

15. Eaddy Marc. Identifying, Assigning, and Quantifying Crosscutting Concerns [Текст] / Marc Eaddy, Alfred Aho, Gail C. Murphy // Proceedings of the First International Workshop on Assessment of Contemporary Modularization Techniques on the OOPSLA'07, 2007.
16. Eaddy Marc et. al. Do Crosscutting Concerns Cause Defects? [Текст] / Marc Eaddy et. al. // IEEE Transactions on Software Engineering / – 2008/ / vol. 34, no. 4, pp.497-515.
17. Нагорний, К. А. Архітектурні моделі та метрики оцінювання складності застосування пост об'єктно-орієнтованих технологій розробки програмних систем [Текст] / М. М. Литвинчук, К. А. Нагорний, М. В. Ткачук // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна, Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління». - 2012. - № 1015. - С.234-245.
18. Garlan David. ACME: An Architecture Description Interchange Language [Текст] / David Garlan, Robert Monroe, David Wile. // Proceedings of CASCON '97, November, 1997, Toronto, Canada. – pp.169-183.
19. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH [Текст] / Леоненков А.В.– СПб.: БЧВ-Петербург, 2005. – 736с.

У статті проведено дослідження адаптації інтерактивних сервісів порталу. Виявлено показники якості адаптації, елементи зовнішнього середовища для адаптуючого алгоритму, критерії ефективності адаптації. Запропоновано адаптуючий алгоритм, що змінює інтерактивні сервіси порталу, використовуючи дані діяльності окремого користувача. Адаптуючий алгоритм реалізований на мові Java і впроваджений в портал автовласників

Ключові слова: адаптивні алгоритми, адаптивні системи, інтерактивний сервіс, критерії ефективності

В статье проведено исследование адаптации интерактивных сервисов портала. Выявлены показатели качества адаптации, элементы внешней среды для адаптирующего алгоритма, критерии эффективности адаптации. Предложен адаптирующий алгоритм, изменяющий интерактивные сервисы портала, основываясь на деятельности конкретного пользователя. Адаптирующий алгоритм реализован на языке Java и внедрен в портал автовладельцев

Ключевые слова: адаптивные алгоритмы, адаптивные системы, интерактивный сервис, критерии эффективности

УДК 004.051

ИССЛЕДОВАНИЕ АДАПТАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ СЕРВИСОВ ПОРТАЛА АВТОВЛАДЕЛЬЦЕВ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНЫХ АЛГОРИТМОВ

Т. Б. Шатовская

Кандидат технических наук, доцент*
E-mail: shatovska@gmail.com

Д. С. Негурица

Аспирант*

E-mail: neguritsa@gmail.com

*Кафедра программной инженерии
Харьковский национальный университет
радиоэлектроники
пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61166

1. Введение

Современные информационные порталы автовладельцев предоставляют конечному пользователю огромное количество сервисов для оценки текущего состояния двигателей, трансмиссий, ходовой части, выполнения планового и внепланового обслуживания, бронирование времени на выполнение сервисных работ, покупка и заказ запчастей и т.д. Современное бурное развитие интернета и мобильных технологий позволяет автовладельцу получить доступ к интерактивному сервису, используя личное мобильное устройство или персональный компьютер. С учетом тенденций развития предоставляемых услуг на текущем

рынке, набор сервисов пополняется, чтобы привлечь новых потенциальных клиентов и удержать существующих.

С увеличением сервисов усложняется структура портала и следовательно уменьшается эффективность его использования. Конечный пользователь будет тратить больше времени на поиск и переход на требуемый ему сервис, что ухудшит его ценность. При достаточно сложных переходах возможно не только не привлечение новых клиентов, а и потеря существующих. Одним из явных решений данной проблемы является использование адаптивных алгоритмов. В отличие от технических систем, где адаптация возможна на основании различных технических решений средствами

соответствующих устройств и механизмов, адаптация автоматизированных информационных систем может основываться исключительно на адапционных возможностях алгоритмов [1].

2. Постановка задачи

Особенностью данного исследования является то, что существующий портал автовладельцев функционирует в течение продолжительного времени, изменяясь под требования рынка и запросы конечных пользователей.

Модули аналитики и маркетинга собирают и сохраняют информация о использовании его сервисов, предоставляя исходные данные для выполнения описанного исследования.

Основной задачей данной работы является:

- анализ маркетинговых данных портала автовладельцев с целью выявления начального варианта отображения интерактивных сервисов, как наиболее часто используемого на портале;
- выявление показателей качества адаптации интерактивных сервисов к конкретному пользователю;
- идентификация элементов внешней среды которые инициируют процессы адаптации;
- проектирование адаптирующего алгоритма в виде адаптирующего модуля;
- формирование критериев эффективности адаптации для формирования воздействия инициирующего адаптацию системы.

