



А.С. Поцелуйко

СОЗДАНИЕ АДАПТИВНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

(Волгоградский государственный технический университет)

Согласно отчёту об инвалидности Всемирной Организации Здравоохранения[1] около 15% населения имеет некоторую форму инвалидности, причем 2-4% из этой группы испытывает значительные трудности в функционировании. В России людей с ограничениями насчитывается около 13,2 млн. человек, 23% из которых испытывают затруднения с решением задач в повседневной жизни. Согласно прогнозам ВОЗ число людей с ограниченными возможностями будет расти в связи со старением населения, увеличением числа хронических заболеваний и некоторыми другими факторами.

С другой стороны наблюдается тенденция увеличения использования мобильных устройств, количества приложений, улучшение доступности функционала пользовательского интерфейса. Такие мобильные приложения, ориентированные на пользователей с ограничениями, позволяют уменьшить степень изолированности людей от общества и помогают в решении ряда повседневных задач, уменьшая затраченное на это время.

Одним из эффективных способов уменьшения информационных барьеров является использование специализированных мобильных приложений, разработанных с учетом особенностей пользователя. Однако довольно часто разработчики мобильных приложений не в состоянии спроектировать такой интерфейс в силу незнания требований и рекомендаций к разработке интерфейсов для людей с ограниченными возможностями. Большое количество времени тратится на поиск требований и ограничений, накладываемых на интерфейс для того или иного нарушения.

Многие крупные компании пытаются решить проблемы доступности приложений для людей с ограниченными возможностями как со стороны пользователей, так и со стороны разработчиков. Например, компания Apple в каждый свой продукт внедряет настройки для пользователей с ограниченными возможностями, но если этого недостаточно, то имеется ряд библиотек, предоставляющий разработчикам возможность делать свои приложения более доступными или доступными для конкретного типа пользователей[2]. Аналогичную политику проводят компании Google, Microsoft, Android [3][4][5].

Несмотря на разнообразие существующих технологий для разработки доступных приложений и на предоставляемые библиотеки для внедрения в программное обеспечение, не существует единого универсального инструмента для создания адаптивных персонализированных интерфейсов для пользователей с ограниченными возможностями. Поэтому целью данной



работы является повышение эффективности создания адаптивных мобильных интерфейсов для пользователей с ограниченными возможностями.

Цель достигается путем разработки программного средства, позволяющего создавать кроссплатформенные приложения с адаптивными интерфейсами в системе Unity 3D. Данное программное средство содержит в себе базу знаний о заболеваниях пользователя и их степеней, об элементах интерфейса и о рекомендациях использования тех или иных элементов интерфейса. База знаний реализована в виде онтологической модели, которая хранит в себе информацию о пользователях, их устройствах и интерфейсе, а также содержит правила вывода новых знаний на основе имеющихся.

Онтологическая модель системы представлена в виде мета-онтологии, содержащей нескольких онтологических моделей: модель пользователя, модель интерфейса, модель устройства пользователя, модель пользовательских нарушений и модели паттернов интерфейсов. Онтология пользователя включает в себя общую информацию о пользователе. Онтология пользовательских нарушений включает в себя следующие категории: нарушение зрения, слуха, ментальные нарушения, парезы, тремор, когнитивные нарушения, периодические расстройства. Онтология интерфейса содержит в себе информацию о наборе разрешенных к использованию элементов интерфейса, а также информацию о текущем состоянии каждого из данных элементов. В качестве онтологической модели устройства пользователя была взята модель проекта AEGIS[6], которая позволяет хранить информацию о устройстве пользователя и его характеристиках. Онтологическая модель паттернов интерфейса включает в себя знания о наилучших практиках создания интерфейсов согласно рекомендациям W3C[7]. Все паттерны интерфейса разделены на две группы: паттерны, которые изменяют внешний вид элемента интерфейса, и паттерны, которые изменяют функциональность элемента интерфейса. Каждый паттерн связан с фактическим элементом интерфейса и имеет доступ к его свойствам.

Связь онтологических моделей осуществляется путем правил, представленных на специальном языке Turtle[8]. Правила необходимы для вывода новых знаний при поступлении новой информации в базу знаний, например, при добавлении нового элемента интерфейса или при изменении его параметров.

На данный момент реализован и протестирован плагин для Unity 3D[9], позволяющий использовать 9 типов виджетов для построения интерфейса, каждый виджет имеет набор параметров, которые могут быть отредактированы разработчиком интерфейса. Также плагин содержит в себе механизм анализа текущего интерфейса и вывода рекомендаций к использованию виджетов или к изменению некоторых их параметров. В результате анализа разработчик получает информацию о том, какие элементы интерфейса запрещены, разрешены или разрешены при определенных значениях их параметров для заданного пользователя с определенным набором нарушений. Рекомендации могут быть проигнорированы или применены к интерфейсу. Также система



встраивает в интерфейс меню с четырьмя настройками для пользователей, например, продолжительность зажатия кнопок, что может быть полезно для пользователей с легким тремором.

