

Написанная программа «Метод анализа иерархий» позволяет быстро и точно определить наилучшую альтернативу действий при помощи оценок четырех имеющихся вариантов и четырех параметров значимости данных проектов.

Простой и удобный пользовательский интерфейс позволяет без труда понять принципы работы программы и приступить к её применению. Кроме того, при её использовании значительно сокращаются затраты времени на проведение сложных расчетов вручную и, что более важно, исключается возможность ошибки, допущенной человеком, решающим задачу.

УДК 004.514.62

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДИАГОНАЛЬНОЙ ПРОКРУТКИ В ГРАФИЧЕСКОМ ИНТЕРФЕЙСЕ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ**

*Тухто Н.Н.*

*УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест*

В настоящее время наблюдается оживление в поиске инновационных элементов графического интерфейса, не в последнюю очередь связанное с распространением мобильных устройств с сенсорным экраном, рассчитанных на управление пальцами и накладывающих новые требования на размер и расположение элементов.

Несмотря на свое название, сенсорные экраны не задействуют чувство осязания пользователя в полной мере, создавая вместо этого иллюзию восприятия. Пользователь не ощущает обратной реакции при нажатии на кнопку экрана. Безусловно, это до некоторой степени освобождает от физических усилий, но взамен мы в значительной степени отказываемся по от одного из каналов восприятия информации. Пользуясь сенсорным экраном, нельзя набрать телефонный номер с закрытыми глазами. Интерфейс не дает тактильных ощущений.

Сенсорные экраны, кроме того, накладывают ограничения на формфакторы, что существенно усложняет использование интерфейса. На мобильных устройствах необходима площадка диаметром как минимум 9 мм, чтобы, коснувшись ее пальцем, пользователь мог выполнить какую-либо операцию. Поэтому выпускается множество устройств с крупными интерфейсными элементами и сокращается число малогабаритных устройств. С другой стороны, при работе с планшетными ПК использование тактильного интерфейса сопряжено с частыми изменениями положения рук, а это неудобно. Необходимость коснуться экрана, чтобы вызвать меню, во многих случаях замедляет работу.

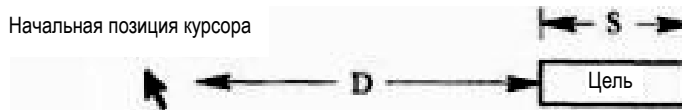
Ряд исследований, касающихся повышения эффективности графических интерфейсов с сенсорным управлением, посвящен поиску более эффективных элементов управления прокруткой. Кроме изменившихся аппаратных ресурсов, данный интерес связан с тем, что изначально традиционным средствам организации прокрутки присущ ряд недостатков. Как малоинформативный элемент интерфейса, полоса прокрутки должна занимать минимум рабочего пространства и располагаться на его периферии. Однако это делает доступ к ней крайне невыгодным по закону Фитса [1, 2] и весьма затрудненным в случае мобильного устройства с управлением пальцами.

Рассмотрим подробнее закон Фитса и его неэффективность в данной ситуации. Предположим, что пользователь перемещает курсор к кнопке, изображенной на экране. Длина прямой линии, соединяющей начальную позицию курсора и ближайшую точку целе-

вого объекта, определяется в законе Фитса как дистанция. На основе данных о размерах объекта и дистанции закон Фитса позволяет найти среднее время, за которое пользователь сможет переместить курсор к кнопке.

В одномерном случае, при котором размер объекта вдоль линии перемещения курсора обозначается как  $S$ , а дистанция от начальной позиции курсора до объекта – как  $D$  (рис. 1), закон Фитса формулируется следующим образом:  $Время (мс) = a + b \cdot \log_2 \left( \frac{D}{S} + 1 \right)$ .

Константы  $a$  и  $b$  устанавливаются опытным путем по параметрам производительности человека.



**Рисунок 1 – Расстояния, которые используются в законе Фитса для определения времени, необходимого для перемещения курсора к цели**

Вычисляемое время отсчитывается от момента, когда курсор начинает движение по прямой линии, до момента, когда пользователь щелкает мышью по целевому объекту.

Признаком хорошего интерфейса является рациональное использование всей его площади. Ее пространство можно и нужно использовать эффективнее. Так, визуальный дизайнер Эдвард Тафт разработал принципы отображения информации, среди которых первыми тремя являются следующие:

- данные следует показывать прежде всего остального;
- следует максимально увеличивать долю чернил, используемых для отображения данных;
- следует максимально уменьшать долю чернил, которые не используются для отображения данных.

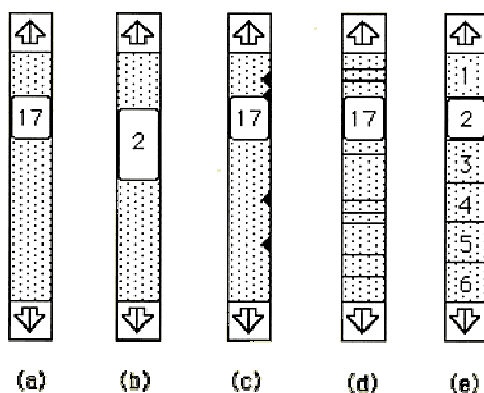
Однако для более быстрого перемещения курсора по закону Фитса необходимо увеличить размер  $S$  целевого элемента управления, что зачастую приводит к неэффективному расходованию площади экрана. Особенно заметен ущерб полезной площади вывода информации в случае полосы прокрутки, т.к. параметром  $S$  в подавляющем большинстве случаев является ее ширина. Возникает противоречие: узкая полоса прокрутки труднодоступна (при управлении мышью – из-за закона Фитса, при тактильном управлении – из-за площади контактного пятна), а широкая – крайне неэффективно расходует площадь экрана.

