

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 655.24

М. С. Шмаков, А. А. Савинко, Е. Э. Пятинкин
Белорусский государственный технологический университет
**СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ ИЗДАНИЙ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШРИФТА БРАЙЛЯ**

Предложены алгоритмы и методики конвертирования, которые позволяют операторам, осуществляющим набор и форматирование текста с использованием шрифта Брайля, автоматизировать процесс подготовки изданий и исключить стадию набора. На основании этих алгоритмов разработано программное обеспечение, учитывающее требования к набору и форматированию текста, а также специфику выводного оборудования, печатающего текст с использованием шрифта Брайля. Программное обеспечение спроектировано таким образом, чтобы исходный текст, содержащийся в файле с расширением *.txt, обрабатывался и сохранялся в новый файл с таким же расширением, после чего файл с конечным текстом переносился на ЭВМ, с которой производился непосредственный вывод на специализированное печатающее оборудование, установленное на полиграфических предприятиях.

Программное обеспечение разработано с использованием языка программирования JavaScript и платформы NodeJS, которая дала возможность разработать настольное приложение с использованием этого языка. Данные технологии позволили создать кроссплатформенное, архитектурно независимое решение.

Полученная система автоматизации подготовки изданий с использованием шрифта Брайля позволит увеличить скорость выпуска изданий и тем самым исключить стадию набора.

Проект имеет социальную значимость, заключающуюся в возможности расширения номенклатуры выпускаемых изданий, предназначенных для незрячих и слабовидящих лиц.

Ключевые слова: шрифт Брайля, конвертор, платформа, текст, алгоритм, программное обеспечение, печатное оборудование.

M. S. Shmakov, A. A. Savinko, Ye. E. Pyatinkin
Belarusian State Technological University

BRaille PRINTING AUTOMATION SYSTEM

To automate the process of publications preparing and to avoid a typing stage the algorithms and the text converting methods were created for typesetters which allow them to make typing and text formatting using the Braille. We developed the software based on these algorithms taking into account the typing and the text formatting requirements as well as the features of Braille printing equipment. This software were created so that the file with *.txt file extension contained an original text was processed and saved with a new file and a similar file extension. Then the file with the final (converted) text was transferred to a console to print it on the specialized printing equipment installed in the printing enterprises.

This software were developed using the JavaScript programming language and the NodeJs platform that allowed us to create desktop application. These tools also allowed us to create a cross-platform architecture independent solution.

The resulting Braille printing automation system will increase the speed of publishing by eliminating typing stage.

The project has social significance consisting in the possibility of expanding the range of publications for blind and visually impaired persons.

Key words: Braille, converter, platform, text, algorithm, software, printing equipment.

Введение. В соответствии с нормативными актами и стандартами Республики Беларусь учебная программа для незрячих и слабовидя-

щих лиц должна соответствовать стандартной программе для общеобразовательных учебных заведений. Однако данная задача не решена

в полном объеме, и учебников и литературных произведений для слабовидящих лиц издается в недостаточном объеме. Это связано с тем, что оборудование для печати изданий с использованием шрифта Брайля работает с операционной системой MS DOS, содержащей к тому же нестандартную текстовую кодировку.

Это приводит к тому, что операторам, осуществляющим вывод текста на печатное оборудование, приходится также перенабивать оригинальный текст заново, потому что стандартные средства операционной системы и выводного оборудования некорректно распознают текст, набранный с использованием MS Word или любого другого текстового редактора в более новых операционных системах, начиная с MS OS Windows XP.

Поэтому назрела необходимость в разработке системы, которая позволила бы как минимум исключить стадию набора текста, а как максимум полностью автоматизировать процесс подготовки изданий с учетом всех требований к форматированию.

Основная часть. Шрифт Брайля — это система письма, которая позволяет незрячим и слабовидящим людям читать и писать путем прикосновений [1]. Он состоит из рельефных точек, расположенных в ячейках, — всего до шести точек, которые размещаются в два столбца, по три точки в каждом (рис. 1). Каждая ячейка представляет собой букву, цифру или знак препинания. Для некоторых часто используемых слов или буквосочетаний есть свои собственные обозначения.

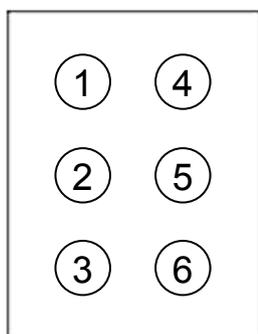


Рис. 1. Печатный знак на шрифте Брайля

Способы формирования точек печатной головкой заложены на уровне драйверов. Поэтому чтобы не нарушать существующий технологический процесс выпуска изданий и не допускать ошибок в процессе разработки программного обеспечения, которые могли бы приостановить работу выводного оборудования, было принято решение не вносить правки на уровне драйверов и OS DOS.

