

## СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Раскин, Дж. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. – СПб.: Символ-Плюс, 2003. – 272 с.
2. Гоманова, Е.В. Применение аналогии периферического зрения в аппаратно-ускоренном графическом интерфейсе пользователя / Е.В. Гоманова, Д.А. Костюк, К.Л. Костюк // Вестник БрГТУ. – 2007. – №5: Физика, математика, информатика. – С. 33–35.
3. Diomin, V.V. Grouped windows focus switching with variable scale factor / V.V. Diomin, D.A. Kostyuk // Computer Science & Engineering 2010 (CSE-2010): proc. of the IV International Academic Conference of Young Scientists. November 25-27 2010. – Lviv, Ukraine. – P. 32–33.
4. Костюк, Д.А. Модель мини-окон с динамическим отображением в аппаратно-ускоренном графическом интерфейсе / Д.А. Костюк, В.В. Дёмин // Вестник БрГТУ. – 2009. – №5: Физика, математика, информатика. – С. 71–74.
5. Никонюк, А.Н. Нелинейное масштабирование окон для экономии площади дисплея портативных устройств // Сучасні проблеми радіотехніки та телекомунікацій «РТ – 2011»: Матеріали 7-ої міжнар. молодіжної наук.-техн. конф., Севастополь 11–15 квітня 2011 р. – Севастополь: СевНТУ, 2011. – С. 362.

УДК 004.514.62

**Никонюк А.Н.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Костюк Д.А.*

### РЕАЛИЗАЦИЯ ФРЕЙМОВОГО МЕНЕДЖЕРА ОКОН С ФУНКЦИЯМИ НЕЛИНЕЙНОГО МАСШТАБИРОВАНИЯ

Фреймовый (или тайловый, от англ. tile – мозаика, черепица) оконный менеджер разбивает рабочее пространство экрана на взаимно непересекающиеся прямоугольные области — фреймы. Каждый фрейм используется для вывода информации отдельным приложением, в противоположность традиционным менеджерам окон, которые создают области вывода приложений по координатам и послыюно (окна), в рамках метафоры рабочего стола. Помимо полного использования всего видимого пространства, подход фреймовых оконных менеджеров позволяет минимизировать использование мыши за счет исключения необходимости перемещения окон и преимущественного использования клавиатурных комбинаций для переключения фокуса окна, уменьшая таким образом время, затрачиваемое на выполнение рутинных операций и повышая эффективность работы [1].

Хотя первый растровый графический интерфейс использовал именно метафору рабочего стола (в рамках языка Smalltalk, в Xerox PARC), тайлинг окон появился лишь немногим позже, в первой коммерческой системе Xerox Star (в сочетании с классическими плавающими окнами диалогов). В последующие 10 лет почти все популярные графические оболочки, включая Microsoft Windows и Digital Research GEM, проходили период экспериментов с тайлингом окон, однако разработчики раз за разом отказывались от него под давлением пользователей.

Хотя фреймовые оконные менеджеры не стали решением по умолчанию ни для одной популярной графической оболочки, многие приложения используют аналогичную метафору для отображения собственного функционала: почтовые программы, интегрированные среды разработки, боковые панели веб-браузеров, панель контекстной помощи в Microsoft Office. К варианту реализации тайлинга на языке разметки можно отнести HTML-фреймы. Разделение экрана на смежные части для одновременного отображения нескольких (обычно связанных) потоков видео или текстовой информации на одном дисплее широко применяется в программах трёхмерного моделирования (использование отдельных фреймов для одновременного просмотра и редактирования модели с двух сторон) в многопользовательских видеоиграх (для отображения игровых событий с

разных перспектив, или когда каждому игроку выделена отдельная область экрана, и он может перемещаться по игровому миру почти независимо от других участников) [1, 2]. В отличие от этих приложений, фреймовый оконный менеджер расширяет идею одновременного отображения нескольких функциональных частей приложения на одновременное отображение нескольких приложений на рабочем столе.

