



Формальные генетические подходы. Сложилась методика программирования, обладающая свойством доказательности и не теряющая это точное, накопленное знание. Три таких метода соответствуют уже исследованным генетическим подходам, но с учетом формальных, математических спецификаций.

-Формальное синтезирующее программирование использует математическую спецификацию – совокупность логических формул. Существуют две разновидности синтезирующего программирования:

-логическое, в котором программа извлекается как конструктивное доказательство из спецификации, понимаемой как теорема;

-трансформационное, в котором спецификация рассматривается как уравнение относительно программы и символическими преобразованиями превращается в программу.

-Формальное сборочное программирование использует спецификацию как композицию уже известных фрагментов.

-Формальное конкретизирующее программирование использует такие подходы, как смешанные вычисления и конкретизацию по аннотациям.

Трансформационный подход к программированию. Программирование как вид деятельности почти исключительно состоит из следующих видов обработки программ: 1. Выполнение программ. 2. Трансляция программ. 3. Построение программ. Его можно рассматривать как систематический процесс преобразования теоремы существования решения задачи $\forall x \exists y = S(x, y)$ в программу $p(X)$, доставляющую в качестве $p(x)$ требуемый y : $\forall x \exists y S(x, y) \rightarrow p(X): \forall x S(x, p(x))$. 4. Оптимизация программ. 5. Перевод программ. Мы его отличаем от трансляции тем, что при переводе модели вычислений входного и объектного языков существенно различны (рекурсивные – итеративные, аппликативные – с памятью, последовательные – параллельные). 6. Комплексование программ. Широкий круг манипуляций, включающий ассемблирование, макрообработку, редактирование и работу с библиотеками и в целом обеспечивающий сборку программы из частей, имеющих самостоятельное содержание. 7. Генерация программных комплексов. Также разнообразный набор.

В.А. Осипов, В.В. Графкин

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ

(Самарский университет)

В данной статье рассматривается проблема доступности веб-контента для пользователей с нарушениями зрения. Определены основные принципы, которым должна соответствовать веб-страница с учетом разных правил, утвержденных документом Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0), целью которого является формирование единых стандартов доступности веб-контента, от-



вечающего потребностям отдельных людей, организаций и правительств. Исследование показало, что создание браузера, преобразующего данные по утвержденным нормам, даст возможность человеку с нарушением зрения получить доступ к любому веб-контенту, несмотря на его начальный вид.

Ключевые слова: веб-доступность, ассистивные технологии, «скринридер», веб-контент

Доступность (от англ. accessibility) – это общий термин, который описывает свойство продукта (например, прибора, услуги, контекста) быть использованным как можно большим количеством разных пользователей. Доступность может рассматриваться как «возможность использовать» и, может быть, получить результат от использования функциональности некой системы или сущности. Доступность применяется в контексте особенностей людей с ограниченными возможностями и их права на доступ к использованию систем и сущностей посредством ассистивных (вспомогательных) технологий. Доступность веб-контента рассматривается как набор средств форматирования и представления контента в виде, в котором с ним могут знакомиться и работать люди с ограничениями здоровья [1].

Веб-контент должен соответствовать основным принципам доступности:

- *восприимчивость*. Информация и компоненты пользовательского интерфейса должны быть представлены в том виде, в котором пользователи могут их воспринимать;
- *управляемость*. Все компоненты пользовательского интерфейса и навигации должны быть управляемыми
- *понятность*. Информация и операции пользовательского интерфейса должны быть понятными;
- *совместимость*. Контент должен быть совместим в той степени, которая нужна для его соответствующей интерпретации широким кругом различных пользовательских программ, включая вспомогательные технологии [1].

Ассистивные технологии (в контексте исследования) – оборудование и (или) программное обеспечение, которое исполняет роль пользовательского приложения или действует совместно с широко распространенным пользовательским приложением, предоставляя функциональность для удовлетворения потребностей пользователей с инвалидностью, которая не предоставляется широко распространенными пользовательскими приложениями.

В данном исследовании использовались «скринридеры» (программы экранного доступа), необходимые слепым и слабовидящим пользователям для прочтения текстовой информации через синтезированную речь или шрифт Брайля [2].

Веб-доступность зависит не только от доступности контента, но и от доступности веб-браузеров и других пользовательских компонентов. Важную роль играют также средства разработки сайтов и контента. Общее представление о том, как компоненты веб-разработки и взаимодействия с пользователем влияют на доступность, можно получить, ознакомившись с документом Web



Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0), опубликованным консорциумом Всемирной паутины (World Wide Web Consortium, W3C) [2].

Цель создания документа – формирование единых стандартов доступности веб-контента, которые отвечают потребностям отдельных людей, организаций и правительств [2].

Главным инструментом, помогающим пользователям с нарушением зрения, являются браузеры, преобразующие контент страницы в удобную для «скринридера» форму.

