

ОБЛЕГЧЕНИЕ НАВИГАЦИИ ПО ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЕ С ПОМОЩЬЮ ВЫБОРОЧНОГО МАСШТАБИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

ВВЕДЕНИЕ

Интерфейсные решения, применяемые для навигации по файловой системе; принято полагать сложившимися, а наличие эффективных файловых менеджеров с высокими эргономическими показателями на длительное время снизило интерес исследователей к данной сфере. Однако наблюдаемый в последнее время рост разрешающей способности дисплеев и аппаратных возможностей вычислительных систем предоставляет новые возможности для применения не использовавшихся ранее в графическом интерфейсе элементов и технологий, потенциально дающих программному обеспечению заметные преимущества [1, 2].

1 Использование переменного коэффициента масштабирования пиктограмм

В рамках данной тенденции нами предложено применение масштабных преобразований для более эффективного использования контейнеров пиктограмм в современном графическом интерфейсе [3, 4]. Предложенные модели используют переменный коэффициент масштабирования для отображения с меньшей детализацией пиктограмм, которые находились бы в противном случае в скрытой области, требующей прокрутки содержимого контейнера для доступа к ее содержимому. В предложенной концепции также реализована прокрутка содержимого для представления любой части контейнера в масштабе 1:1, но в отличие от стандартного решения, области уменьшенных пиктограмм также доступны для работы. Использование градиента масштабирования в сочетании с большим разрешением современной графики дает возможность работать с частью уменьшенных пиктограмм без прокрутки, а также визуально ориентироваться в содержимом «скрытой» области контейнера.

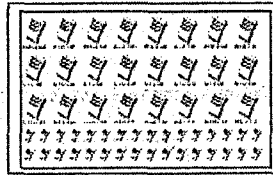


Рис. 1. Градиентное масштабирование пиктограмм

Такой подход позволяет ослабить противоречия, изначально присущие стандартным средствам организации прокрутки. Согласно требованиям эргономики, полоса прокрутки, как наименее информативный элемент интерфейса, должна занимать минимум рабочего пространства и располагаться на его периферии. Однако это делает доступ к ней крайне невыгодным по времени, которое по закону Фитса [1, 2] определяется как $t = a + b \log_2(D/S + 1)$ (здесь D – расстояние от начальной позиции курсора до объекта, S – размер объекта вдоль линии перемещения курсора, a , b – константы, определяемые производительностью оператора). Кроме того, как элемент, расположенный на периферии окна, полоса прокрутки должна иметь хотя бы одну «бесконечную» размерность [1], что на практике не реализуется из-за наличия рамки окна.

Области уменьшенных пиктограмм также располагаются на периферии рабочего окна, однако, благодаря существенно большей информативности, увеличение их размера

оказывается эргономически оправданным, а от пользователя не требуется позиционировать указатель на узкой полосе вдоль границы окна.

2 Использование периферийных областей окна

С точки зрения эргономики расположение уменьшенных пиктограмм на периферии рабочей области, а пиктограмм с единичным масштабом - в ее центральной части может быть обосновано использованием аналогии с периферическим зрением (ПЗ) человека.

ПЗ, называемое часто также боковым или палочковым зрением, играет важную роль в ориентировании в окружающей среде (согласно [5], зона ПЗ более чем вдвое перекрывает угол обзора прямого зрения).

Световые лучи от рассматриваемых предметов проходят через оптическую систему глаза (роговицу, хрусталик и стекловидное тело) и попадают на фоторецепторы сетчатки - колбочки и палочки. Основная масса колбочек сосредоточена в центральной части сетчатки, по мере удаления количество колбочек уменьшается, а число палочек возрастает, в результате чего на периферии сетчатки имеются только палочки. Колбочки, обладающие высокой разрешающей способностью, участвуют в точном восприятии формы, цвета и деталей предмета. Палочки, имеющие малую разрешающую способность, как раз и обеспечивают ПЗ. Из-за их меньшей разрешающей способности форма предмета, находящегося в зонах ПЗ, воспринимается менее четко. Таким образом, центральное зрение дает возможность рассматривать мелкие детали и опознавать предметы, а периферическое служит в основном для ориентирования в пространстве, обнаружения предметов и восприятия различных движений.

