

Оценка качества интерфейса на основе анализа временных рядов результатов обучения пользователей

В.К. Григорьев

МИРЭА-Российский технологический университет
Москва, Россия
grigoriev@mirea.ru

М.А. Овчинников

МИРЭА-Российский технологический университет
Москва, Россия
ovchinnikov_m@mirea.ru

Аннотация—В настоящей работе рассматривается побочный эффект опережающего деятельного обучения пользователей в виде пошаговых рядов времен, полученных при выполнении сценария. Дается структура времени шага в виде полного, ментального и механического времен. Выдвигается гипотеза о возможности замены механического времени по GOMS на минимальное время выполнения шага, полученного на основе статистической обработки временных рядов выполнения сценария. Эта гипотеза подтверждается экспериментальным путем на основе опережающего обучения. Данный результат может быть использован для периодической оценки качества интерфейса в процессе AGILE разработки программного продукта.

Ключевые слова— качество интерфейса, временной ряд исполнения шагов, AGILE-разработка, опережающее обучение.

1. ВВЕДЕНИЕ

Эффективность использования программных продуктов напрямую зависит от качества их интерфейсов и уровня подготовки пользователя [1]. Причём, качество в данном случае определяется не только отсутствием ошибок в интерфейсе, но и его удобством использования массовыми профессиональными пользователями в соответствии современными гайдлайнами [2]. В работе [3] описывается эффективный метод опережающей подготовки МПП с помощью обучающих программ, создаваемых на основе инструментального комплекса «Построитель Тьюторов».

В последнее время широкое распространение при создании новых программных продуктов получил AGILE подход. Его важной особенностью выступает короткий период времени, необходимый для получения некоторого промежуточного экземпляра разрабатываемого программного продукта и его анализ в конце каждого этапа разработки в плотном взаимодействии заказчика и разработчика. AGILE подход, наиболее эффективен при разработке специализированных программных продуктов, ориентированных на решение конкретных задач пользователей [4]. Наличие конкретных задач пользователей позволяют проектировать интерфейс на основе сценария работы пользователя, периодически его корректировать на основе оценки качества интерфейса и при уточнении заказчиком сценария работы пользователя [5]. Оценку интерфейса промежуточного экземпляра программного продукта на каждом этапе разработки можно проводить при помощи инструментального комплекса «Построитель Тьюторов» [6], путем обучения части потенциальных пользователей.

2. МЕТОДИКА ВЫЧИСЛЕНИЯ РЯДА МЕНТАЛЬНЫХ ВРЕМЁН

Действительно, в качестве побочного результата обучения с помощью инструментального комплекса «Построитель Тьюторов» получаем последовательность данных о времени выполнения элементарного шага. Здесь, под элементарным шагом понимается выполнение какого-либо действия пользователем в программном продукте: нажатие кнопки на клавиатуре, мыши, использование колесика или перетаскивание с помощью мыши, приводящие к переходу от одного окна к другому. Таким образом получаем две последовательности – времени выполнения шагов и информации об ошибочности или правильности действий пользователей. Анализ этих двух последовательностей может быть использован для оценки качества интерфейса экземпляра продукта, полученного в конце каждого этапа [7]. Действительно, время выполнения работы во многом характеризует качество интерфейса программного продукта, в предположении о высокой квалификации пользователей в своей предметной области.

Время шага можно рассматривать как сумму ментального ($T_i^{\text{мент.}}$) и механического ($T_i^{\text{мех.}}$) времен (1).

$$T_i = T_i^{\text{мент.}} + T_i^{\text{мех.}} \quad (1)$$

Для оценки качества обучения был проведен эксперимент по обучению 30 человек. Обучающая программа выполнялась три раза. Исследовалось изменение ментального времени, как оценка качества обучения. В качестве побочного результата обучения записывалось время исполнения каждого шага сценария. Сценарий состоял из 49 шагов.

Анализ побочных результатов проведенного эксперимента, характеризующих качество интерфейса через время выполнения отдельных шагов, (рис. 1) позволяет сделать вывод о том, что в основном время выполнения характеризуется ментальным временем.

Таким образом, оценку качества интерфейса мы можем проводить на основе анализа ментальных временных рядов, построенных по формуле (2).

$$T_i^{\text{мент.}} = T_i - T_i^{\text{мех.}} \quad (2)$$

Для реализации формулы (2) необходимо получить механическое время шага.



Рис. 1. Сравнительный анализ временного ряда выполнения шагов и механического времени по GOMS

Средняя оценка механического времени выполнения, не учитывающая особенности конкретных пользователей может быть построена на основе метода KLM-GOMS. Однако, при разработке программного обеспечения для конкретного класса задач и конкретных пользователей, уже прошедших специальный отбор для решения задач данной области, целесообразно ориентироваться не на средние показатели (GOMS), которые не учитывают особенности данного класса пользователей, а использовать экспериментально полученные данные пользователей в процессе опережающего обучения на каждом этапе SCRUM цикла. Для этого случая выдвигается гипотеза, что в качестве механического времени можно использовать минимальное время, имеющееся на данном элементарном шаге (3).