Фреймовые оконные менеджеры начали набирать популярность относительно недавно, по мере увеличения разрешения современных дисплеев. С увеличением рабочего пространства стала более актуальной задача оптимизации размещения окон, с возможностью их автоматического расположения в неперекрывающихся незанятых областях экрана. К числу наиболее популярных фреймовых оконных менеджеров для Unix-подобных ОС следует отнести XMonad, Ratpoison, ION, ScrotWM. К числу характерных особенностей перечисленных оконных менеджеров можно отнести гибкость настройки и в частности – запоминание размеров и позиций фрейма для конкретной программы, что делает тайлинг окон особенно удобным при выполнении на компьютере типовых задач в рамках нескольких унифицированных рабочих процессов.

Типичный фреймовый оконный менеджер не позволяет перетаскивать окна в пределах рабочего стола и всегда отображает их развернутыми на полный экран. При этом экономится некоторое количество места на экране, т. к. отпадает необходимость в обрамлении окон, а при взаимодействии с программой отсутствуют отвлекающие факторы. Однако «полный экран», на который развернуто окно, на самом деле может быть только частью дисплея, разделенного на несколько непересекающихся фреймов, каждый для отображения одной программы. В общем случае варианты деления экрана с наиболее распространенными на сегодняшний день соотношениями сторон 4:3 и 16:9 на фреймы для одновременного отображения множества сигналов можно обозначить соотношениями 1+3, 3+1, 1+1 (с вертикальным либо горизонтальным разделением), 2×2, 3×3, 4×4, 4×3, 1+12 (рис. 1).

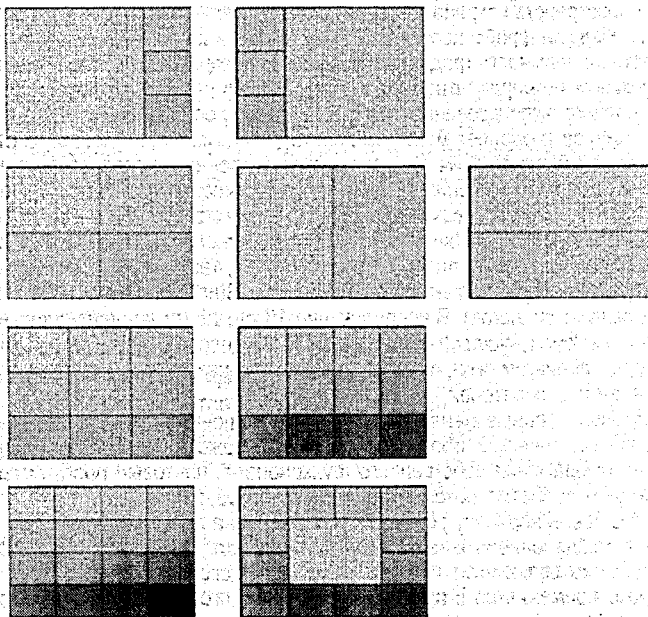


Рисунок 1 – Применяемые схемы фреймового деления экрана

Так, в системах видеонаблюдения исторически применялись квадраторы – электронное устройства, объединявшие четыре исходные аналоговые видеосигналы в один общий, одновременно содержащий уменьшенные изображения из всех исходных видеосигналов. В цифровых системах аналогичные функции выполняют цифровые видеорежиссеры и видеосерверы.

Несмотря на рост разрешения окон и эффективное использование тайлинга окон для ряда практических задач, универсальность фреймовых оконных менеджеров по-прежнему ограничивается классом ситуаций, когда все запущенные приложения способны разместиться на одном экране. В противном случае приходится применять такие меры, как перекрытие или сворачивание окон и переключаемые виртуальные экраны, в результате чего теряется простота управления фреймами и одинаковый уровень их доступности для пользователя. Однако возможность видеть одновременно, хотя бы с уменьшенной детализацией, изображения всех окон дает пользователю ощутимые преимущества [3], особенно в среде динамически изменяющихся объектов, к которым относятся все многозадачные графические среды современных операционных систем.

Выходом из ситуации может быть использование уменьшенных изображений окон, не помещающихся на дисплее в их естественном масштабе. Решения, позволяющие пользователю «свернуть» окно, в результате чего оно не отображается на экране непосредственно, а вместо этого присутствует в специальной области экрана в виде сильно уменьшенного изображения (миниатюры) исторически относят к док-панелям. Модули расширения, реализующие эту функциональность, время от времени появлялись для различных графических оболочек, но выход за рамки экспериментального проекта получил, по-видимому, только вариант для оконного менеджера XFVWM-Crystal [4]. Миниатюры окон более требовательны к ресурсам, и для их отображения крайне желательно использование аппаратно-ускоренной графики — возможности, появившиеся в популярных графических оболочках лишь в последние пять лет.

