

УДК 004.35

## ИННОВАЦИОННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В НАБОРЕ ТЕКСТА

© 2012 П.П. Воронин, Д.Н. Тушаков

Омский государственный технический университет

Поступила в редакцию 29.11.2012

Дается обзор истории развития методов и схем сочетания клавиш на устройствах набора текста. Рассмотрено влияние расположения диграфов на скорость и ритмичность набора текста. Предложен алгоритм формирования клавиатурной раскладки, основанный на численных методах.

Ключевые слова: *раскладка, клавиатура, численные методы*

Большее века человечество сопровождает быстрая печать на бумаге. Придя на замену каллиграфическому переписыванию бумаг, с момента создания первой пишущей машинки в 1868 г. и поныне она стала неотъемлемым инструментом в жизни каждого человека. И хотя в настоящее время функции пишущей машинки стали выполнять персональные компьютеры, информация, как и 145 лет назад, набирается при помощи клавиатуры. Компьютерная клавиатура – это одно из основных устройств ввода информации пользователем в компьютер, чьей важнейшей составляющей является раскладка клавиатуры. Раскладка клавиатуры, или в дальнейшем раскладка, есть соглашение о соответствии типографических символов (букв, цифр, знаков препинания и т. д.) письменного языка клавишам клавиатуры компьютера. Именно архитектура раскладки влияет на удобство и скорость ввода информации. В настоящее время наиболее популярным вариантом раскладки для русского языка является раскладка ЙЦУКЕН, являющаяся аналогом наиболее популярной латинской раскладки QWERTY, на основе которой создано большинство раскладок для языков, использующих латиницу. И хотя российский вариант раскладки по сравнению с западным аналогом, имел более продуманную архитектуру, в ней также присутствовали недостатки, присущие раскладке QWERTY, такие как:

- большинство распространенных комбинаций букв требует неудобного движения пальцев рук;
- множество распространенных комбинаций букв требует перемещение кисти руки с ряда на ряд;
- множество комбинаций букв набирается с одной стороны клавиатуры;
- большинство комбинаций букв вводится левой рукой, в то время как более 85% людей являются правшами;

- только 32% всех нажатий приходится на средний ряд, в то время как на верхний и нижний ряды приходится 52% и 16% нажатий соответственно.

Раскладка ЙЦУКЕН появилась в конце 19 века. Она, как и QWERTY, была разработана с учетом существовавшей проблемы «залипания» при последовательном нажатии рядом стоящих клавиш, решение которой ограничивало возможности создания более эргономичного образца. С изобретением электрических печатных машинок в 1930-х годах на смену проблеме «залипания» пришла усталость рук машинисток. Исследования, проведенные профессором Вашингтонского университета Августом Двораком [1], привели к появлению раскладки Дворака, которая по сравнению с QWERTY, имеет ряд серьезных преимуществ, таких как:

- на обучение работы с раскладкой требуется в 3 раза меньше времени по сравнению с классической раскладкой;
- снижается количество опечаток в 2 раза;
- увеличивается ритмичность набора и снижение усталости рук, возникающей при длительной работе;
- увеличивается скорость ввода на 35-100% от базовой скорости работы с QWERTY.

В своем исследовании он выделяет следующие принципы, способствующие более эргономичному расположению символов:

- при наборе руки должны чередоваться как можно чаще. Это позволяет увеличить ритмичность набора текста, а также повышает скорость набора за счет того, что набор диграфов легче и быстрее производить пальцами разных рук;
- для максимальной скорости и эффективности набора легче всего должны набираться самые часто встречающиеся символы (это означает, что клавиши с этими буквами должны быть в основном ряду и в зоне указательных и средних пальцев). Аналогично, редкие буквы должны быть в нижнем ряду, клавиши которого труднее всего нажать. Благодаря такому размещению букв руки почти не меняют своего положения относительно клавиатуры, что снижает

Воронин Павел Петрович, студент. E-mail: voronout@mail.ru

Тушаков Дамир Наильевич, студент. E-mail: avatar-304@mail.ru

нагрузку на запястья во время длительной работы; правая рука должна брать на себя больше «работы», потому что большинство людей – правши. Поскольку «Ведущая» рука быстрее справляется с задачами и может нести большую нагрузку по сравнению с «ведомой» рукой, неравномерное распределение позволяет сбалансировать усталость рук, что также повышает ритмичность работы;

- набирать диграфы соседними пальцами труднее, чем расположенными друг от друга далеко. Эта закономерность была выявлена в ходе исследований Дворака и обусловлена физиологией человека. Кроме того, исследования показали, что набор рядом стоящих клавиш слева направо и справа налево левой и правой рукой, соответственно, происходит быстрее по сравнению с обратным порядком набора.

Доктор Дворак при создании раскладки увеличил частоту чередования рук, разместив основные гласные буквы на левой стороне основного ряда, а основные согласные на правой стороне. Кроме того, размещение наиболее используемых букв в основном ряду позволило увеличить процент нажатий, приходящихся на средний ряд, до 70%, а количество диграфов, набираемых при использовании лишь основного ряда, увеличилось с 7% до 45%. Наряду с этим количество нажатий, совершаемых правой рукой, увеличилось с 44,3% до 54,3%, а снижение нагрузки на указательные пальцы с 43,1% до 31,7% способствовало более равномерному распределению работы на каждый палец, что также повышает ритмичность набора.