Разработка проводилась по следующим этапам:

- анализ существующих программных средств для конвертации в шрифт Брайля;
- разработка алгоритмов и архитектуры программного средства для конвертации в шрифт Брайля с учетом выводных устройств и специфики производства;
- анализ и выбор языка программирования, на котором будет реализовано программное обеспечение, и платформы, на которой оно будет выполняться;
- тестирование на предприятии и отладка.

Перед началом разработки программного обеспечения для конвертации между двумя кодировками в соответствии со спецификой выводного оборудования и с требованиями к форматированию был проведен анализ существующих на рынке систем, которые также позволяли осуществлять подобную конвертацию.

Примером такой системы является Duxbury Braille Translator (DBT) — программное обеспечение двунаправленного перевода с графическим интерфейсом пользователя (рис. 2).

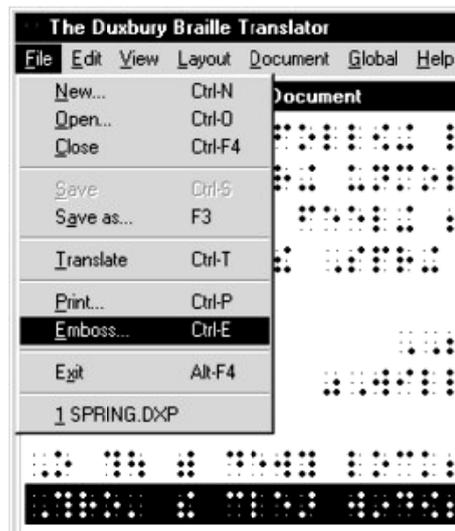


Рис. 2. Duxbury Braille Translator

Обыкновенный шрифт переводится в азбуку Брайля и обратно. Но этим ее свойства не ограничиваются. DBT — это полнофункциональный текстовый редактор, при помощи которого можно подготовить любой документ к печати по Брайлю на нескольких десятках языков, в самых разнообразных кодировках.

Однако в данном программном обеспечении присутствует проблема при работе с кириллическими символами, то есть кодировка выводного оборудования, установленного на предприятии, не совпадает с кодировкой этих букв непосредственно в программном обеспечении Duxbury Braille Translator, что делает невозможным конвертацию между файлами. Этим же недостатком

обладает все остальное найденное программное обеспечение для конвертации в шрифт Брайля кириллических символов.

Поэтому было принято решение разработать уникальную систему, адаптированную для работы с полиграфическим оборудованием на предприятии.

Также было решено не вносить правки непосредственно в самой системе выводного оборудования, а разработанная система конвертации должна была выполняться на отдельной ЭВМ.

Графически такая система выглядит следующим образом (рис. 3).

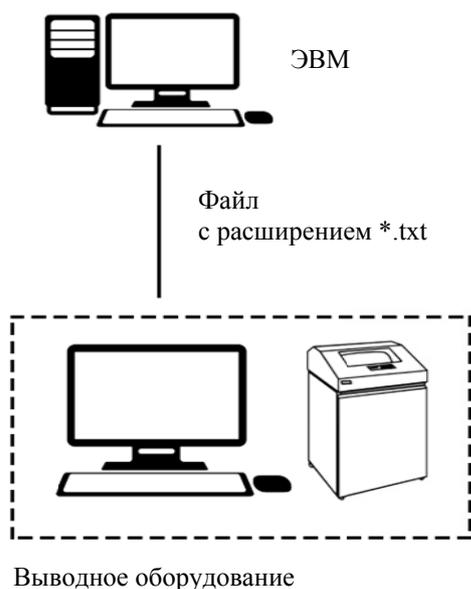


Рис. 3. Схема вывода конвертированного текста

Сначала файл конвертируется на ЭВМ, после чего отправляется на выводное оборудование для печати.

Алгоритмы конвертации должны быть составлены таким образом, чтобы программное обеспечение производило конвертацию с высокой скоростью даже при работе с большим объемом текста. Кроме того, алгоритмы должны были учитывать требования и специфику выводного оборудования: в строке должно быть не больше 30 символов, а на печатном листе – не больше 25 строк. Эти требования объясняются просто: при превышении данных лимитов все символы, что выходят за границу, будут проигнорированы выводным оборудованием.

Простейший вид алгоритма получения кодов символов на языке JavaScript представлен ниже (рис. 4).

Как показано на рисунке, сначала необходимо ввести произвольный текст, после чего записать его в переменную. Далее средствами

JavaScript для работы со строками необходимо получить коды символов путем перебора каждого символа, затем коды символов записать в новую переменную и вывести, например, на экран [2].

