения с учетом своих преимуществ и недостатков и в зависимости от набора исходных требований.

Следует также отметить, что рассмотренные технологии не являются взаимоисключающими, и в случае необходимости существует возможность их совместного использования для построения функциональной и гибкой среды мобильного обучения. Например, в случае, когда разработка нативных приложений не является целесообразной по соображениям ресурсоемкости, в качестве альтернативы можно рассмотреть гибридную систему из совокупности веб-приложения, реализующего интерактивные функции и подкаста, обеспечивающего доступ к мультимедийному контенту.

Аналогично, внедрение систем мобильного обучения может осуществляться по различным сценариям, в диапазоне от одномоментного запуска в эксплуатацию полнофункциональной системы, с последующими незначительными обновлениями (усовершенствованиями), до постепенного поэтапного внедрения отдельных решений с последующей их интеграцией в



общую систему. В качестве примера первого подхода можно рассматривать мобильные версии популярных LMS, например популярное мобильное приложение на базе LMS MOODLE – MOODLE Mobile [13].

По второму пути пошли многие университеты США, начав процесс внедрения мобильного обучения с серии образовательных подкастов и постепенно наращивая функционал путем добавления новых компонентов, вплоть до построения завершённой экосистемы мобильного обучения.

Заключение и выводы.

В данной работе были рассмотрены генезис и текущее состояние систем поддержки мобильного обучения. Приведен анализ преимуществ и особенностей современных решений в области мобильного обучения. На основе анализа сформулированы ключевые приоритеты, которые следует учитывать при разработке и внедрении систем поддержки мобильного обучения. Также проведен анализ основных технологий построения систем мобильного обучения и приведены практические рекомендации относительно их разработки и внедрения.

Основываясь на результатах работы можно прийти к выводу, что, несмотря на постоянно растущие требования и увеличивающуюся сложность таких систем, современные технологии разработки позволяют успешно решать задачу разработки и внедрения систем поддержки мобильного обучения в широком диапазоне реализаций, в зависимости от текущих требований и условий.

Литература:

1. Crescente, Mary Louise; Lee, Doris. "Critical issues of m-learning: design models, adoption processes, and future trends". Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers. N 28 [2], 2011, pp. 111–123.
2. Войченко А.П. "Оптимизация выбора платформы при разработке программных решений для мобильных устройств", Сборник трудов XI международной конференции "Современные информационные и электронные технологии", "СИЭТ-2010", Одесса, Украина.
URL:<http://tkea.com.ua/siet/archive/siet2010-1.doc>
3. Войченко А.П., Шалун А.В. "Мобильное обучение: эргономика интерфейса", Тезисы докладов I всеукраинского научно-практического семинара "Сучасні інформаційні технології в дистанційній освіті" 07-08.05.2012, Ивано-Франковск, Украина. URL: <http://mitde.org.ua/2012/>
4. Войченко А.П. "Организация мобильного доступа для дистанционных участников образовательных мероприятий", Сборник трудов международной конференции "Інноваційний розвиток суспільства за умов крос-культурних взаємодій", 2012, Суми, Украина. URL:<http://itea-conf.org.ua/ids3ci-2012/220>
5. Chen X. B. "Tablets for informal language learning: Student usage and attitudes", Language Learning & Technology, 2013, 17[1], pp. 20–36.
6. Baran E. "A review research on mobile learning in teacher education", Journal of Educational Technology & Society, 2014, 17[4], pp. 17–32.
7. Camilleri, A.C. & Camilleri, M.A. "Mobile Learning via Educational Apps:



An Interpretative Study”, 5th International Conference on Education and Training Technologies [ICETT 2019]. Seoul, South Korea.

8. Curran V. et al., “Adoption and Use of Mobile Learning in Continuing Professional Development by Health and Human Services Professionals”, Journal of Continuing Education in the Health Professions, Spring 2019 - Volume 39 - Issue 2 - pp. 76–85.