Нами разработана адаптация модели нелинейного масштабирования фреймов, позволяющая реализовать передачу фокуса окон (фреймов) за счет изменения их масштаба, когда единичный масштаб всегда имеет окно, находящееся в фокусе, а остальные фреймы отображаются с переменным масштабом, зависящим от размеров и положения окна.

Фактически, каждый масштабируемый фрейм делится на две зоны: основную 1 и сжатую 2. В зоне 1 отображается основная информация окна, представленная в единичном масштабе, либо масштабе, по возможности близком к единичному. В зоне 2 выводится изображение фрагмента фрейма, искаженное в соответствии с функцией, монотонно возрастающей вдоль координаты, по которой выполняется изменение масштаба. Таким образом, рабочая область делится на две части, и позиции пикселей, находящиеся во второй части, пересчитываются с переменным коэффициентом масштабирования [5].

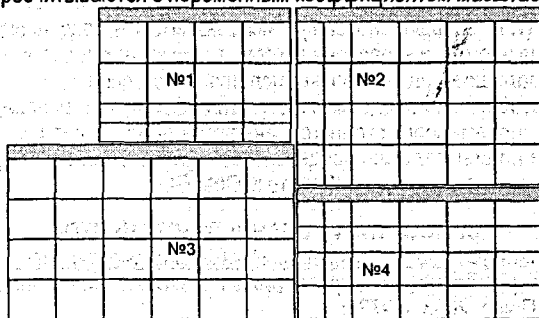


Рисунок 2 – Схема переменного масштабирования окон

На рис. 2 схематически изображен пример с четырьмя окнами, схема расположения фреймов которых может быть отнесена к категории 2x2. Окно №3 находится в фокусе и вся его площадь отображается с единичным масштабом. Размерная сетка остальных окон показывает их разделение на сжатую и несжатую части. Для лучшей детализации содержимого периферийных фреймов сжатие выполняется только по тем координатам, по которым окно не умещается в области вывода. При этом в первую очередь сжатию подвергаются части, прилегающие к активному несжатому фрейму, что должно дополнительно способствовать концентрации внимания пользователя на приложении в фокусе.

Изменение масштаба фрейма затрагивает только его изображение в физических координатах. Для самого приложения при этом не происходит никаких изменений в размерах, (иначе была бы нарушена обратная совместимость). Поэтому с точки зрения системы все элементы управления окна сохраняют свои прежние координаты, и, следовательно, взаимодействие с элементами окна с помощью мыши невозможно до тех пор, пока на окно не будет переключен фокус (комбинацией клавиш либо щелчком по сжатому фрейму) и оно не примет единичный масштаб. Рис. 3 показывает, как при этом будут изменяться масштабы окон и размеры соответствующих фреймов на примере передачи фокуса из центрального окна в фрейм, расположенный слева.

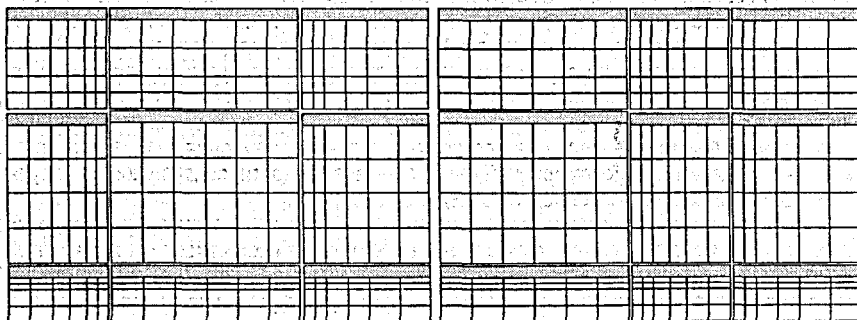


Рисунок 3 – Переключение фокуса окон между фреймами

Следует отметить, что пересчет физических координат не затрагивает взаимодействия приложения с клавиатурой. Поэтому в довершение к полному переключению фокуса окон со сменой масштаба имеет смысл предусмотреть возможность «облегченного» взаимодействия со сжатыми окнами путем кратковременной передачи клавиатурного фокуса. Передача может осуществляться отслеживанием расположения указателя мыши в зоне сжатого фрейма (т. н. эффект «hovering», используемый в традиционных интерфейсах для подсвечивания элемента управления, в зоне которого находится указатель).