После выполнения основной задачи необходимо:

- скорректировать архитектуру портала, добавив возможность реорганизации сервисов по запросу от адаптирующего модуля;
- добавить модули базы знаний в систему;
- сформировать начальный вариант отображения интерактивных сервисов, на основе анализа статистических данных маркетингового исследования.

3. Результаты исследования

На основании проведенного анализа маркетинговых данных было выделено два направления адаптации интерактивных сервисов:

- адаптация пользовательского интерфейса, которая основывается на реорганизации интерактивных сервисов на основных страницах портала с целью уменьшения времени на поиск и использования конкретного модуля конечным пользователем;
- адаптация количества и размера кода и данных, необходимых для формирования удобного пользовательского интерфейса отдельных сервисов с целью предоставления требуемой информационной услуги вне зависимости от качества текущего соединения с интернетом и используемого браузера.

Основной характеристикой качества адаптации является время затраченное пользователем на удовлетворение его информационных и консалтинговых потребностей. В общем случае показатель качества адаптации пользовательского интерфейса отдельного сервиса портала может быть представлен в виде функции стремящейся к минимуму:

$$P_{U_i} = f_i(n, m) \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$f_i(n, m) = \frac{n}{n_{\max_i}} + \frac{m}{m_{\max_i}}, \quad (2)$$

где:

n - количество активных действий пользователя – переходов от начальной страницы портала до входной точки искомого сервиса;

n_{\max_i} - максимально возможное количество действий пользователя в рамках структурной группировки сервисов на портале. Данный параметр является параметром структуры пользовательского интерфейса отображения точек входа в портал и не зависит от каких-либо характеристик конечного пользователя: сообразительности или интеллекта например;

m - количество действий пользователя по вводу исходных данных для получения информационной услуги на выбранном сервисе;

m_{\max_i} - максимальное количество входных переменных указанного сервиса.

Параметр m_{\max_i} является постоянным в рамках выбранного сервиса. Он может быть изменен в результате рефакторинга предоставляемой услуги, основываясь на изменениях бизнес процессов. Например, может быть изменены параметры оценки развала или схождения ходовой части за счет внедрения нового стандарта качества данной услуги или модификации оборудования предоставляемого данным сервисом.

Параметр n_{\max_i} может быть изменен в результате добавления новых сервисов на портал или реструктуризации общего пользовательского интерфейса.

Таким образом, для уменьшения суммы отношений необходимо уменьшить числители обоих слагаемых.

Параметр m может быть уменьшен за счет использование значений по-умолчанию, основываясь на предыдущих предпочтениях пользователей или же на основе статистических данных, собранных в течение работы портала, если история пользователя незначительная. Параметр n может быть уменьшен за счет реструктуризации пользовательского интерфейса, предоставляя наиболее важные и часто используемые сервисы на передний план.

Обобщенный показатель адаптации всех интерактивных сервисов портала к пользователю формируется как суммарный показатель взвешенной адаптации отдельно взятого сервиса и может быть представлен в виде:

$$P_{res} = \sum_{i=1}^k a_i \cdot p_i, \quad (3)$$

где:

P_{res} - обобщенный показатель адаптации всех интерактивных сервисов портала;

p_i - показатель адаптации i -того сервиса;

a_i - коэффициент используемости i -того сервиса конечным пользователем;

k - количество сервисов портала.

Коэффициент используемости является относительной оценкой используемости указанного сервиса и равен отношению частоты использования данного сервиса к общей частоте использования всех сервисов

конечным пользователем за весь период пользования порталом.

Основной критерий эффективности адаптации портала к конечному пользователю может быть выражен в виде следующего выражения:

$$K_{ef} = p_{res1} - p_{res2} > v_{cr}, \quad (4)$$

где:

K_{ef} - критерий эффективности адаптации;

p_{res1} - теоретический показатель качества после предполагаемой адаптации;

p_{res2} - текущий показатель качества перед адаптацией;

v_{cr} - критическое значение оценивающее целесообразность адаптации.

Проанализировав варианты адаптации количества кода генерируемого сервером приложений для построения функционального пользовательского интерфейса современного вида были выделены следующие моменты:

- использование HTML5 и CSS3 стандартов позволяет уменьшить количество кода для построения современного пользовательского интерфейса, однако не все браузеры поддерживают данные стандарты пока;

- существует достаточно много вариантов отображения веб страниц в стиле HTML5, не используя данный стандарт. Недостатком такого подхода есть использование отдельных графических файлов, которые требуют дополнительного трафика, что в случае медленного соединения является существенным;

- графическое представление сервиса, используя современный внешний вид является достаточно важным требованием, однако функциональные возможности сервиса важнее для конечного пользователя.