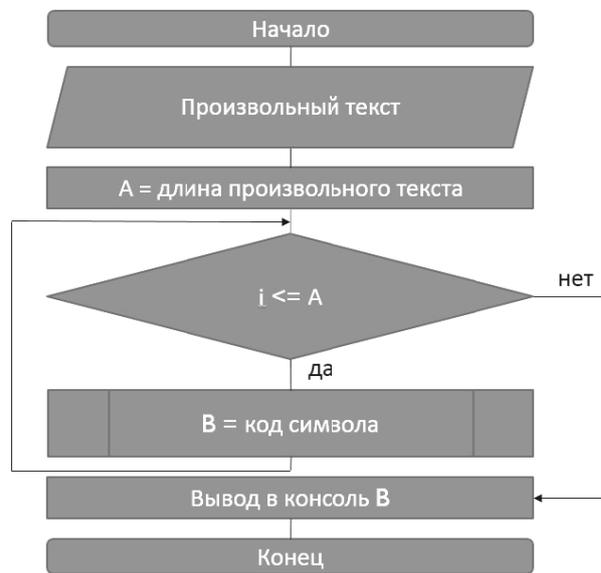


Рис. 4. Алгоритм декодирования строки

Для реализации алгоритмов и разработки программного обеспечения был выбран язык программирования JavaScript. Синтаксис JavaScript не является строгим, что позволяет использовать JavaScript в качестве легкого и простого языка [3]. Например, для переменной не обязательно объявлять тип, типы не связаны со свойствами, а перед вызовом определяемых функций не обязательно делать их объявление.

Несмотря на то, что традиционно язык используется в качестве инструмента программирования в среде браузеров, на данный момент его можно применять на сервере, в работе с файловой системой при помощи технологии NodeJS.

Node или Node.js — программная платформа, основанная на движке V8 (транслирующем JavaScript в машинный код), превращающая JavaScript из узкоспециализированного языка в язык общего назначения [4]. Node.js добавляет возможность JavaScript взаимодействовать с устройствами ввода-вывода через свой API (написанный на C++), подключать другие внешние библиотеки, написанные на разных языках, обеспечивая вызовы к ним из JavaScript-кода.

Тестирование готового программного обеспечения проводилось на печатном оборудовании Puma и Вах предприятия ОАО «Красная звезда». Как показали результаты тестирования, конвертация осуществляется с высокой скоростью даже при больших объемах текста, а результат идентичен как на экране консоли

выводного оборудования, так и на готовом вещественном носителе — печатной пластине для полиграфического воспроизведения или картоне для вычитки.

Заключение. Разработанное программное обеспечение позволило:

- увеличить производительность при изготовлении оригинал-макетов с использованием шрифта Брайля;
- увеличить номенклатуру выпускаемых изданий на предприятии;

- уменьшить вероятность появления ошибок при переносе оператором текста;

- сократить затраты на подготовку, проверку и выпуск готовой печатной продукции при помощи конвертации.

Применение языка JavaScript и платформы NodeJS позволило спроектировать масштабируемое, простое в поддержке, кроссплатформенное архитектурное решение, способное запускаться и осуществлять конвертацию на операционных системах с поддержкой NodeJS.

Литература

1. Шрифт Брайля [Электронный ресурс] // Linqlopedia. URL:<http://linguapedia.com.ua/writing/braille.html> (дата обращения: 16.02.2015).
2. Стандарт ECMA-262 [Электронный ресурс] // ECMAScript 2015 Language Specification. URL: <http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-262.htm> (дата обращения: 16.11.2015).
3. Спецификация ECMAScript 5.1 с аннотациями [Электронный ресурс] // Спецификация ECMAScript 5.1. URL: <http://es5.javascript.ru/introduction.html> (дата обращения: 16.11.2015).
4. NodeJS Docs [Электронный ресурс] // Документация NodeJS. URL: <https://nodejs.org/en/docs/> (дата обращения: 16.11.2015).

References

1. *Shrift Braylya* [Shrift Braylya. Linqlopedia]. Available at: <http://linguapedia.com.ua/writing/braille.html> (accessed: 16.11.2015).
2. Standard ECMA-262. ECMAScript 2015 Language Specification. Available at: <http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-262.htm> (accessed: 16.11.2015).
3. *Spetsifikaciya ECMAScript 5.1 s annotacijami* [ECMAScript 5.1 specification with annotations] ECMAScript 5.1 specification. Available at: <http://es5.javascript.ru/introduction.html> (accessed: 16.11.2015).
4. *Documentatsiya NodeJS* [NodeJS Docs]. Available at: <https://nodejs.org/en/docs/> (accessed: 16.11.2015).

Информация об авторах

Шмаков Михаил Сергеевич — кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой полиграфического оборудования и систем обработки информации. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: contr7@tut.by

Савинко Артем Андреевич — магистрант кафедры полиграфического оборудования и систем обработки информации. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: art.sav@list.ru

Пятинкин Евгений Эдуардович — студент факультета принттехнологий и медиакоммуникаций. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: wolwerine92@mail.ru

Information about the authors

Shmakov Mikhail Sergejevich — PhD (Engineering), Assistant Professor, Head of the Department of Printing Equipment and Information Processing Systems. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: contr7@tut.by

Savinko Artem Andreyevich — Master's degree student, the Department of Printing Equipment and Information Processing Systems. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: art.sav@list.ru

Pyatinkin Yeuheniy Eduardovich — student, the Faculty of Printing Technology and Media Communications. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: wolwerine92@mail.ru

Поступила 02.03.2016