В настоящее время ведется работа над созданием части программного средства, отвечающего за сбор информации о поведении и анализе действий пользователя, а также над связью полученных данных и онтологической моделью. В дальнейшем данная работа может быть полезна для разработчиков программных средств для получения рекомендаций по улучшению интерфейсов для конкретной группы пользователей, а также для самих пользователей, если будет доказана эффективность системы сбора, анализа и использования информации о пользовательских действиях.

Литература

1. The World Bank official website. Режим доступа: <https://www.worldbank.org/en/topic/disability>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ.
2. Apple official website, Apple Inc. Режим доступа: <http://support.apple.com/accessibility/>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ.
3. Google, Web. Режим доступа: <http://www.google.com/intl/en/accessibility/>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ.
4. Microsoft official website. Режим доступа: <http://www.microsoft.com/en-us/accessibility>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ.
5. Android Developers official website. Режим доступа: <http://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ.
6. AEGIS Ontology. Режим доступа: <http://www.aegis-project.eu>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ. (дата обращения: 21.06.19).
7. W3C official website, World Wide Web Consortium. Режим доступа: <http://www.w3.org/standards/webdesign/accessibility/>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ.
8. Apache Jena official website, Reasoners and rule engines: Jena inference support. Режим доступа: <https://jena.apache.org/documentation/inference>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
9. Кульцова, М.Б. Ontology Based Personalization of Mobile Interfaces for People with Special Needs / М.Б. Кульцова, А.С. Поцелуйко, А.М. Дворянкин // Creativity in Intelligent Technologies and Data Science (CIT&DS 2019) : Third Conference (Volgograd, Russia, September 16–19, 2019) : Proceedings. Part II / Editors: A. Kravets, P. Groumpos, M. Shcherbakov, M. Kultsova ; Volgograd State Technical University [et al.]. – Cham (Switzerland) : Springer Nature Switzerland AG, 2019. – P. 422-433.
10. Поцелуйко, А.С. Персонализация интерфейсов мобильных приложений на основе паттернов интерфейсов для людей с ограниченными возможностями / А.С. Поцелуйко, А.Г. Кравец, М.Б. Кульцова //



Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. - 2019. - № 3. - С. 17-27.

11. Краснова, А.А. Подход к управлению результатами интеллектуальной деятельности вуза [Электронный ресурс] / А.А. Краснова, А.Г. Кравец // Системный анализ в науке и образовании : сетевое научное издание. - 2019. - Вып. 1. – 7 с. – Режим доступа : <http://sanse.ru/archive/51>.

А.О. Шибаета, О.П. Солдатова

ГЕНЕРАЦИЯ ТОПОЛОГИИ РАДИАЛЬНО-БАСИСНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМУННОГО АЛГОРИТМА КЛОНАЛЬНОГО ОТБОРА

(Самарский университет)

Искусственные иммунные системы (ИИС, англ. AIS — Artificial immune system) относятся к классу вычислительных интеллектуальных систем, использующих принципы иммунной системы позвоночных. Для решения задач эти алгоритмы используют свойства иммунной системы к обучению и памяти.

В данной работе используется алгоритм клонального отбора. Клональный отбор используется для управления взаимодействием между компонентами иммунной системы и внешней средой или антигенами.

Алгоритм клонального отбора напоминает параллельный алгоритм с восхождением к вершине и генетический алгоритм без оператора кроссинговера.

По аналогии с естественной иммунной системой, молекулы в искусственной иммунной системе могут быть представлены в виде совокупности свойств распознаваемых объектов, выраженной в векторной форме. Математически, обобщенная форма любой молекулы m в пространстве S может быть представлена как строка свойств (набор координат) длины L . Таким образом, строка свойств может рассматриваться как точка в L -мерном пространстве молекулярных форм. Эта строка может состоять из атрибутов любого типа, таких как вещественные числа, целые числа, биты или символы. В данной работе используются строки, представляющие собой векторы вещественных чисел.

Молекула антитела, как и антиген, представляет собой набор координат. С точки зрения задачи распознавания, связь между антителами или между антителом и антигеном вычисляется как мера расстояния или мера аффинности между соответствующими строками свойств. Мера аффинности производит преобразование взаимосвязи между двумя строками свойств в неотрицательное вещественное число, соответствующее их аффинности или степени соответствия. Таким образом, аффинность связи антиген-антитело или антитело-антитело пропорциональна расстоянию между молекулами (строками). Количественно, мера аффинности может выражаться различными