

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ
К ЗАДАНЫМ РАЗМЕРАМ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ СЕРВИСАМИ GSM СЕТИ

Мусиенко М.П., д.т.н., профессор,
Чорномаз И.К.

Черкасский государственный технологический университет

В роботі описано розроблений метод перетворення електронних підручників до заданого розміру, який дає змогу передавати їх каналами мобільного зв'язку за допомогою сервісів GSM мережі.

Ключові слова: електронний підручник, сервіси GSM мережі.

Важной составляющей учебно-методического обеспечения системы образования является учебник. В Украине существует острая нехватка печатных изданий. Анализ изданий научной и учебной литературы показывает, что среднестатистическое обеспечение ВУЗов литературой составляет по количеству экземпляров – 9,3 %, по количеству наименований – 5,8 % [1]. Данная проблема может быть частично решена за счет выпуска, распространения и использования электронных учебников (ЭУ). В отличие от бумажного варианта, электронный учебник может иметь ряд дополнительных возможностей: поиск информации по ключевым словам, гипертекстовое содержание, глоссарий терминов и др. Особо актуальна необходимость электронного учебника в системе дистанционного обучения.

Распространение ЭУ чаще всего осуществляется через сеть Интернет. Однако недостаточно высокое развитие информатизации украинского общества не позволяет удовлетворить все потребности в обмене учебной информации – по разным оценкам в Украине сегодня только около 15% населения имеют доступ в Интернет. Альтернативой могут быть сети мобильных операторов, по которым могут распространяться ЭУ [2] (по данным статистики в Украине услугами мобильной связи пользуются более 80 % населения, при этом воспользоваться услугой мобильной связи можно практически в любой точке страны). С помощью SMS сообщений можно пересылать реквизиты учебника, информацию о его приобретении (ссылки для закачки, контактная информация авторов и др.), ключевые

The method of transformation of electronic textbooks to the set size, which allows passing them through the mobile communication channels by means of services of GSM network are described in the article.

Key words: electronic textbook, services of GSM network.

слова и т.д. С помощью MMS сообщений можно пересылать мультимедийные вставки, целые разделы и даже учебники целиком (при их небольшом размере). Любое фрагмент учебника или он весь целиком может быть отправлен с использованием сервисов GPRS и EDGE.

Информация, которая передается с помощью сервиса GSM сети, имеет ограниченный объем (например, объем MMS сообщения). Поэтому для передачи по каналам мобильной связи ЭУ необходима возможность приведения размера всего ЭУ к заданному значению, которая достигается за счет уменьшения размера его составляющих (как правило, за счет уменьшения качества графических, аудио- и видеоматериалов) или удаления менее значимых компонент (например, удаления каких-либо дополнительных материалов, которые не несут основной смысловой нагрузки). Это накладывает жесткие требования к структуре ЭУ: максимальная детализация его компонентов, классификация важности представляемого материала и другое. И если вопросами разработки структуры представления учебного материала электронных учебников было уделено много внимания [3, 4], то проблема приведения объемов всего учебника к заданному размеру осталась не изученной.

Целью работы является разработка метода преобразования электронных учебников к заданному размеру, что позволит осуществлять их передачу каналами мобильной связи с помощью сервисов GSM сети.

Требуемый размер V_3 электронного учебника постоянно меняется в зависимости от технических возможностей операторов и про-

вайдеров сетей мобильной связи, а также от того количества MMS сообщений (а, соответственно, и стоимости), которое захочет использовать пользователь для получения ЭУ. Таким образом, исходный материал мультимедийного ЭУ в большинстве случаев будет значительно больше V_3 . Тогда задача преобразования ЭУ сводится к задаче уменьшения размера ЭУ до размера V_3 .

Это можно осуществить двумя способами:
 – конвертацией – уменьшением качества компонентов, которые формируют кадры ЭУ (текстовые, графические, аудио- и видеофайлы);
 – удалением – удалением компонент и кадров от менее важных в сторону более важных.

