

Задача управления агентом может быть решена с помощью ИНС. В настоящий момент новым веянием в науке является применение модели спайковых нейронных сетей. Их особенностью является максимальное приближение к реакции нейрона человека, используемой в функции активации, которая зависит так же от времени. Тем самым, на основе нейронных систем данного типа можно строить сложные системы взаимодействия с окружающей средой. Несмотря на хорошую адаптивность систем, построенных на ИНС, их обучение до сих пор остается довольно трудоемкой задачей.

Применение методов нечеткой логики предоставляет мощный аппарат для манипулирования агентом в среде. Поведение объектов в окружающей среде описывается настраиваемым набором правил. Адаптация правил происходит в процессе обучения агента с учетом поставленных целей.

Одним из самых эффективных методов для обучения виртуальных агентов является подкрепляющее обучение. Его основы, построенные на методе поощрения и наказания, формируют поведение агента в зависимости от входных данных (расположение игроков и мяча, их направления движений, режиме нападения или защиты команды), и произошедших событий на поле (забитый гол, оффсайд, нарушение правил). При правильном задании ограничений для агента и назначении за них наказаний, агент самостоятельно обучается поведению в окружающей среде и, как показывает практика, находит оптимальное решение поставленных задач.

Так же очень популярным является применение разнообразных алгоритмов на графах, геометрических методов (Делонова триангуляция) и других в подходе к решению задачи.

Но не смотря на множество методов и подходов, одним из важных аспектов при проектировании виртуального агента-футболиста, является синтез нескольких различных решений. Тем самым слабые стороны одних методов компенсируются сильными сторонами других.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Noda, I., Matsubara, H. Soccer server and researches on multi-agent systems. In Kitano, H., ed.: Proceedings of IROS-96 Workshop on RoboCup. (Nov. 1996) 1-7
2. Peter, S. Layered Learning in Multi-agent System [D]. Pittsburgh: school of computer science, Carnegie Mellon University, 1998.
3. M. Riedmiller and Artur Merke. Using machine learning techniques in complex multiagent domains / In I. Stamatescu, W. Menzel, M. Richter and U. Ratsch, editors, Perspectives on Adaptivity and Learning, LNCS, Springer, 2002.

УДК 004.514.62

*Дёмин В.В.*

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

### ГРУППОВОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ФОКУСА ОКОН С ПЕРЕМЕННЫМ МАСШТАБИРОВАНИЕМ

#### Введение

Ограниченные аппаратные ресурсы персонального компьютера не позволяют задействовать большие площади для вывода информации. Для преодоления этого ограничения в оконных интерфейсах используется ряд специальных вспомогательных элементов навигации, позволяющих увидеть одновременно, хотя бы схематично, изображение всего рабочего пространства [1]. Основная проблема при разработке таких решений –

сложность одновременного сочетания четкой объектно-ориентированной парадигмы [2] (интуитивной аналогии между программными объектами и объектами реального мира) и обратной совместимости с разработанными ранее программными продуктами. Последнее требование диктуется законами рынка и необходимо для того, чтобы интерфейсное решение и основанная на нем рабочая среда получила сколько-нибудь широкое распространение.

До недавнего времени в угоду обратной совместимости вспомогательные элементы навигации, позволяющие пользователю видеть общую схему виртуального рабочего пространства, оставались схематичными и условными. В последнее время наблюдается рост наглядности таких элементов в связи с появившейся возможностью задействовать аппаратные ресурсы видеоадаптеров, применявшиеся ранее только в игровых и графических программах. Этот подход позволяет разработать более удачные интерфейсные решения, сохраняя совместимость с существующим программным обеспечением.

К числу вспомогательных элементов навигации в виртуальном рабочем пространстве интерфейса, получивших распространение на сегодняшний день, можно отнести:

- программы-пейджеры окон;
- панели переключения окон;
- док-панели.

#### **Программы-пейджеры окон**

Программы-пейджеры в настоящее время стали стандартным элементом ГПИ Unix-подобных систем и также доступны в качестве отдельных коммерческих продуктов для ОС семейства Windows. Рабочая область, в несколько раз превышающая видимое изображение, поделена на части, называемые виртуальными рабочими столами или, реже, страницами (page). Пейджер показывает в отведенной ему области экрана схематичное изображение виртуальных рабочих столов. Рабочий стол, с которым работает пользователь в текущий момент, может выделяться в пейджере цветом.