При работе с пиктограммами, которые представляют собой статические объекты, палочковое зрение делает ориентацию в рабочей области более наглядной, уменьшая нагрузку на запоминание расположения документов и их элементов. Поэтому доступ ко всей площади виртуального рабочего пространства, хотя бы с меньшей детализацией, безусловен, важен при организации интерфейса.

Практика показывает, что использование аналогии ПЗ повышает комфортность взаимодействия с интерфейсом программного продукта, делая его тем самым более конкурентоспособным на рынке ПО. Хотя напрямую использование уменьшенных изображений (тумбнейлов) часто не связывается дизайнерами интерфейсов с понятием ПЗ, характерные особенности модели ПЗ можно наблюдать в ряде популярных программных продуктов (рисунок 2). Интуитивность таких продуктов выше благодаря задействованию природных способов ориентирования человека в пространстве [2].

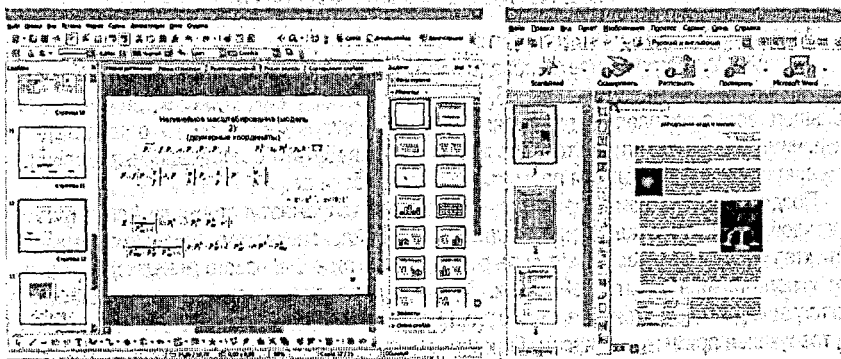


Рис. 2. Пример аналогии ПЗ в программных продуктах

3 Производительность

Потенциальные недостатки, присущие предложенной технологии, можно разделить на две категории: проблемы интуитивности использования пиктограмм переменного масштаба и проблемы производительности при их отрисовке. Если проблемы первой категории частично перекрываются за счёт естественности восприятия аналогии ПЗ, позволяющей пользователю быстро освоиться в системе, то проблемы второй категории, особенно при работе с большим количеством файлов, вызывают дополнительные вопросы.

На основе предложенного алгоритма было разработано тестовое программное обеспечение и выполнена оценка временных затрат, связанных с навигацией по файловой системе. Результаты тестов представлены на рис. 3. Как можно видеть, были апробированы два подхода к отрисовке пиктограмм – с использованием высокоуровневой библиотеки VCL/CLX и низкоуровневого интерфейса программирования Windows GDI+. В эксперименте использовались пиктограммы размером 64x64 пиксела. Эксперименты проводились на современной рабочей станции с процессором P4 2.0 ГГц.

Наблюдаемая зависимость потребления времени от количества подлежащих отрисовке пиктограмм близка к линейной. Следует отметить незначительность временных затрат на пересчет размещения пиктограмм по сравнению с временем отрисовки при использовании неоптимизированных средств вывода графики и их сравнимость с временем отрисовки на основе оптимизированного механизма GDI+. Согласно полученным данным временной фактор не является значащим при определении целесообразности использования переменного масштаба пиктограмм.