Преимущества раскладки Дворака имеют множество документально зафиксированных подтверждений. Так, в период с 1934 по 1941 г. представители раскладки Дворака в конкурсе машинистки ICSC заняли первое место 10 раз, 3 из которых заняли в классе с более высокой квалификацией. Исследования, проводимые ВМС США в 1944 г., также подтверждают результаты исследований Дворака. В исследовании машинистки были разделены на 2 группы, одна из которых перешла на работу с раскладкой Дворака, в то время как вторая группа была отправлена на курсы повышения квалификации по работе с классической раскладкой. По итогам исследований, продолжавшихся 2,5 месяца, первая группа увеличила среднюю производительность работы на 74%, при этом догнав свои базовые показатели уже на 10 день обучения, в то время как вторая группа увеличила производительность лишь на 26%. Кроме того, эксперимент [2], проводимый в 30-х годах, в котором было задействовано более 2700 школьников, показал, что время, необходимое на обучение работы с раскладкой Дворака составляет лишь  $\frac{1}{3}$  от необходимого времени для обучения на QWERTY. В настоящее время раскладка Дворака является 2-ой по

количеству пользователей и предустановлена на большинстве операционных систем.

На сегодняшний день существует несколько вариантов русскоязычных раскладок, однако аналогов, подобных раскладке Дворака, пока не существует. Поэтому нами было начато исследование с целью создания русскоязычного аналога раскладки Дворака. В рамках данной работы был проведен анализ исследований А. Дворака и экспериментов, связанных с его раскладкой, на основании которых можно сделать вывод о том, что принципы построения архитектуры раскладки, описанные Двораком, имеют высокую практическую ценность и являются верными для кириллических вариантов раскладок. Кроме того, из анализа алгоритмов построения раскладок можно сделать вывод о том, что используемые в настоящее время раскладки являются анахронизмом, так как вне зависимости от базисных принципов возможные вариации расстановки знаков делались вручную, без использования вычислительной техники и алгоритмов оптимизации. Исходя из вышесказанного составлен следующий алгоритм построения раскладки клавиатуры:

1. Оценка скорости набора диграфов.
2. Оценка частотности употребления диграфов.
3. Написание программы для формирования и оценки раскладки клавиатуры по заданным критериям.
4. Обработка и оценка полученных данных.
5. Тестирование отобранных образцов раскладок.
6. Обработка и оценка полученных данных.

Суть первого этапа заключается в получении опытным путем более детальной информации о зависимости скорости набора от расположения диграфов на клавиатуре. Второй этап необходим для получения на основе обширного литературного анализа информации о том, как часто каждая из диграфов русского алфавита употребляется в языке. На третьем этапе на основе двух предыдущих этапов полученные значения переводятся в коэффициенты, которые при формировании раскладки программой будут сообщать о степени соответствия заданным критериям. Поскольку обсчет и сравнение всех возможных вариаций напрямую невозможен, было принято решение оптимизации алгоритма методом Монте-Карло. После получения  $n$ -го количества образцов будет проведен отбор нескольких образцов, получивших наивысший балл по заданным критериям.

В настоящее время все описанные выше 3 этапа были успешно пройдены, в результате чего было выбрано 10 образцов раскладки с наиболее высокими, и в тоже время, близкими друг к другу показателями, один из которых представлен на рис. 1.



Рис. 1. Образец раскладки, полученный в ходе исследований

Представленный экземпляр имеет ряд высоких базовых характеристик, таких как:

- на средний ряд приходится 68% всех нажатий (по сравнению с 40% у ЙЦУКЕН);
- на верхний нижний ряды приходится соответственно по 26% и 6% (у ЙЦУКЕН – 28% и 32% соответственно);
- работа, приходящаяся на правую руку, составляет 54% (48% у ЙЦУКЕН).

Приведенные выше характеристики, показывают неоспоримое преимущество полученной раскладки по сравнению с традиционной. В дальнейшем, планируется проведение более детального анализа полученных образцов на практике, что даст возможность получения более точных данных а также получения информации о таких не маловажных характеристиках, таких как скорость обучения, средняя скорость печати и т.д.

В современном мире, где роль клавиатуры столь же велика, как и роль компьютера, новая раскладка призвана удовлетворить потребность в возможностях более удобного и быстрого ввода информации, которая продолжает

увеличиваться с ростом отраслей, предполагающих продолжительную работу по вводу и редактированию текста на ПК (программирование, журналистика, медицина, учеба и т.д.). Кроме того, подобный алгоритм позволяет производить расчет раскладки практически для любого языка, адаптированного для ввода со стандартной клавиатуры, что показывает высокую степень важности данного исследования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Пат. US2040248 (A) United States of America, 2,040,248. Typewriter keyboard / *Dvorak.A.*; № US19320612738 19320521; заявл. 21.05.1932; опубл. 12.05.1936.
2. *Parkinson, R.* The Dvorak Simplified Keyboard: Forty Years of Frustration [Электронный ресурс]: Computers and Automation magazine / *R. Parkinson* – ноябрь 1972 г. – режим доступа к журн.: <http://infohost.nmt.edu/~shipman/ergo/parkinson.html>
3. *Baker, N.* Why do we all use Qwerty keyboards? [Электронный ресурс]: BBC news technology / *N. Baker* – 11 августа 2010 г. – режим доступа к журн.: <http://www.bbc.co.uk/news/technology-10925456>

## INNOVATIVE ELEMENTS IN TYPING

© 2012 P.P. Voronin, D.N. Tushakov

Omsk State Technical University

The history review of development the methods and schemes of keys combination on typing devices is given. Influence of digraphs arrangement on speed and rhythm of typing is considered. The algorithm of formation the keyboard layout, based on numerical methods is offered.

Key words: *layout, keyboard, numerical methods*