Тем не менее, полоса прокрутки – неотъемлемая часть большинства современных приложений. Хотя этот интерфейсный элемент управления используется уже очень давно, его функциональность и эргономическая ценность по-прежнему могут быть улучшены за счет некоторых добавлений.

Полоса прокрутки обладает как прямой функциональностью (пользователь перемещается по документу с ее помощью), так и функциональностью навигационной (по виду полосы прокрутки пользователь может определить, в какой области документа он находится).

За время существования полосы прокрутки уже предпринимались попытки улучшить ее эргономические характеристики за счет усиления навигационной функции. Но большинство из этих предложений так и осталось на уровне нереализованных теорий. Например, Бен Шнейдерман в своей книге *Designing of the User Interface* [2] предлагает

несколько вариантов видоизменения стандартной полосы прокрутки, направленных на получение дополнительных выгод от ее использования:



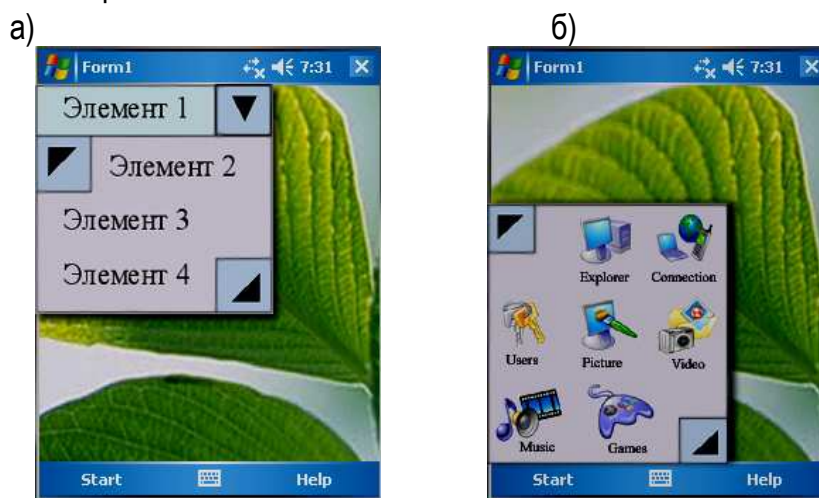
Предложенные Шнейдерманом варианты:

- номер страницы выводится на самом бегунке;
- бегунок пропорционален размеру просматриваемой области;
- на полосе прокрутки показываются места закладок;
- на полосе прокрутки показываются разделы документа;
- полоса прокрутки с жестко выбранными возможными позициями бегунка.

Ни одно из предложений Шнейдермана так и не было использовано в современных приложениях, за исключением пропорционального бегунка, несмотря на очевидное стремление разработчиков предоставить пользователям инструменты, по сути решающие те же задачи, что и функционально дополненная полоса прокрутки.

Таким образом, нахождение альтернативных средств прокрутки вновь является актуальной задачей.

В данной работе представлен прототип интерфейсного решения, использующий диагональную прокрутку в графическом интерфейсе мобильных устройств. Главным элементом предлагаемого механизма являются две кнопки, расположенные соответственно в левом верхнем и правом нижнем углах рабочей области вывода и совпадающие по размеру с пиктограммами. Таким образом достигается увеличение размера, актуальное как с т.з. закона Фиттса, так и для пальцевого управления, при экономном использовании пространства экрана.



**Рисунок 2 – Диагональная прокрутка: а) в выпадающем списке; б) в контейнере пиктограмм**

Нажатием на одну из кнопок выполняется прокрутка пиктограмм вдоль главной диагонали области вывода, т.е. в благоприятном для интуитивного восприятия направлении [1]. Алгоритм прокрутки подразумевает деление набора пиктограмм на секции, границы которых ортогональны главной диагонали окна. Скрытие и показ пиктограмм выполняется посекционно.

Для воспроизведения присущей стандартной полосе прокрутки информационной функции в предлагаемом интерфейсном решении кнопка скроллинга меняет оттенок цвета в зависимости от количества пиктограмм, находящихся в соответствующей ей скрытой зоне контейнера, становясь более темной по мере «заполнения» скрытой зоны. Тем самым выполняются основные принципы отображения информации, разработанные Эдвардом Тафтом.

Необходимо отметить, что всегда необходимо искать компромисс между сложностью экрана и сложностью навигации. Этот компромисс зависит от скорости и простоты работы навигации и от структуры данных.

### **Литература**

1. Раскин, Дж. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем / Дж. Раскин – СПб.: Символ-Плюс, 2003.
2. Shneiderman B., Plaisant C. Designing of the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Addison Wesley, 2004.

УДК 621.374:681.511

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИКИ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН**

**Фарберов А.Г., Трохова Т.А.**

*УО «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», г. Гомель*

Информационные технологии все глубже проникают в различные отрасли промышленности Республики Беларусь. Однако наиболее пристальное внимание к этому процессу уделяется в тех отраслях промышленности, которые, в свете последних событий, должны обеспечить энергетическую безопасность страны. Одной из таких отраслей является нефтедобыча. Здесь, как и во многих других отраслях, основной задачей, стоящей перед специалистами в сфере информационных технологий, является автоматизация трудоемких инженерных работ.

Автоматизация процесса строительства нефтяных скважин ведется в нескольких направлениях, основными из которых являются следующие:

- планирование работ по строительству скважин;
- оперативный контроль за этим строительством;
- инженерное проектирование строительства скважин.

Раздел в проектировании строительства нефтяных скважин, для которого разрабатывается программный комплекс, называется «Расчет параметров гидродинамики цементирования обсадных колонн». Применение новых информационных технологий в данной сфере дает возможность разработки адекватных моделей гидродинамики цементирования обсадных колонн нефтяных скважин.