Браузеры избавляются от избыточного контента, например, таблиц, используемых для визуального форматирования, при этом сохраняя важные структурные характеристики разметки, такие как заголовки или списки, в основном, используя простые строки для новых абзацев, заголовков или элементов списка. Пользователь может также выбрать, какой контент, не являющийся текстом, необходимо отобразить, поэтому он может оставить предоставленные им описания изображений, либо отбросить их. Предусмотрены дополнительные функции навигации, позволяющие перемещать каретку вокруг текста, позволяя пользователю контролировать, что «скринридер» произносит [3].

WebbIE – браузер, позволяющий просматривать веб-страницы, искать информацию, заполнять формы и использовать электронную почту в полнофункциональном текстовом дисплее, который работает с любым устройством чтения с экрана.

Разработчиками был использован объект Microsoft Web Browser, предоставляющий возможность получить веб-страницу и проанализировать ее в стандартный формат документа консорциума Всемирной паутины (World Wide Web Consortium, W3C), который затем может быть запрошен WebbIE для получения информации на странице.

На рисунке 1 представлен главный экран браузера с выведенной страницей.

Web Content Extractor – утилита для анализа веб-страниц и поиска на них определенной информации.

Программа предназначена для любых пользователей, в том числе и для имеющих нарушения зрения. Они получают возможность выбора данных, которые будут им отражены и прочитаны доступным «скринридером».

На рисунке 2 представлен главный экран утилиты с выведенной на нее необходимой информацией со страницы.

Недостатком данных продуктов является то, что они не позволяют корректно отобразить данные, в случае несоответствия их стандартам W3C.

Для решения данной проблемы предлагается разработать браузер, выполняющий, помимо основных функций работы с веб-контентом для людей с нарушением зрения, функцию работы с «нечитаемыми» данными.

Элементы веб-страницы, несоответствующие принципам доступности, будут преобразованы в нужный для «скринридера» вид.

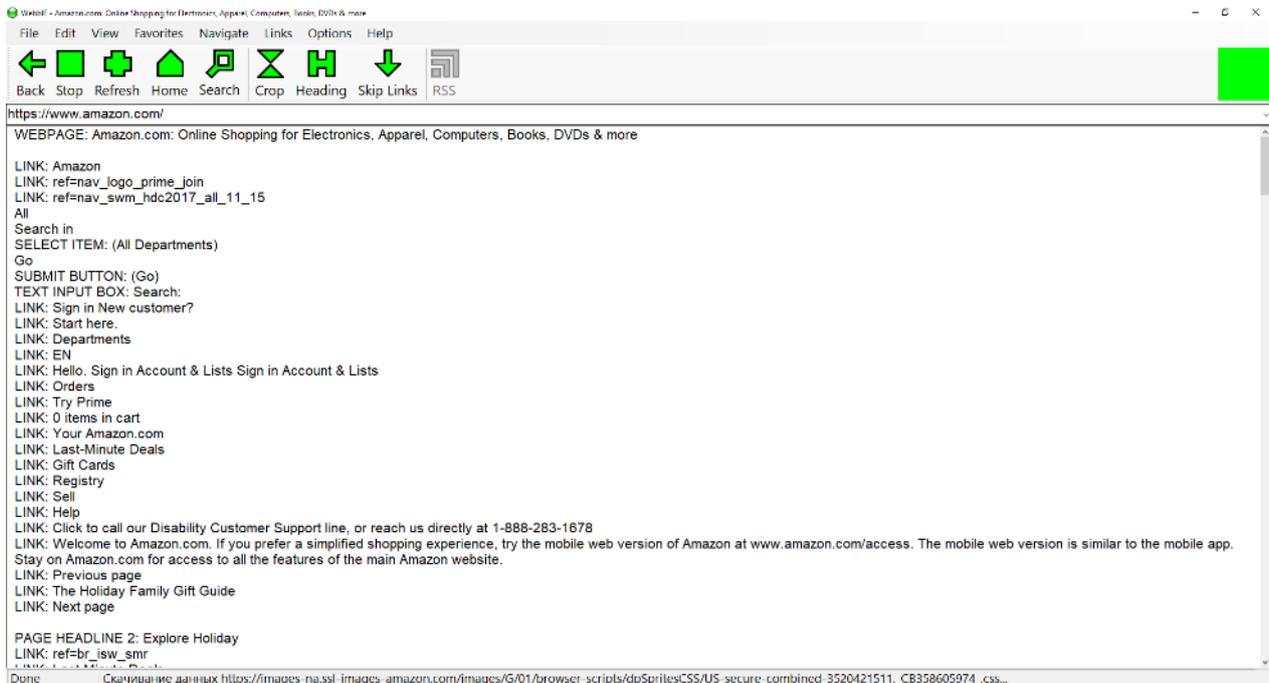


Рис. 1. Экранная форма вывода веб-страницы «www.amazon.com»