9. Karla Gutierrez. “Mobile Learning Stats that Will Make You Rethink Your Training Strategy” URL: <https://www.shiftelearning.com/blog/bid/331987/mobile-learning-stats-that-will-make-you-rethink-your-training-strategy>

10. Web application URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Web_application

11. Priya Viswanathan, "Native Apps vs. Web Apps – What is the Better Choice?", URL: <http://mobiledevices.about.com/od/additionalresources/a/Native-Apps-Vs-Web-Apps-Which-Is-The-Better-Choice.htm>

12. Weiner, J., 2014. "The Voices. Toward a critical theory of podcasting". URL:http://www.slate.com/articles/arts/ten_years_in_your_ears/2014/12/what_make_s_podcasts_so_addictive_and_pleasurable.html

13. Moodle app - Moodle downloads URL:<https://download.moodle.org/mobile/>

References:

1. Crescente, Mary Louise; Lee, Doris. "Critical issues of m-learning: design models, adoption processes, and future trends". Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers. N 28 [2], 2011, pp. 111–123.

2. Voychenko O. "Optimization of platform selection when developing software solutions for mobile devices", Proceedings of the XI International Conference "Modern Information and Electronic Technologies", "SIET-2010", Odessa, Ukraine.

URL:<http://tkea.com.ua/siet/archive/siet2010-1.doc>

3. Voychenko O., Shalun A. "Mobile Learning: Ergonomics", Proceedings of the First Ukrainian Scientific and Practical Seminar "Modern information technologies in distance education" 07-08.05.2012, Ivano-Frankivsk, Ukraine. URL: <http://mitde.org.ua/2012/>

4. Voychenko O. "Mobile access organization for distant participants of educational events", Proceedings of the international conference "Innovative development of society in the context of cross-cultural interactions", 2012, Sumy, Ukraine. URL:<http://itea-conf.org.ua/ids3ci-2012/220>

5. Chen X. B. “Tablets for informal language learning: Student usage and attitudes”, Language Learning & Technology, 2013, 17[1], pp. 20–36.

6. Baran E. “A review research on mobile learning in teacher education”, Journal of Educational Technology & Society, 2014, 17[4], pp. 17–32.

7. Camilleri, A.C. & Camilleri, M.A. “Mobile Learning via Educational Apps: An Interpretative Study”, 5th International Conference on Education and Training Technologies [ICETT 2019]. Seoul, South Korea.

8. Curran V. et al., “Adoption and Use of Mobile Learning in Continuing Professional Development by Health and Human Services Professionals”, Journal of Continuing Education in the Health Professions, Spring 2019 - Volume 39 - Issue 2 - pp. 76–85.

9. Karla Gutierrez. “Mobile Learning Stats that Will Make You Rethink Your Training Strategy” URL: <https://www.shiftelearning.com/blog/bid/331987/mobile-learning-stats-that-will-make-you-rethink-your-training-strategy>

10. Web application URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Web_application

11. Priya Viswanathan, "Native Apps vs. Web Apps – What is the Better Choice?", URL: <http://mobiledevices.about.com/od/additionalresources/a/Native-Apps-Vs-Web-Apps-Which-Is-The-Better-Choice.htm>



12. Weiner, J., 2014. "The Voices. Toward a critical theory of podcasting". URL:http://www.slate.com/articles/arts/ten_years_in_your_ears/2014/12/what_makes_podcasts_so_addictive_and_pleasurable.html
13. Moodle app - Moodle downloads URL:<https://download.moodle.org/mobile/>

Abstract. This paper provides a short overview of the genesis and current state of mobile learning support systems. The main characteristics and application areas of these systems are considered. The main advantages of mobile learning are briefly listed. The modern solutions' key features analysis in the field of mobile learning is provided. The analysis identifies key priorities that should be considered when developing and implementing mobile learning support systems. The paper also contains a brief analysis of the main technologies for building mobile learning systems, including adapting existing system web-interfaces, native applications, HTML5 web applications, and podcasting technology, as well as some practical guidance on how to design and implement mobile learning support systems.

Key words: *Mobile learning, web applications, podcasting.*

Статья отправлена: 08.10.2019 г.
© Войченко А.П.