

Клавиатура как соавтор: Биометрическая оценка качества набора текста на сенсором экране

Д.А. Костюк, О.О. Латий, А.А. Маркина

Брестский государственный
технический университет

Эволюция текстового ввода

- Исторически, клавиатура — одно из самых консервативных периферийных устройств
 - Незначительные изменения формы, периодическое увеличение числа клавиш — все изменения за последние годы
- Проекты по созданию новой клавиатуры не приводят к выпуску массовых изделий
 - Устройства требуют длительного обучения и/или слишком высокую цену
 - Достигаемые улучшения невелики и не могут их оправдать

Почти удачные попытки изобрести клавиатуру заново



Экранная клавиатура изменила эту тенденцию

- Качество ввода на емкостном сенсорном экране при копировании настольной клавиатуры неудовлетворительно
 - нет тактильной связи, нестандартные размеры
- Возможность аппаратных улучшений мала
- Клавиатура *популярных мобильных платформ* начинает становиться **соавтором**, дописывающим набираемый текст на свой вкус
 - это скорее хорошо или скорее плохо для платформы?

Клавиатуры для тестирования

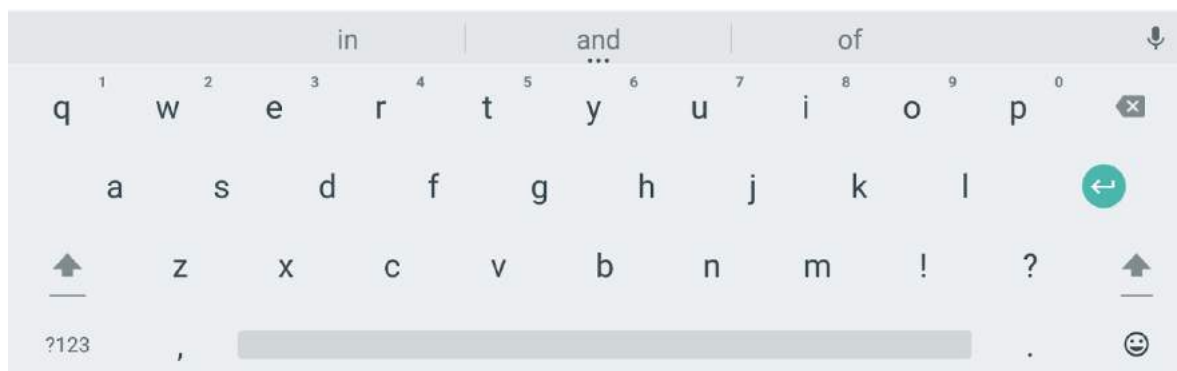
Аппаратная
клавиатура
производства
Asus



Onboard из
состава
Ubuntu 16.04



Android
Open Source
Project Keyboard
из Android-x86



Сложность текстов (Q1>Q2>Q3)

- Q1. Текст на заведомо неизвестном языке
 - Псевдо-латынь – т. н. «Lorem Ipsum»
 - перемешанные фразы из трактата Марка Туллия Цицерона «О пределах добра и зла», используемый в издательском деле при тестировании шрифтов)
- Q2. Сложный текст на родном языке
 - Фрагменты описаний природы в русской литературе
 - «Война и мир» Л.Н. Толстого, «Леди Макбет Мценского уезда» Н.С. Лескова и «Апрекарь» В.Н. Орлова
- Q3. Текст, характерный для мгновенных сообщений
 - Верлибры Ч. Буковски из сб. «Стихи последней ночи на земле»

Q=Q1 (незнакомый язык)

- Duis iaculis, ligula ut consectetur eleifend, odio lacus facilisis felis, eget viverra erat ligula quis libero. Pellentesque volutpat orci nec mi vehicula pharetra. Vestibulum non commodo nisl. Fusce porttitor, nisl at pretium pharetra, magna tortor eleifend nibh, at imperdiet dolor ligula vitae eros.
- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec feugiat, tortor vel tincidunt pulvinar, sem massa maximus eros, eu porttitor diam lorem sed orci. Suspendisse pretium accumsan nulla. Fusce non tortor sagittis, pretium diam finibus, ultrices justo.

Q=Q2 (сложный, на родном языке)

- Не взглядом естествоиспытателя смотрел я на клен. Вовсе не был намерен исследовать, предположим, какие у головинского клена листья – цельные, супротивные либо перисто-сложные. Не делился он для меня на составные – корень, штамп, ствол, крона, ветви, листья. Далекie фигуры – все без ртов, далекie деревья – без ветвей. Далекie вершины – без камней: они, как брови, тонки, неясны. Далекie теченья – без волны: они – в высотах, с тучами равны. Такое в этом откровенье!
- Лунный свет, пробиваясь сквозь листья и цветы яблони, самыми причудливыми, светлыми пятнышками разбегался по лицу и всей фигуре лежавшей навзничь Катерины Львовны; в воздухе стояло тихо; только легонький теплый ветерочек чуть пошевеливал сонные листья и разносил тонкий аромат цветущих трав и деревьев. Дышалось чем-то томящим, располагающим к лени, к неге и к темным желаниям.