$T_i^{мех.} = \min_j T_{ij}$, где j – от 1 до количества пользователей (3)

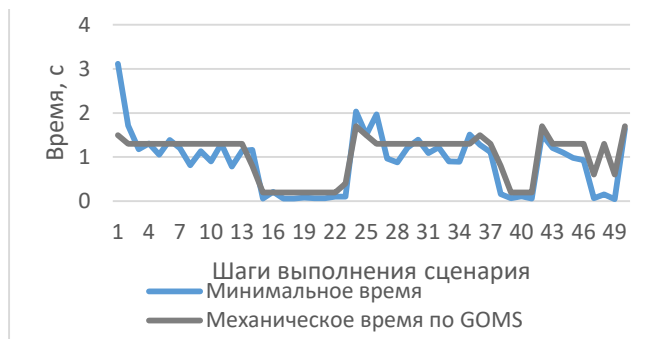


Рис. 2. Сравнительный анализ временного ряда выполнения шагов и механического времени по GOMS

Результаты проведенных экспериментов по сравнению значений $T_i^{мех.}$, построенного на основе метода GOMS, и $T_i^{мех.}$, построенного на основе обработки временных рядов обучения пользователей подтверждают гипотезу о возможности использования (3) для построения механического времени (рис. 2).

Действительно, построение временного ряда по GOMS при каждом изменении элементов сценария требует ручных вычислений, что занимает в условиях AGILE подхода избыточное время. Таким образом, подтверждается целесообразность замены временного ряда по GOMS на автоматически вычисляемый временной ряд.

Как уже отмечалось, важнейшим параметром, который определяет работу команды метод SCRUM, является время. Выполним оценку времени, которое затрачивается на создание обучающей программы и опережающего обучения пользователей (для каждого уточненного программного продукта на каждом цикле). Обучающая программа создаётся автоматически на основе сценария работы пользователя. Сценарий представлен в начале работы, в частности, для проектирования интерфейса. На каждом цикле SCRUM заказчики-пользователи уточняют сценарий и, в соответствии с этим, модифицируется интерфейс. В конце цикла желательно получить оценку качества этого интерфейса, так как экспертные оценки обладают существенными недостатками: занимают много времени и не объективны, то целесообразно использовать для оценки качества численные объективные значения. Это целесообразно делать на основе временных рядов, полученных как побочный эффект опережающего обучения пользователей. Из работы [6], мы видим, что сам процесс автоматизированного создания обучающей программы занимает незначительное время. При использовании метода SCRUM для создания программного продукта одной из важных характеристик является возможность простого и удобного контакта с потенциальными пользователями заказчика. Таким образом, процесс опережающего обучения может быть проведен в рабочее время пользователей, практически без серьезного отвлечения их от работы.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная авторами и экспериментально подтвержденная гипотеза о возможности замены ряда механического времени по GOMS на ряд минимальных значений времени выполнения шагов позволяет сделать вывод о целесообразности использования обучающих программ для объективной численной оценки качества интерфейса программного продукта, разрабатываемого на основе метода SCRUM.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Цветков, В.Я Информационное взаимодействие в человеко-машинной системе / Цветков, В.Я // Образовательные ресурсы и технологии. – 2021. – № 3. – С. 88-96.
- [2] Senevirathne, G. Impact of E-Learning System User Interface Design on User Satisfaction / G. Senevirathne, K. Manathunga // 9th Edition of IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference. – Bangalore. – 2021. – Vol. R10-HTC. DOI: 10.1109/R10-HTC53172. 2021.9641570.
- [3] Григорьев, В.К. Обобщенный интерфейс системы для обучения массовых профессиональных пользователей / В.К. Григорьев // Открытое образование. – 2010. – № 1. – С. 11-18.
- [4] Pichler, R. Agile Product Management with Scrum: creating products that customers love / R. Pichler // Addison-Wesley, 2010. – 155 p.
- [5] Кудж, С.А. Поддержка жизненного цикла программных компонент / С.А. Кудж, В.Я. Цветков, И.Е. Рогов // Russian Technological Journal. – 2020. – Т. 8, № 5. – С. 19-33. DOI: 10.32362/2500-316X-2020-8-5-19-33.
- [6] Григорьев, В.К. Оценка качества пользовательского интерфейса на основе ментального времени выполнения пользовательских задач предметной области / В.К. Григорьев, А.С. Илюшечкин, М.А. Овчинников // Russian Technological Journal. – 2019. – Т. 7, № 1. – С. 38-47. DOI: 10.32362/2500-316X-2019-7-1-38-47.
- [7] Басок, Б.М. Некоторые формализованные подходы к оценке удобства интерфейса пользователя веб-приложений / Б.М. Басок, С.Л. Френкель // Russian Technological Journal. – 2021. – Т. 9, № 2. – С. 7-21. DOI: 10.32362/2500-316X-2021-9-2-7-21.