Несмотря на большое количество вычислений, постоянно производимых таким интерфейсом для отображения содержимого сжатых фреймов в реальном времени, реализация на базе современного оконного менеджера не приведет к существенному увеличению нагрузки на центральный процессор, за счет аппаратного ускорения процедур масштабированного вывода через библиотеку OpenGL.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Tiling window manager. [http://en.wikipedia.org/wiki/Tiling\\_window\\_manager](http://en.wikipedia.org/wiki/Tiling_window_manager). 12.03.2011.
2. Раскин Дж. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. – СПб.: Символ-Плюс, 2003. – 272 с.

3. Гоманова, Е.В. Применение аналогии периферического зрения в аппаратно-ускоренном графическом интерфейсе пользователя / Е.В. Гоманова, Д.А. Костюк, К.Л. Костюк // Вестник БрГТУ. – 2007. – №5: Физика, математика, информатика. – С. 33–35.
4. Костюк, Д.А. Модель мини-окон с динамическим отображением в аппаратно-ускоренном графическом интерфейсе / Д.А. Костюк, В.В. Дёмин // Вестник БрГТУ. – 2009. – № 5: Физика, математика, информатика. – С. 71–74.
5. Дёмин, В.В. Реализация модели динамических мини-окон в аппаратно-ускоренном графическом интерфейсе // Современные проблемы математики и вычислительной техники: материалы VI Республиканской научной конференции молодых ученых и студентов, Брест, 26-28 ноября 2009 г. – Брест: БрГТУ, 2009. – Ч. II. – С. 21–24.
6. Никонюк, А.Н. Нелинейное масштабирование окон для экономии площади дисплея портативных устройств // Сучасні проблеми радіотехніки та телекомунікацій «РТ – 2011»: Матеріали 7-ої міжнар. молодіжної наук.-техн. конф., Севастополь 11–15 квітня 2011 р. – Севастополь: СевНТУ, 2011. – С. 362.

УДК 621.396.9

*Ноздрин-Плотницький Н.Н.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Поляков В.И.*

### МОДЕЛЬ РАДИОЛОКАТОРА КРУГОВОГО ОБЗОРА С АДАПТИВНОЙ СИСТЕМОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ

Радиолокация – отрасль радиоэлектроники, обеспечивающая получение сведений об объектах путем приема и анализа радиоволн. Из определения понятно, что основные задачи радиолокатора – это обнаружение целей, измерение их координат и параметров движения. В связи с большим распространением радиоэлектронных средств (РЭС) возникает проблема зашумленности электромагнитной обстановки радиолокатора [1], которая обуславливает необходимость проектирования новых средств защиты от помех. В большинстве случаев электромагнитную обстановку радиолокатора предугадать невозможно, что влечет за собой проектирование адаптивной системы защиты, основанной на статистических представлениях. Разрабатываемая система должна обеспечивать необходимую помехозащищенность и помехоустойчивость радиолокатора. Моделирование способно упростить задачу инженерного проектирования в целом и получить предварительные характеристики системы защиты. Для создания адекватной модели в ней необходимо отразить важные физические и электрические характеристики электромагнитной обстановки, приемной антенны и системы защиты радиолокатора [2].

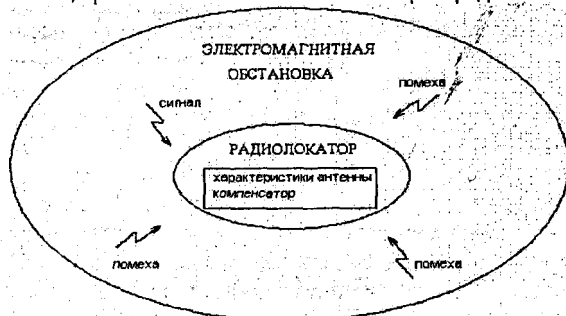


Рисунок 1 – Модель системы защиты РЭС от помех