- нужно много отчаяния неудовлетворения и разочарования чтобы написать несколько хороших стихотворений. не всякий может или написать или даже прочесть их.

Q=Q3 (модель чата)

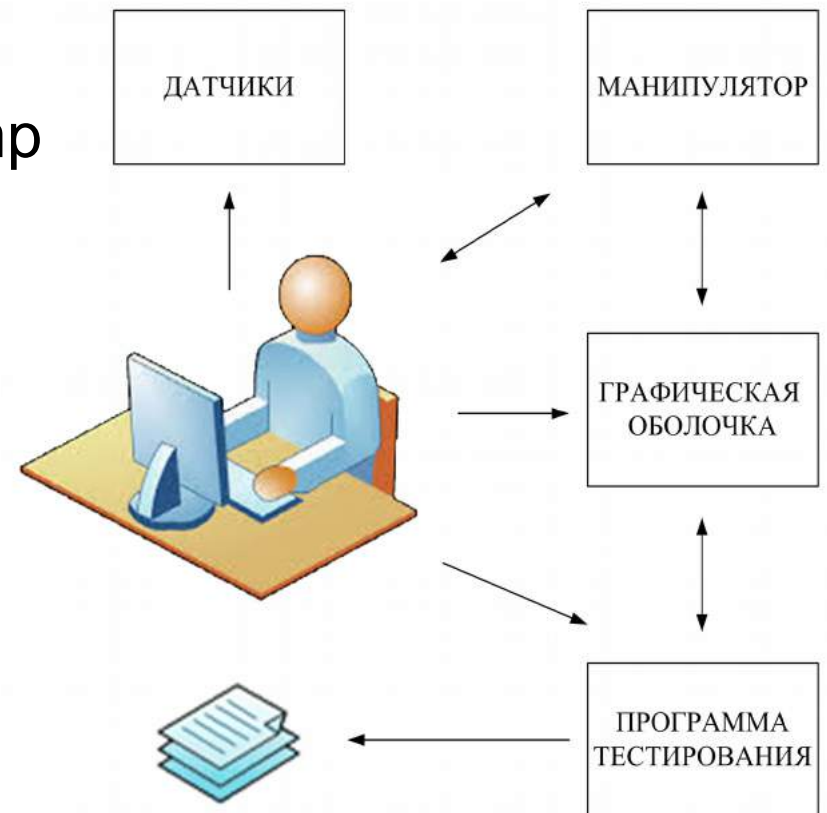
- отмечали Новый Год, кажется, у меня.
я стоял держа стакан когда этот стройный молодой тип подошел он был чуточку пьян - и сказал "Хэнк, я познакомился с одной бабой, которая утверждает, что была замужем за тобой 2 года."
"правда?
как ее звали?"
"Лола Эдвардс."
"никогда о ней не слышал."

