

Количественная оценка работы пользователя с меню в виде сот

Мальцева Анна Андреевна

*Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУВО «Волгоградский государственный технический университет»
студент*

Рыбанов Александр Александрович

*Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУВО «Волгоградский государственный технический университет»
к.т.н., доцент, зав. кафедрой «Информатика и технология программирования»*

Аннотация

Меню – важнейший элемент интерфейса пользователя, позволяющий осуществлять перемещение пользователя по определенному ресурсу. Построение эффективного меню одна из главных задач разработчиков программного продукта. Это связано с тем, что от качества меню в большей степени зависит общее качество разработки в целом, а также её популярность. В статье рассматривается количественная оценка работы пользователя с меню в виде сот на основе закона Фиттса с целью повышения качества взаимодействия пользователя с данным видом меню.

Ключевые слова: меню в виде сот, web-интерфейс, эффективность взаимодействия, закон Фиттса.

Quantification of the user's work with the menu in the form of cells

Maltseva Anna Andreevna

*Volzhsky Polytechnic Institute branch «Volgograd State Technical University»
student*

Rybanov Alexander Aleksandrovich

*Volzhsky Polytechnic Institute branch «Volgograd State Technical University»
Ph.D., associate professor, head. Chair of Informatics and Programming
Technology*

Abstract

The menu is the most important element of the user interface, allowing you to move the user to a specific resource. Building an effective menu is one of the main tasks of software developers. This is due to the fact that the quality of the menu largely depends on the overall quality of the development as a whole, as well as its popularity. In the article the quantitative estimation of the user's work with the

menu in the form of cells is considered on the basis of the Fitts law with the purpose of improving the user interaction with this type of menu.

Keywords: menu in the form of cells, web-interface, the effectiveness of interaction, Fitts law.

Меню – важнейший элемент интерфейса пользователя, позволяющий осуществлять перемещение пользователя по определенному ресурсу. С развитием жестовых интерфейсов, с увеличением продаж планшетных компьютеров разработчикам ПО и сайтов стало необходимым уделять особое внимание на создание удобного меню, которое ориентировано в большей степени на жестовые интерфейсы, чем на обычные устройства ввода (мышь и клавиатура). В связи с этим появились такие виды меню как паркетное (например, стартовый экран Windows 8) и круглое меню нескольких разновидностей, одним из которых является меню в виде пчелиных сот.

Целью данной работы является повышение эффективности взаимодействия пользователя с меню в виде сот web-ориентированной информационной системы. Расчетная схема для меню в виде пчелиных сот представлена на рисунке 1.

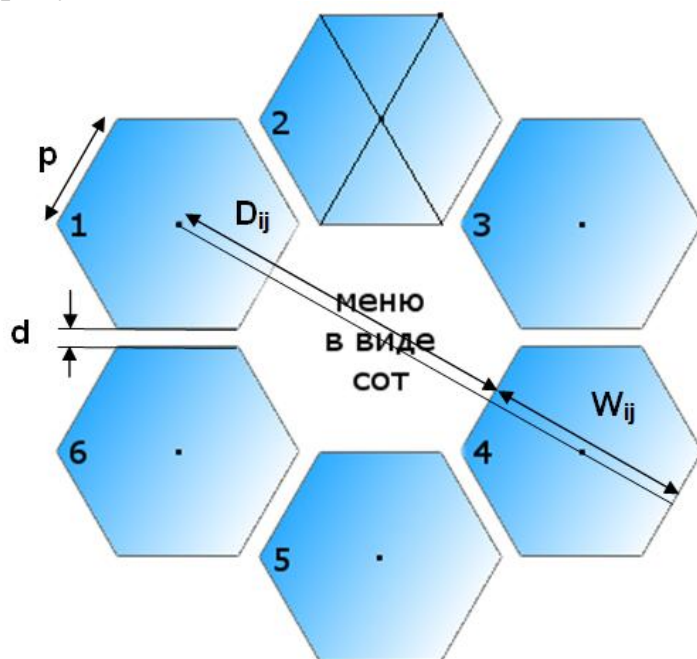


Рисунок 1 – Расчетная схема для меню в виде сот

Результаты расчета значений D_{ij} , W_{ij} , \bar{T}_i , были получены при следующих входных параметрах меню в виде сот: $p = 68 px$, $d = 10 px$, $n = 6$, где n - количество пунктов меню.