Таким образом, адаптация количества кода для генерации современного функционального пользовательского интерфейса может быть реализована достаточно просто: на вход сервера приложений добавляется фильтр, который проверяет пользовательское окружение.

Если пользователь использует современный браузер с поддержкой HTML5 для просмотра страниц, сервер возвращает клиенту HTML5 страничку сервиса.

Иначе сервер проверяет время отклика клиента с помощью JavaScript агента.

Если время загрузки страницы сервиса больше критического значений (данный портал достаточно интерактивный, поэтому критическое значение равно 3 секундам), то отображается упрощенная версия клиенту без дополнительных улучшений пользовательского интерфейса. Если соединение достаточно быстрое и браузер клиента устаревший, то возвращается расширенная версия с эмуляцией HTML5. Основными элементами внешней среды, которые инициируют адаптацию пользовательского интерфейса является:

- последовательность действий пользователя на портале для получения требуемой информационной услуги;

- изменение бизнес логики сервиса: добавление или удаление входящих параметров.

Существует два подхода к адаптации алгоритмов: online (когда адаптирующий алгоритм является час-

тью адаптируемого) [2 – 4] и offline (когда адаптирующий алгоритм выполняет адаптацию до или между выполнениями адаптируемых алгоритмов). Для исследуемого портала подходит offline адаптация, так как не при каких условиях адаптивный алгоритм не должен замедлять основной бизнес процесс любого сервиса.

Архитектурно адаптирующий алгоритм реализован в виде отдельного автономного модуля который асинхронно собирает статистическую информацию о работе пользователя в портале и отправляет на серверный модуль, который анализирует ее и формирует управляющие воздействия на адаптируемый алгоритм.

Собираемые статистические данные (время загрузки страниц сервисов портала, частота использования отдельного сервиса, частота использования последовательности сервисов) собираются в асинхронном режиме отдельными программными агентами и сохраняют в базе данных, формируя базу знаний о пользователях портала. В заданный интервал времени запускается адаптирующий модуль, который обрабатывает эти данные и формирует варианты адаптации, основываясь на статистических данных конкретного пользователя. В большинстве случаев вариант один, но существует вероятность нахождения равнозначных вариантов или близких по значению. Для каждого варианта рассчитывается показатель качества будущей адаптации, выбирается лучший, используя минимальное значение. Если варианты равнозначные, то проверяется частота использования каждого равнозначного варианта в базе знаний всех пользователей портала и выбирается наиболее часто используемый. Затем оценивается критерий эффективности. При условии что новый вариант адаптации лучше предыдущего необходимо выполнить адаптацию. Если пользователь использует сервисы в данный момент возможно некорректная работа портала, поэтому в этом случае адаптирующий алгоритм формирует задачу, которая будет выполнена позже, когда не будет ни одной активной сессии пользователя. Если данное условие выполняется в данный момент, адаптация выполняется немедленно.

Структура пользовательского интерфейса сохраняется и конфигурируется в базе данных. Результатом работы адаптирующего алгоритма является измененная структура пользовательского интерфейса, хранящаяся в базе данных. При следующем посещении портала пользователем, он увидит адаптированный интерфейс под его нужды.

При разработке любого [5 – 10] адаптивного пользовательского интерфейса следует учесть, что есть категория людей которые очень скептически относятся к любым изменениям и могут воспринять адаптацию не как улучшение, а наоборот. Для предотвращения потери клиентов указанного типа, система будет хранить предыдущую успешную конфигурацию после выполнения адаптации. Если пользователю предложенный вариант адаптации не подойдет – он имеет возможность откатить конфигурацию к предыдущей и отключить модуль адаптации вообще. После заданного числа успешных посещений пользователем портала текущая конфигурация становится базовой. Обобщенная схема адаптирующего алгоритма представлена на рис. 1.