Как правило, в области пейджера отображаются также прямоугольники границ имеющихся на рабочих столах окон (рис. 1-а). В некоторых графических оболочках в качестве модуля расширения был реализован пейджер, отображающий уменьшенные изображения окон. Классическим примером является оконное окружение Enlightenment версии 16 (рис 1-б). Однако на практике отображение содержимого окон в пейджере скорее затрудняло навигацию, чем облегчало ее. Масштаб, слишком сильно уменьшенный по сравнению с более функциональным вариантом мини-окон [3, 4] часто не позволял судить о содержимом окна, «засоряя» изображение пейджера трудноразличимыми мелкими деталями. Кроме того, сам пейджер занимал в два раза больше места на экране по сравнению с вариантом, когда в нем отображались только границы окон. В довершение, оконные менеджеры в то время еще не использовали аппаратное ускорение графики, и обновление пейджера производилось 1 раз в секунду или реже, что не добавляло решению динамичности.

Экспериментальная (и вероятно, самая первая) реализация аппаратно-ускоренного оконного менеджера в проекте Luminocity уже содержала в себе полноценный аппаратно-ускоренный пейджер, отображавший окна в реальном масштабе времени (рис. 1-в). Однако в стандартные оконные менеджеры это решение не вошло – не в последнюю очередь потому, что проблема слишком малого масштаба изображений окон при увеличенном в размерах пейджере по-прежнему оставалась актуальной.

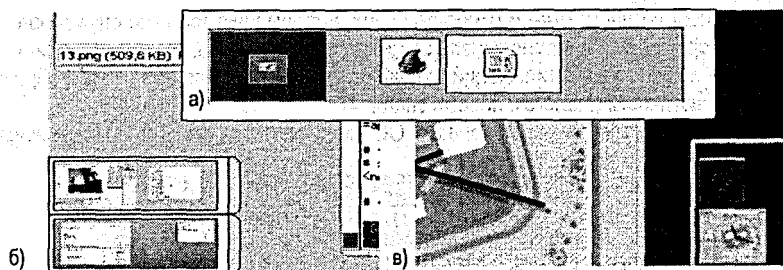


Рисунок 1 – Пейджеры окон: в современной системе (а, двукратное увеличение), в оконном менеджере Enlightenment (б), в аппаратно-ускоренном пейджере проекта Luminocity (в)

Таким образом, можно отметить недостатки пейджера – слишком малый масштаб для отображения содержимого окон, невозможность получить представление об их содержимом при принятом в настоящее время схематичном отображении, и, как следствие, – слабая пригодность для отслеживания динамических событий.

### Панель переключения окон

Этот элемент навигации предоставляет собой визуальный интерфейс для наглядного переключения окон с помощью клавиатуры (обычно – стандартным сочетанием Alt+Tab).

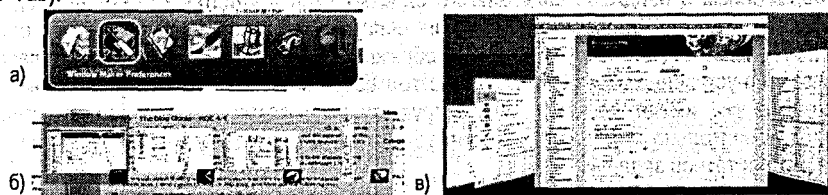


Рисунок 2 – Переключение окон: классическое решение (а, б), overflow-эффект (в)

В ранних реализациях панель переключения отображала пиктограммы окон, под которыми обычно выводилась часть текста из заголовка окна. Позднее к пиктограммам добавились снимки содержимого окна, а с появлением аппаратного ускорения оконных менеджеров – динамическое изображение. Однако последнее может быть использовано только для неминимизированных окон, т.к. в процессе минимизации окна в X-Windows разрушается соответствующее ему изображение [4]; в результате на самом деле панель переключения окон предоставляет в лучшем случае смешанное отображение: пиктограмму для минимизированных окон и динамическую текстуру для остальных.

Следует отметить, что поскольку панель переключения окон всегда появляется на экране на короткое время, востребованность динамики в ней ниже, чем в постоянно отображаемых на экране элементах. К минусам ее как элемента навигации можно отнести сравнительно малую информативность и неудобство использования при большом количестве окон на рабочем столе.