Общая схема преобразования ЭУ показана на рис. 1.

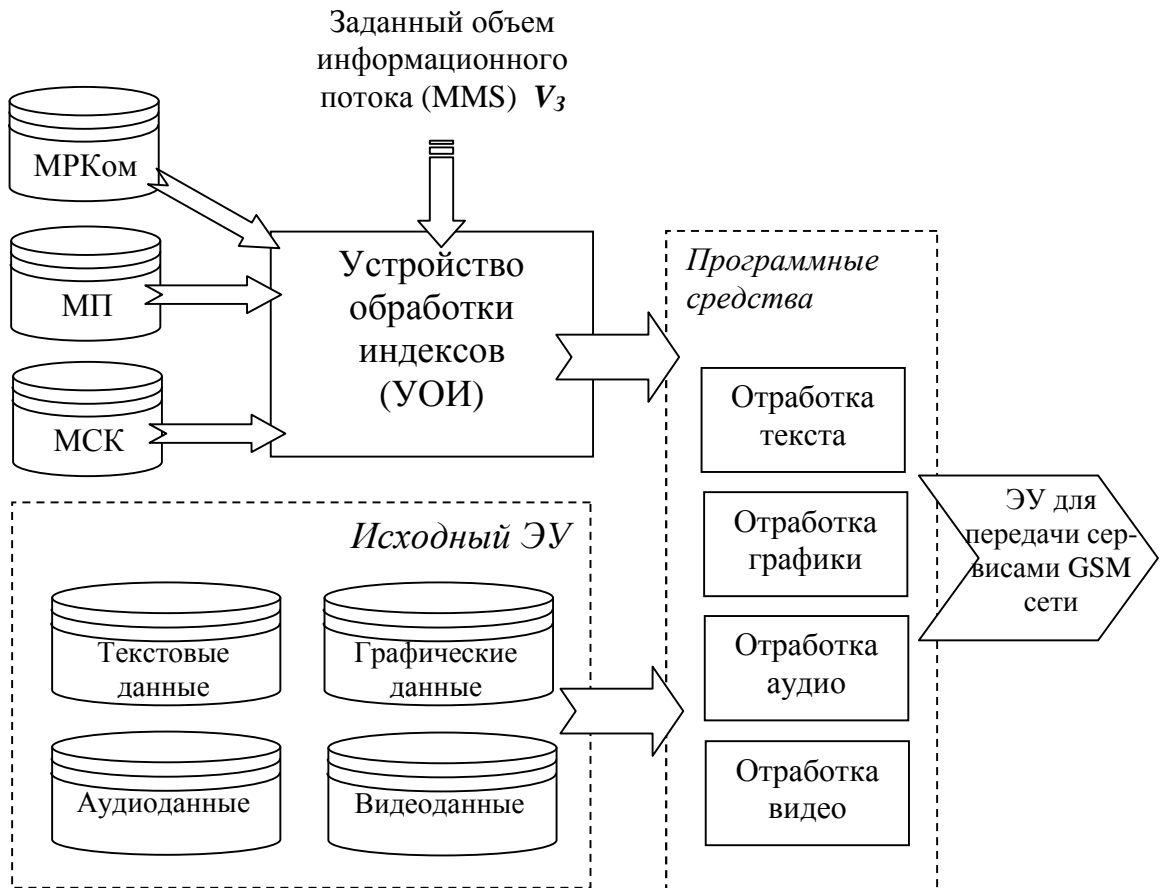


Рис. 1. Схема преобразования электронного учебника

Для осуществления выбора, какой из элементов структуры ЭУ необходимо удалить или конвертировать в тот или иной момент обработки, используются разработанные матрицы и массивы, в которых описаны приоритеты и важности всех структурных элементов ЭУ.