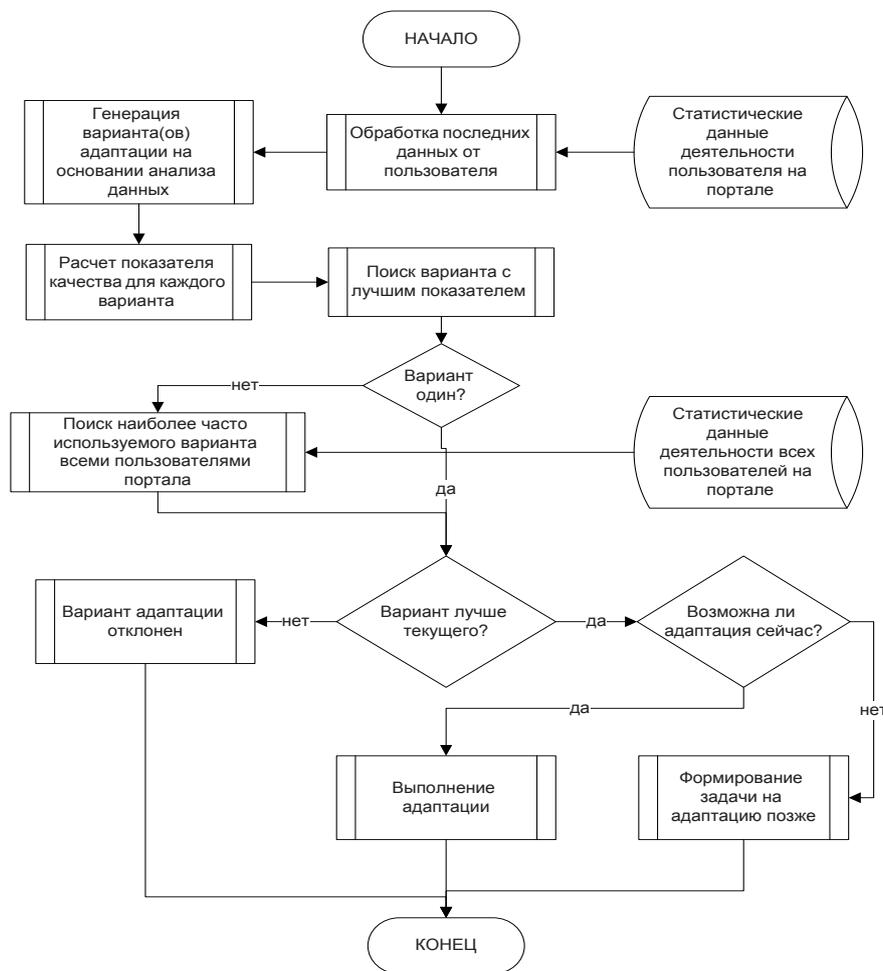


Рис. 1. Обобщенная схема адаптирующего алгоритма

5. Выводы

В ходе проведенного исследования интерактивных сервисов портала и статистических данных маркетингового исследования были выделены два направления адаптации сервисов: адаптация пользовательского интерфейса и адаптация генерируемого кода для корректного и качественного отображения данных. Для формализации процесса адаптации был предложен обобщенный количественный показатель качества адаптации, значение которого оценивается в критерии эффективности при формировании управляющего воздействия на процесс адаптации.

Были выявлены основные элементы внешней среды, которые инициируют адаптацию. Проанализировав подходы к адаптации алгоритмов был предложен вариант offline алгоритма и описана его обобщенная схема.

Результаты исследования были реализованы в виде программного модуля и интегрированы в портал.

Литература

1. Шинкаренко, В.И. Потенциальные возможности адаптации алгоритмов [Текст] / В.И. Шинкаренко, Е.Г. Васецкий, Н.Н. Пятковский // Искусственный интеллект. – 2011. – №4 – с. 232-242.
2. Теслер Г.С. Новая кибернетика [Текст] / Г.С. Теслер. – К. : Логос, 2004. – 404 с.
3. Ходаков, В. Е. Пользовательский адаптивный интерфейс: задачи исследования и построения [Текст] / В. Е. Ходаков, Д. В. Ходаков // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2004. – №8 – с. 20-29.
4. Vijaykumar, V.R. Modified Adaptive Filtering Algorithm for Noise Cancellation in Speech Signals [Текст] / V.R. Vijaykumar, P.T. Vanathi, P. Kanagasabapathy // Electronics and Electrical Engineering. – 2007. – № 2(74). – p. 17-20.
5. Louban, R. Image processing of edge and surface defects [Текст] / R. Louban. – Berlin: Springer Series in Materials Science, 2009. – p. 168.
6. Herrera, F. Adaptation of genetic Algorithm parameters based on fuzzy logic controllers [Текст] / F. Herrera, M. Lozano // Genetic Algorithms and Soft Computing. – 1996. - № 8. – p. 95-125.
7. Estivill-Castro, V. A survey of adaptive sorting algorithms [Текст] / V. Estivill-Castro, D. Wood // ACM Computing Surveys. – 1992. – Vol. 24 Issue 4. – p. 441-476.
8. TDoA based UGV Localization using Adaptive Kalman Filter Algorithm [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sersc.org/journals/IJCA/vol2_no1/1.pdf - 12.04.2013.
9. Feo, M. IMMJPDA versus MHT and Kalman filter with NN correlation: performance comparison [Текст] / M. Feo M., A. Graziano, R. Miglioli // IEE Proc. Radar, Sonar and Navigation. – 1997. – Vol. 144, No 2. – p. 49–56.
10. Kim, S-J. STAP for GPS Receiver Synchronization [Текст] / S-J. Kim, R.A. Iltis // IEEE Trans. Aerospace and Electronic Systems. – 2004. – Vol. 40, No1. – p. 132–144