### Док-панели

Функционально панели этой категории предназначены для размещения ярлыков быстрого запуска, а также доклетов – специализированных приложений, не имеющих четко

выраженного собственного окна и отображающих информацию (обычно служебного характера) непосредственно в панели, за которой они закреплены. Ярлыки быстрого запуска для уже запущенных приложений обычно визуальны выделяются; таким образом, док является частичным аналогом панели задач [4].

Одним из самых известных док-панелей ОС Linux является Avant Windows Navigator (рис. 3).

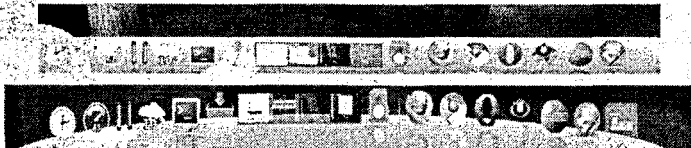


Рисунок 3 – Док-панель AWN

К док-панелям также относят решения, позволяющие пользователю «свернуть» окно, в результате чего оно не отображается на экране непосредственно, а вместо этого присутствует в специальной области панели в виде сильно уменьшенного изображения (миниатюры). 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 [3]. Несмотря на лучшую различаемость содержимого по сравнению с отображением в пейджере содержимого скрытых окон (миниатюра имеет высоту, как минимум, сравнимую со всем пейджером целиком) миниатюры или мини-окна более требовательны к ресурсам, и для их отображения крайне желательно использование аппаратно-ускоренной графики. Вместе с тем современные аппаратно-ускоренные менеджеры уже имеют развитую инфраструктуру вспомогательных средств навигации, удовлетворительно выполняющих свои функции, что делает поддержку мини-окон менее приоритетной задачей.

#### Модель группирования мини-окон

Таким образом, каждый из рассмотренных вспомогательных элементов навигации имеет свои недостатки, обусловившие их ограниченные сферы применения и разделение выбора пользователей. В противоречии оказываются также наглядность, простота и удобство использования. В некоторых графических оболочках, для операционных систем Linux, сделан шаг к интеграции нескольких концепций, за счет чего работа пользователей становится более комфортной. Но полнофункциональной реализации, объединяющей достоинства всех трех категорий, не существует до сих пор.

Для дальнейшего развития интерфейса управления окнами нами предлагается модель панели с группированием динамических миниатюр.

Миниатюры окон по-прежнему располагаются вдоль выбранной стороны экрана – например, вдоль нижней (рис. 4-а), как в классическом варианте XFVWM-Crystal.

Пользователь может менять порядок мини-окон, перетаскивая миниатюру на свободное место между двумя другими. Однако он может также перетянуть одну миниатюру на другую, собирая их тем самым в группы. Группы выделяются более плотным расположением (рис 4-б).

Группирование мини-окон позволяет развернуть всю группу по щелчку мышью, вместо разминиатюризации окон по одному. Например, щелчок по самой левой группе на рисунке увеличит вернет на экран в нормальном масштабе окна 7 и 3.

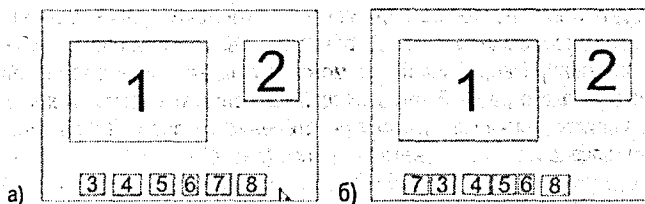


Рисунок 4 – Рабочее окружение с мини-окнами (а) и с группировкой мини-окон (б)

Недостаток такого переключения в том, что оно оказывается односторонним: два развернутых таким образом окна нельзя одним действием вернуть в группу. Поэтому для временного переключения между группами окон необходим другой способ.

Наиболее очевидный – с использованием клавиатуры, по аналогии с переключением между окнами. К примеру, перебор групп может производиться по сочетанию клавиш Super+Tab (Win+Tab на клавиатурах с обозначениями клавиш в стиле Microsoft).