Среднее расстояние от i -го пункта до произвольного пункта меню при равновероятном выборе определяется по формуле:

$$\bar{D}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n D_{ij}, \quad (1)$$

где D_{ij} – расстояние от i -го пункта меню до j -го пункта меню.

Значения величины D_{ij} для расчетной схемы (рис. 1), с указанными выше входными параметрами, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения величины D_{ij}

i/j	1	2	3	4	5	6
1	0,00	127,78	225,00	258,40	218,20	127,78
2	127,78	0,00	127,78	218,20	245,00	218,20
3	225,00	127,78	0,00	127,78	218,20	258,40
4	258,40	218,20	127,78	0,00	127,78	225,00
5	218,20	245,00	218,20	127,78	0,00	127,78
6	127,78	218,20	258,40	225,00	127,78	0,00

Средняя ширина произвольного пункта меню при движении к нему от i -го пункта меню, при равновероятном выборе, определяется по формуле:

$$\bar{W}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n W_{ij}, \quad (2)$$

где W_{ij} – ширина j -го пункта меню при движении к нему от i -го пункта.

Значения величины W_{ij} для расчетной схемы (рис. 1), с указанными выше входными параметрами, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения величины W_{ij}

i/j	1	2	3	4	5	6
1	0,00	117,78	136,00	117,78	136,00	117,78
2	117,78	0,00	117,78	136,00	117,78	136,00
3	136,00	117,78	0,00	117,78	136,00	117,78
4	117,78	136,00	117,78	0,00	117,78	136,00
5	136,00	117,78	136,00	117,78	0,00	117,78
6	117,78	136,00	117,78	136,00	117,78	0,00

Для оценки эффективности взаимодействия пользователя с меню в виде сот, воспользуемся законом Фиттса:

$$\bar{T}_i = a + b * \log_2 \left(\frac{D_i}{W_i} + 1 \right), \quad (3)$$

где $a=189.77$, $b=160.13$, коэффициенты, учитывающие характеристики устройства ввода и навыки пользователя по работе с этим устройством.

Временные оценки эффективности взаимодействия пользователя с каждым пунктом меню приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения величин \bar{D}_i , \bar{W}_i , \bar{T}_i

i	\bar{D}_i	\bar{W}_i	\bar{T}_i
1	159,53	104,22	404,263
2	156,16	104,22	401,295
3	159,53	104,22	404,263
4	159,53	104,22	404,263
5	156,16	104,22	401,295
6	159,53	104,22	404,263
Среднее значение	158,40	104,22	403,274

Результаты таблицы 3 показывают, что для повышения эффективности взаимодействия пользователя с меню в виде сот, наиболее часто выбираемые пункты должны быть расположены под №2 и №5 (рис.1), так как значение времени выбора для них минимально при выборе произвольного пункта меню. Для наглядности, результаты также представлены в виде гистограммы (рисунок 2).