Согласно схеме рис. 1 в устройстве обработке индексов (УОИ) по определенному алгоритму, используя массивы размеров компонент (МРКом), матрицу приоритетов (МП) и значения коэффициентов инвариантности и весов из матрицы свойств кадров (МСК), определяются индексы из МРКом, а также те кадры (через индексы кадров), которые должны остаться.

Весь процесс преобразования делится на две стадии:

- стадия конвертации, в которой происходит уменьшение качества компонентов (файлов) до минимально возможных, которые заданы в массивах МРКом, согласно приоритетам из матриц МП и МСК;
- стадия удаления компонент и кадров согласно приоритетов из матриц МП и МСК.

Процесс преобразования происходит до тех пор, пока размер преобразованного ЭУ будет не меньше заданного значения V_3 , т.е. пока не будет выполняться условие:

$$\sum_{\langle ind \rangle} P_{T,t_1,t_2}^{\langle ind \rangle} + \sum_{\langle ind \rangle} \sum_{n_{\langle ind \rangle}=1}^{N_{\langle ind \rangle}} P_{G,g_1,g_2,g_3,g_4}^{\langle ind \rangle, n_{\langle ind \rangle}} +$$

$$+ \sum_{\langle ind \rangle} \sum_{m_{\langle ind \rangle}=1}^{M_{\langle ind \rangle}} P_{A,a_1,a_2,a_3,a_4,a_5}^{\langle ind \rangle, m_{\langle ind \rangle}} +$$

$$+ \sum_{\langle ind \rangle} \sum_{l_{\langle ind \rangle}=1}^{L_{\langle ind \rangle}} P_{V,v_1,\dots,v_9}^{\langle ind \rangle, l_{\langle ind \rangle}} < V_C, (1)$$

где *IND* – множество всех индексов;
P_T, *P_G*, *P_A*, и *P_V* – размеры текстовых, графических, аудио- и видеофайлов соответственно;
N_{<ind>}, *M_{<ind>}*, *L_{<ind>}* – количество графических, аудио- и видеокomпонент соответственно в кадре с индексом *<ind>*;
t₁, *t₂* – индексы массивов с размерами текстовых компонент;
g₁, *g₂*, *g₃*, и *g₄* – индексы массивов с размерами графических компонент;
a₁, *a₂*, *a₃*, *a₄* и *a₅* – индексы массивов с размерами аудиокomпонент;
v₁, ..., *v₉* – индексы массивов с размерами видеокomпонент.
 Этот процесс может остановиться как на первой стадии (т.е. будут сохранены все кадры),

так и на второй (когда часть учебника будет урезана). Процесс преобразования в любом случае завершится, так как если удалить все графические, аудио и видео файлы, а также сжать текстовую информацию, то это значение будет значительно ниже размеров MMS сообщений, которые сейчас поддерживаются провайдерами (десятки, сотни килобайт и больше).

Например, если учебник больше заданного значения, то сначала, следуя приоритетам важности, уменьшатся качества всех кадровобразующих файлов (компонент) до минимально возможного – стадия конвертации. Если объем все равно будет больше допустимого, то начнется удаление наименее важных (вариантных) частей, например, в каком-то случае это могут быть тестовые задания, в каком-то справочные материалы и т.д. Если и после этого объем будет превышать заданный, то начнется удаление (согласно приоритетам) инвариантной части.

Обработка происходит от компонент и кадров с наименьшим приоритетом, к компонентам и файлам с наибольшим приоритетом, т.е. реализуется последовательность обработки, показанная на рис. 2.

