

Дмитрий Костюк, Станислав Дереченник, Алексей Шитиков
Брест, Брестский государственный технический университет

Оценка эффективности управления окнами в современных графических оболочках

Аннотация

Выполнен практический анализ эффективности многооконной работы оператора в условиях нововведений современных графических оболочек, направленных на унификацию интерфейсов настольных и планшетных компьютеров. С помощью предложенной системы тестирования для графических оболочек Plasma Desktop, Gnome Shell и Unity проведено экспериментальное исследование скорости, устойчивости к ошибкам и напряженности работы оператора при частом переключении окон. Обосновывается вывод о преимуществах классической панели задач и об ограниченной целесообразности ее замены на полноэкранное переключение миниатюр окон при использовании многооконных приложений.

Исторически первым расширением метафоры рабочего стола для переключения фокуса окон была док-панель. В 90-х ее почти везде заменяет более компактная и информативная панель задач. Однако сейчас из-за роста популярности планшетов разработчики заняты поиском универсальных решений, удобных как при управлении мышью, так и на сенсорном экране. В версиях графических оболочек 2011 г. наблюдаются изменения, направленные на отход от классической метафоры: альтернативные интерфейсы запуска приложений, стимулирование пользователя к полноэкранной работе и отказ от панели задач (отсутствующей вовсе, либо замененной на док, более удобный при сенсорной активации).

В ряде публикаций делаются замечания о меньшей пригодности таких графических оболочек для работы в многозадачной среде благодаря заимствованию решений из интерфейсов портативных устройств, частично или полностью построенных на принципах невытесняющей многозадачности. Среди рассмотренных изменений на эффективности многозадачной работы оператора должны сильнее всего сказаться перемены, связанные с панелью задач, как с наиболее активно используемым вспомогательным элементом.

Нами предпринята попытка оценить влияние данных изменений на работу в многооконной среде. Для исследования выбраны 3 свободные графические оболочки: одна классическая (KDE с панелью задач) и две экспериментальной природы (Gnome Shell с экраном обзора и Unity с вертикальной док-панелью). Разработанная программа тестирования создает для оператора несколько окон и выделяет фиксированный промежуток времени на то, чтобы выполнить с помощью манипулятора (например, мыши) максимальное количество однотипных действий (использовано копирование чисел через буфер обмена). Система фиксирует время и сделанные ошибки, а состояние оператора регистрируется датчиком частоты сердечных сокращений (ЧСС). Само тестирование выполнено преимущественно студентами — участниками лаборатории микро и мидиэргономики БрГТУ (22 человека).

Тест включает два этапа. На первом этапе пользователь имеет дело с двумя перекрывающимися окнами, многократно копируя числа из одного в другое и переключая фокус окон средствами графической оболочки (по условиям клавиатура не используется кроме специально оговоренных случаев). Окна создаются разными исполняемыми модулями — для оценки эффективности переключения окон различных приложений. На втором этапе оператор копирует числа из окна-источника в одно из трех окон-приемников, указанное ему случайным образом. Так выявляется эффективность управления окнами многооконных приложений.

Чтобы учесть разнообразие защитных реакций от перегрузки оператора, фиксировались ошибки четырех типов: нажатие на неправильную кнопку, пропуск и дублирование числа и неверный выбор окна. Длительность каждого этапа составляла 5 минут (за это время при легкой нагрузке ЧСС практически выходит на устойчивое состояние, но на эффективности оператора не успевает сказаться монотонность работы). Сравнение показателей, полученных для разных

оболочек, выполнялось отдельно для каждого оператора, с последующим усреднением.

Рассматривались три типа показателей: быстрота выполнения оператором заданных действий, допущенные ошибки и параметры сердечного ритма. Для оценки быстроты выбран темп прохождения теста τ (число итераций, выполняемых оператором за минуту). Чтобы абстрагировать данные об ошибках от числа итераций для конкретных оператора и оболочки, рассматривались среднее число сбоев n на одну итерацию и средняя длительность сбоя m (число затронутых сбоем итераций). При оценке ЧСС сравнивался интегральный параметр: напряженность выполнения теста ν , т. е. среднее за 5-минутный интервал число сердечных сокращений, приходящееся на одну итерацию в конкретном тесте. Это уменьшало вклад, вносимый в показатель разной утомляемостью, характерной для оператора при разном темпе операций. В диапазоне напряженности выделяется оптимальная зона, а также зоны недогрузки и перегрузки, где эффективность оператора снижается, причем в ряде случаев положительное воздействие на эффективность оказывает слабая помеха (например, действия по переключению окон, второстепенные к основному заданию).

Основные результаты представлены на рисунке 1.

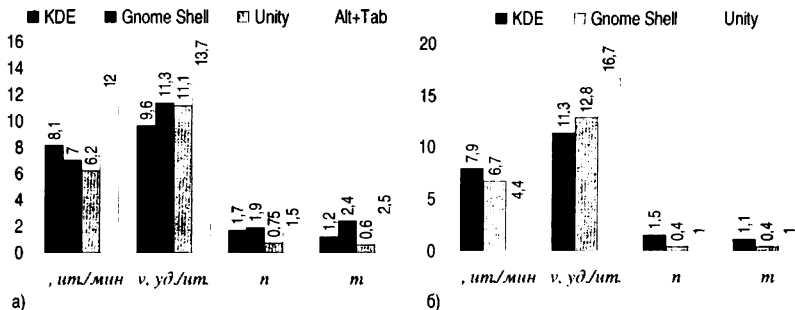


Рис. 1: Результаты тестирования на первом (а) и втором (б) этапах

В целом панель задач наиболее эффективна для переключения окон — по скорости, по нагрузке и по концентрации оператора на выполняемой задаче. При работе с однооконными приложениями наименее быстр режим обзора Gnome Shell, а вертикальная док-панель занимает промежуточное положение. Режим обзора также дает наи-

большую нагрузку и максимальную плотность ошибок, вопреки тому, что вынесение управления окнами в отдельный экран призвано увеличить концентрацию на работе. Низкий темп в Unity можно объяснить меньшей эффективностью перемещения мыши в горизонтальном направлении, что согласуется с кинематической моделью «кисть-предплечье-плечо».

При управлении многооконными приложениями наименее эффективна док-панель из-за группирования окон приложения. Панель задач дает максимальную скорость работы, но при этом возрастает вероятность ошибки. Минимальное же число ошибок достигается в Gnome Shell при визуальной различимости миниатюр окон.

Т. о., при выборе окружения рабочего стола (в учебной компьютерной лаборатории или для компьютеров предприятия) графические оболочки с рассмотренными нововведениями могут быть рекомендованы преимущественно при работе с единственным однооконным приложением — либо в ситуации, требующей монотонной работы не менее чем с тремя полноэкранными задачами, когда предъявляются более высокие требования к точности, чем к скорости работы.