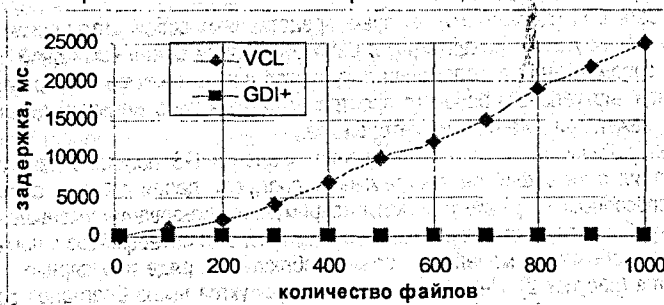


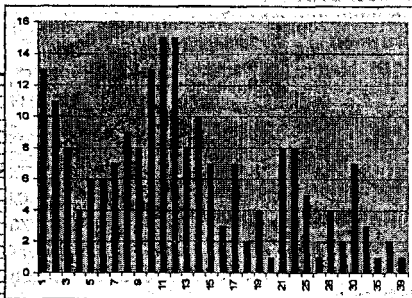
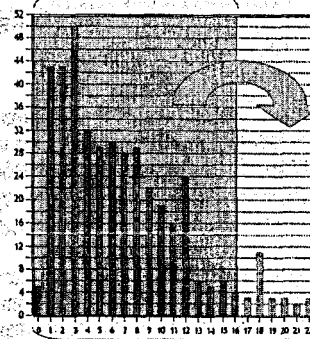
Рис. 3. Тест производительности алгоритма

4 Просмотр файлов без прокрутки

Величина пиктограмм претерпевала изменения с ростом возможностей графических подсистем, проходя типоразмеры 16, 32 и 64 пиксела. Таким образом, даже с учетом меньшего зерна дисплея [6] пиктограмма и ее подпись в масштабе 1:2 остаются легко различимыми. На практике это дает возможность работать с определенным количеством пиктограмм, не используя прокрутку в каком-либо виде.

Предположим, что окно файлового менеджера отображает 4 строки по 4 пиктограммы в каждой. Определенное подмножество папок файловой системы содержит менее 16 объектов и таким образом может быть отображено в окне файлового менеджера целиком, без использования скрытых областей. В то же время, при использовании одной строки пиктограмм для масштабированного отображения, максимальное число объектов в папке, не требующее применения масштабирования с коэффициентом большим 1:2, оказывается равным 28, т.е. число комфортно просматриваемых объектов увеличивается на 75%.

Папки, полностью отображаемые без масштабирования пиктограмм



Папки, полностью отображаемые благодаря масштабированию пиктограмм

Рис. 4. Распределение папок файловой системы по числу содержащихся в них объектов

Ситуацию наглядно иллюстрирует рисунок 4, на котором приведены частотные диаграммы заполнения папок объектами (отображение частоты, с которой встречается папка с заданным числом объектов). В качестве подмножества файловой системы выбран архив с документами, а также, на вставке, архив мультимедийных файлов. Можно видеть, что, хотя большая часть папок содержит менее 16 объектов, зона дополнительных 75%, обеспечиваемая масштабированием, включает значительное число папок, и что частота, с которой встречаются папки, требующие масштабирования с большими коэффициентами, заметно меньше и равна единице для многих вариантов.

Следует также отметить существенную вероятность выйти из зоны единичного масштабирования в зону с масштабом 1:2 при навигации по файловой системе, когда папки отображаются рекурсивно одна за другой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Раскин Дж. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. СПб.: Символ-Плюс, 2003. – 272 стр.
2. Борушко И.Н., Гоманова Е.В., Костюк Д.А. Применение модели периферического зрения в графическом интерфейсе пользователя. // Современные информационные компьютерные технологии: сб. науч. ст. – Гродно: ГрГУ, 2006. – С. 22-27.
3. Тавониус К.А. Использование переменного масштаба пиктограмм для навигации по файловой системе. // Современные проблемы математики и вычислительной техники: материалы V Республиканской научной конференции молодых учёных и студентов, Брест, 28-30 ноября 2007 г. – Брест: БрГУ, 2007. – С. 134-137.
4. Тавониус К.А. Применение масштабных преобразований пространства пиктограмм для навигации по файловой системе // Современные информационные компьютерные технологии: труды междунар. конф. (на оптическом носителе). – Гродно: ГрГУ, 2008.
5. Парфенов В. Дизайн аудио-видео среды. Оптические расчёты. 2004. <http://www.homeav.ru/HomeCin/OptiCalc.html>
6. Прэтт У., Цифровая обработка изображений, 1982.