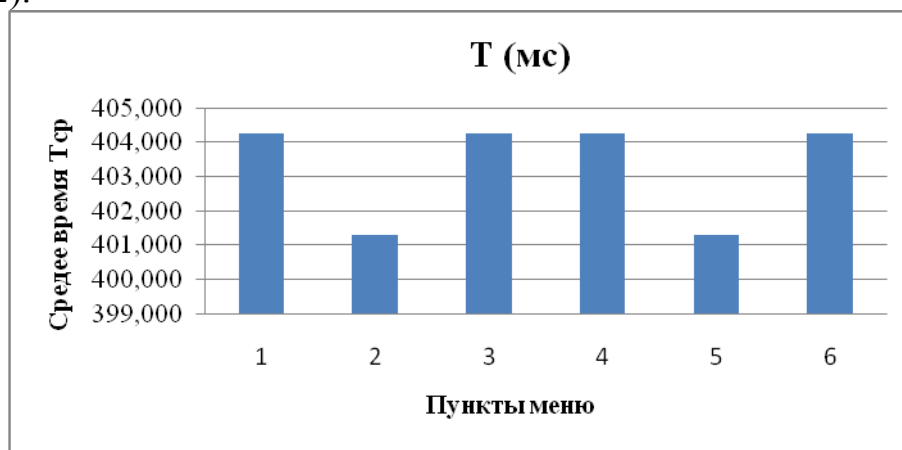


Рисунок 2 – Среднее время выбора пункта меню

В качестве практического примера рассмотрим следующую задачу: необходимо построить меню в виде сот, состоящее из шести элементов. Названия: Мои фото, обо мне, написать мне, мои файлы, новости, статьи. Вероятности выбора для данных пунктов представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Вероятности выбора пункта меню

i	Название	Вероятность
1	Мои фото	0,2
2	Обо мне	0,15
3	Написать мне	0,13
4	Мои файлы	0,17
5	Новости	0,1
6	Статьи	0,25

Формулы расчета $D_{cp} = \frac{1}{n} \sum D_i$ и $W_{cp} = \frac{1}{n} \sum W_i$, использованные в табл. 3,

будут изменены, так как расчет должен зависеть от заданной вероятности. Следовательно, среднее расстояние от i -го пункта до произвольного пункта меню при не равновероятном выборе будет определяться по формуле:

$$D_{cp} = \sum_{i=1}^n p_i \bar{D}_i, \quad (3)$$

где p_i – вероятность выбора i -го пункта меню.

Тогда средняя ширина пункта меню при движении к нему при не равновероятном выборе будет определяться по формуле:

$$W_{cp} = \sum_{i=1}^n p_i \bar{W}_i, \quad (4)$$

где p_i – вероятность выбора i -го пункта меню.

Первый вариант расположения заданных пунктов меню в виде сот представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Первый вариант расположения заданных пунктов с учетом вероятности

При первом варианте расположения элементов меню получаем результаты: $D_{cp} = 158.69$ px, $W_{cp} = 104.22$ px, $T_{cp} = 403.53$ мс., где

$$T_{cp} = a + b * \log_2 \left(\frac{D_{cp}}{W_{cp}} + 1 \right) \quad (6)$$

Второй вариант расположения заданных пунктов меню в виде сот представлен на рисунке 4. В нем на места №2 и №5 поставлены пункты с большей вероятностью.



Рисунок 4 – Второй вариант расположения заданных пунктов с учетом вероятности

При втором варианте расположения элементов меню получаем следующие результаты: $D_{cp} = 158.01$ рх, $W_{cp} = 104.22$ рх, $T_{cp} = 402.93$ мс.

Из полученных результатов можно сделать вывод, что второй вариант расположения пунктов меню в виде сот является эффективнее первого.

Библиографический список

1. Drewes H. A lecture on Fitts' Law. 2013
2. Rybanov A., Tretyakova V. Application of Fitts's law to the assessment of users' skills of work with computer devices of targeting//В сборнике: Pedagogical and psychological problems of the modern society: scientific approaches to the study and overcoming practices 2nd edition: research articles. Science editor: A. Burkov. San Francisco, California, USA, 2015. С. 39-47.
3. Губко М.В., Даниленко А.И. Математическая модель оптимизации структуры иерархического меню// Проблемы управления. 2010. №4. С.49-58.
4. Гультяев А.К., Машин В.А. Проектирование и дизайн пользовательского интерфейса Учебное пособие. СПб.: Корона-Принт, 2007. 239 с.
5. Рыбанов А.А., Усмонов М.С.О., Попов Ф.А., Ануфриева Н.Ю., Бубарева О.А. Информационные системы и технологии / Научный ред. И.А.Рудакова. Центр научной мысли (г. Таганрог). Том Часть 4. М., 2013. 90 с.