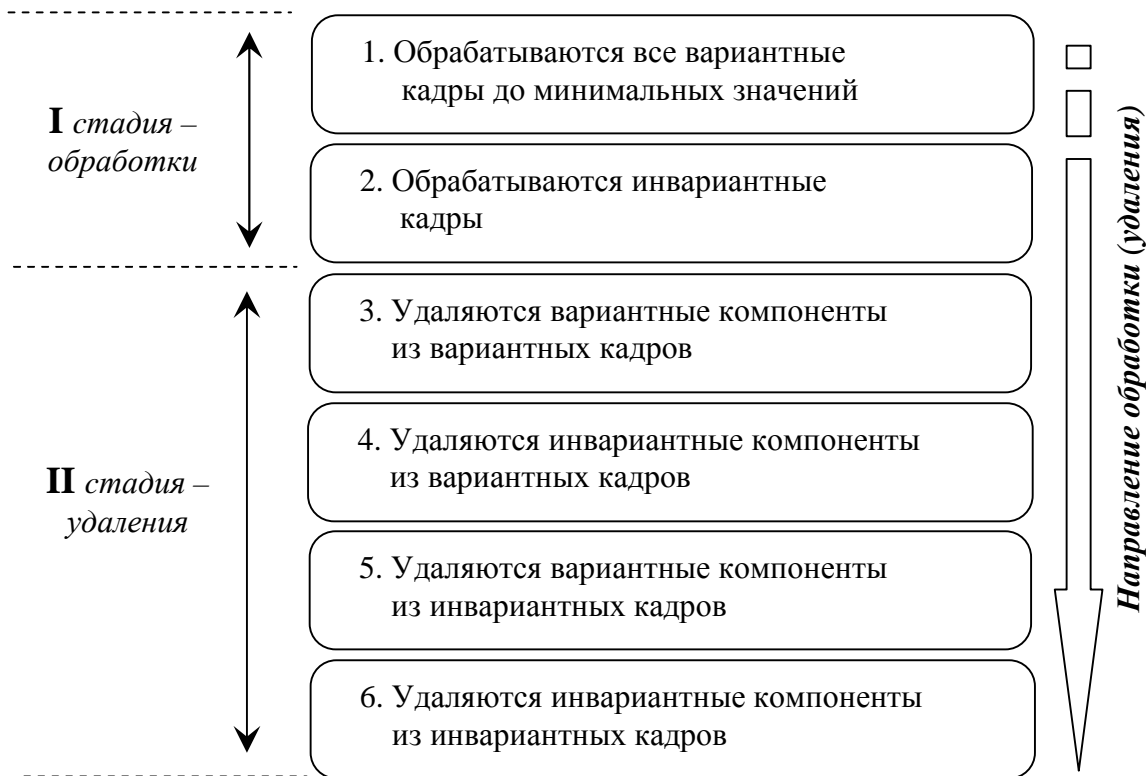


Рис. 2. Последовательность обработки файлов согласно их приоритетов

После того, как УОИ определило индексы компонент (т.е. те значения качеств файлов, которые они должны приобрести), а также индексы компонент и кадров, которые должны остаться, начинается следующий этап: непосредственно обработка файлов и удаление компонент и кадров согласно полученных индексов (для этого используются внешние программные средства конвертации текстов, изображений, аудио- и видеофайлов).

Таким образом, преобразование материала электронного учебника согласно разработанного метода, позволяет получать учебники заданных размеров, которые можно удобно передать по каналам мобильной связи с помощью сервисов GSM сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афонін О.В. Навчальна книга для ВНЗ в контексті книговидавничої справи в Україні / Праці I-го міжн. форуму «Інформаційне забезпечення навчального процесу у Вищій школі». – Одеса. – 2007. – С. 25–29.
2. Мусієнко М.П., Савчук О.Л. Использование мобильной связи для обеспечения учебного процесса в Высшей школе [Текст] / Праці I-го міжн. форуму «Інформаційне забезпечення навчального процесу у Вищій школі». – Одеса. – 2007. – С. 215–218.
3. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков // М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.
4. Башмаков И. А. Модель семантической сети для представления учебного материала в компьютерных обучающих средствах / И.А. Башмаков, П.Д. Рабинович // Справочник. Инженерный журнал, №8, М.: Машиностроение, 2002. – С. 61–64.

Мусієнко М.П., д.т.н., професор, Черкаський державний технологічний університет.

Чорномаз І.К., здобувач, Черкаський державний технологічний університет.