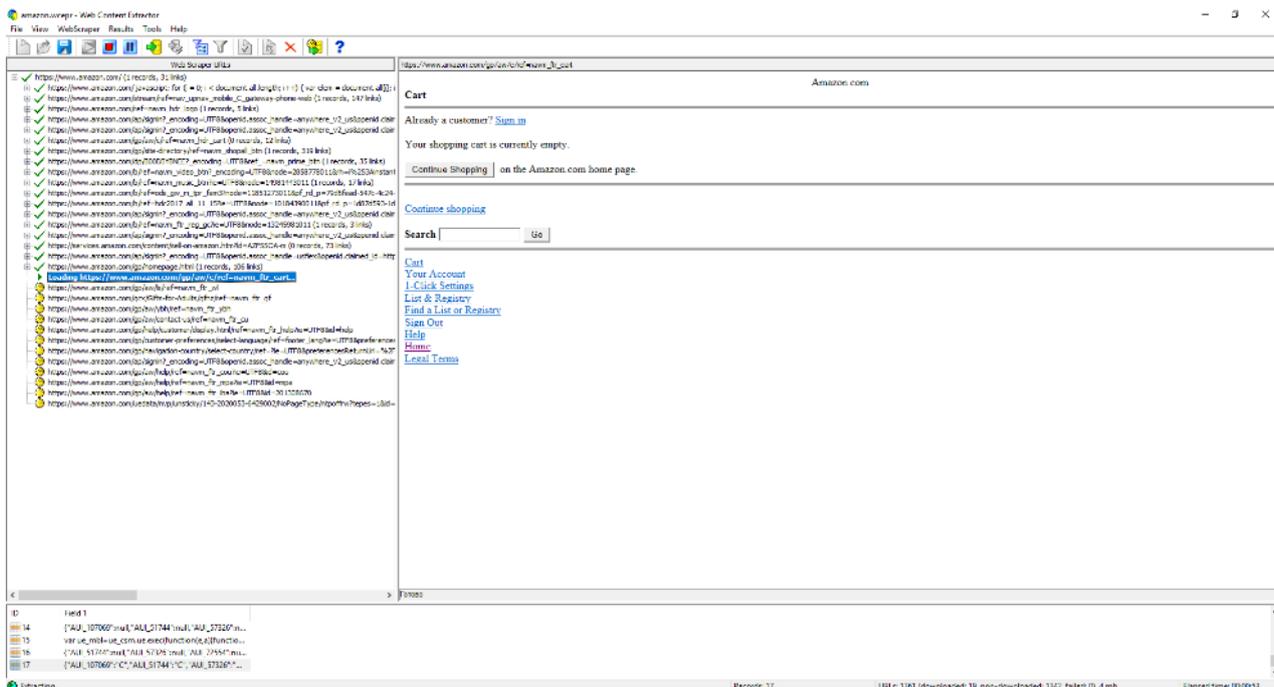


Рис. 2. Экранная форма вывода веб-страницы «www.amazon.com»

Одним из главных условий читаемости веб-контента является наличие ролей и названий для всех компонентов пользовательского интерфейса. В случае, если у элемента не будет данных атрибутов, они будут добавлены с зависимости от его типа.

Предлагаемый продукт с помощью выбранного «скринридера» даст возможность человеку с нарушением зрения получить доступ к любому веб-контенту, несмотря на его начальный вид.



Литература

- 1 Новичков Д.Ю. Международный стандарт доступности веб-контента WCAG 2.0 и рекомендации по разработке качественных веб-сайтов государственных учреждений с учетом требований доступности для инвалидов / W3C: сервер Консорциума Всемирной паутины. URL: <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/6d2d5f5f556f77eac32576d7004df076> (дата обращения: 13.12.2017).
- 2 Caldwell B., Cooper M., Reid L. G., Vanderheiden G., Chisholm W., Slatin J., White J. Руководство по обеспечению доступности веб-контента (WCAG) 2.0 / W3C: сервер Консорциума Всемирной паутины. URL: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-ru> (дата обращения: 13.12.2017).
- 3 King A., Evans G., Blenkhorn P. UK. Blind people and the World Wide Web / Webbie: сервер веб-браузера Webbie. URL: <http://www.webbie.org.uk/webbie.htm> (дата обращения: 14.12.2017).

С.Т. Каримова

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ В ВУЗАХ

(Ферганский филиал ташкентского университета
информационных технологий имени Аль-Хорезмий)

В настоящее время общество изменило свои приоритеты, возникло понятие постиндустриального общества (общества информационного), оно в большей степени заинтересовано в том, чтобы его граждане были способны самостоятельно, активно действовать, принимать решения, гибко адаптироваться к изменяющимся условиям жизни. Поэтому информационное общество ставит новые задачи перед всеми типами учебных заведений - обучение и воспитание личности, способной ориентироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретать необходимые знания, применять их на практике для решения разнообразных возникающих проблем; личности, способной самостоятельно критически мыслить, видеть возникающие проблемы и искать пути рационального их решения, использовать современные технологии, четко осознавать, где и каким образом приобретаемые ими знания могут быть применены генерировать новые идеи и творчески мыслить.

Сегодня трудно представить развитие без широкого применения информационно-коммуникационных технологий. В Узбекистане все больше внимания уделяется вопросам информатизации образования. Постановление Президента Ислама Каримова «О мерах по дальнейшему внедрению и развитию современных информационно-коммуникационных технологий» от 21 марта 2012 года служит важным фактором формирования системы дистанционного обучения, создания современных образовательных ресурсов и порталов, а также в дальнейшей информатизации образования.