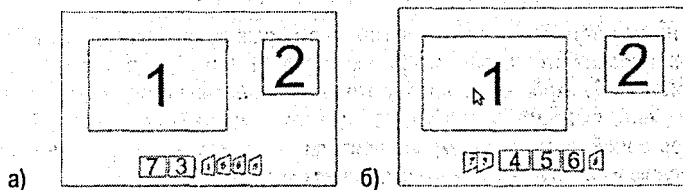


Рисунок 5 – Переключение между группами окон

По аналогии с известным модулем расширения оконного менеджера Compriz, использующим это сочетание клавиш в настоящее время, для переключения групп представляется целесообразным использовать эффект coverflow (подразумевающий «перелистывание» объектов по аналогии с перелистыванием страниц альбома). При применении этого эффекта к группированию мини-окон, по нажатию Super+Tab выделенная группа (первая на рис. 5-а) отрисовывается во фронтальной проекции, а остальные – в изометрической с перспективными искажениями. Дальнейшее переключение между группами производится нажатиями Tab до тех пор, пока пользователь продолжает удерживать клавишу Super. Таким образом, повторное нажатие Tab выделяет вторую группу (рис 5-б) и так далее. Отпускание Super приводит к тому, что выбранная группа разворачивается, а ее место занимают мини-окна, бывшие перед этим на экране. На рис. 6 показан результат отпускания Super после двукратного нажатия Tab для рассматриваемой схемы окон.

Как видно, миниатюры окон 1 и 2 разместились в панели мини-окон в качестве второй группы – вместо составлявших ее ранее окон 4, 5 и 6.

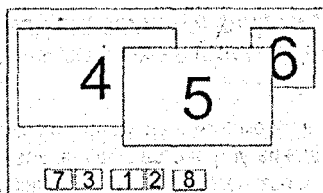


Рисунок 6 – Результат переключения групп окон

Наконец, помимо группового переключения окон, актуальной задачей представляется также их групповой запуск (что позволит перекрыть функционал ярлыков запуска программ в док-панели). Панель мини-окон может содержать для этого специальный доклет – псевдогруппу с пиктограммой, отвечающей за историю работы оконного интерфейса. Выбор ее в списке мини-окон приводит к затемнению экрана и отображению на нем групп окон, сформировавшихся пользователем ранее (рис. 4).

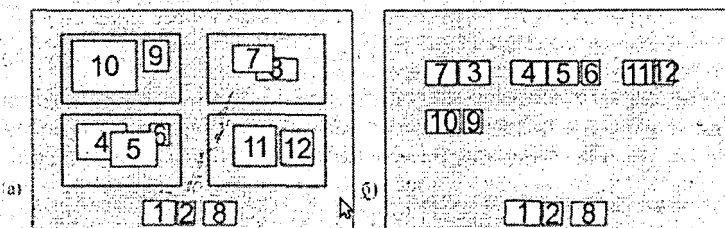


Рисунок 7 – История группированных окон

При незначительном числе групп можно отображать уменьшенные изображения виртуальных рабочих столов, как это делает пейджер (рис.7-а), а в случае значительного количества, когда экран не позволяет отображать рабочие столы с удовлетворительным коэффициентом масштабирования, – в виде сгруппированных миниатюр (рис. 7-б).

Выбор одной из групп на экране приводит к запуску входящих в нее приложений и размещению их окон в запомненных позициях экрана.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Раскин, Дж. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. – СПб.: Символ-Плюс, 2003. – 272 стр.
2. Гульятёв, А.К. Проектирование и дизайн пользовательского интерфейса. – А.К. Гульятёв, В.А. Машин / СПб.: "КОРОНА принт", 2000. – 352 стр.
3. 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
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 (59): Физика, математика, информатика. – С. 71-74.

УДК 004.514.62

**Дёмин В.В**

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

#### РЕАЛИЗАЦИЯ МОДУЛЯ РАСШИРЕНИЯ ДЛЯ МИНИАТЮРИЗАЦИИ ОКОН ПРИЛОЖЕНИЙ В ОКОННОМ МЕНЕДЖЕРЕ COMPIZ

##### Введение

Задача манипулирования окнами в ситуации, когда их совокупная площадь существенно превышает разрешение устройства вывода, возникла почти одновременно с графическим интерфейсом пользователя. Один из ранних способов облегчить навигацию в таких условиях получил название иконификации – окно «сворачивалось» в пиктограмму