Схема тестирования

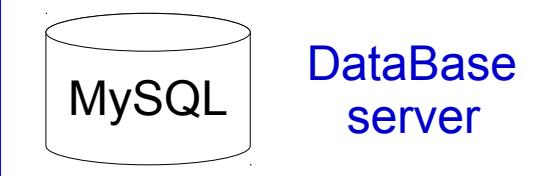
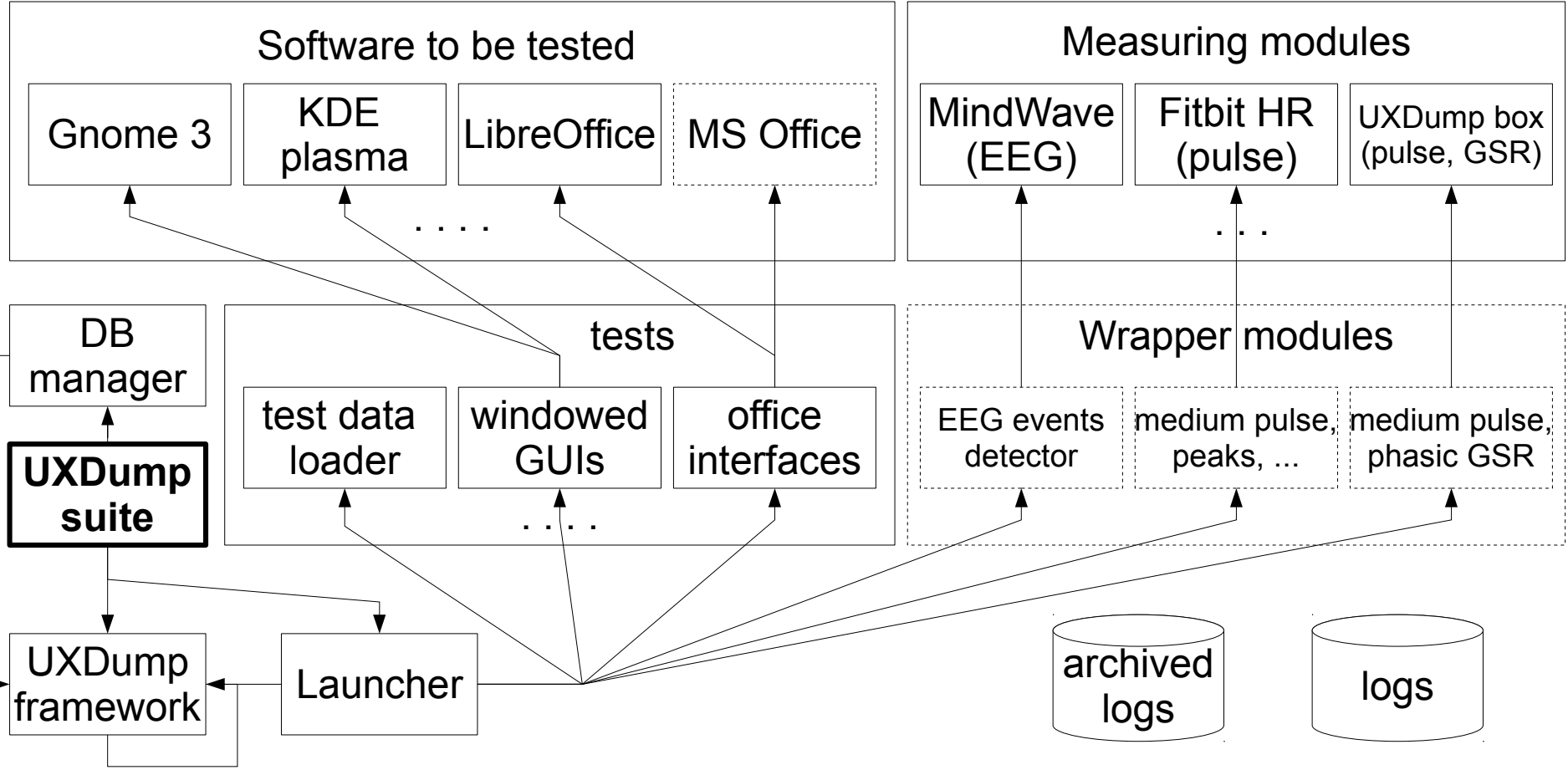
- Пользователь набирает текст
- Учитывается время и сделанные ошибки
- Снимаются показания частоты пульса и оценивается концентрация внимания бытовым энцефалографом



Сбор данных -
проект UXDump



Testing PC



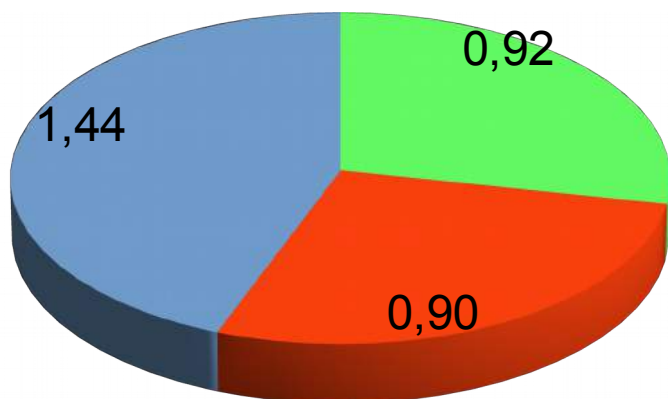
UXDump architecture: flow control

Показатели

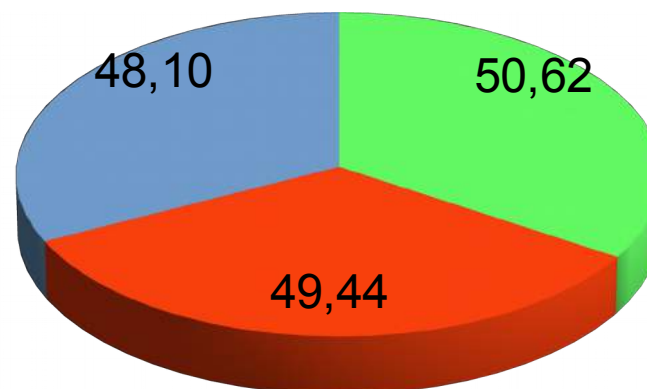
- Исходные показатели для оценки:
 - длительность выполнения оператором заданных действий τ
 - темп набора текста v – число правильно набранных символов, генерируемых оператором за секунду
 - число допущенных за время прохождения теста ошибок e
 - Учитываются неисправленные ошибки
 - пульс p
 - Средняя частота сердечных сокращений за время прохождения теста
 - концентрация внимания оператора β .
 - Метрика «attention» бытовых энцефалографов Mindwave

Без учета сложности текста

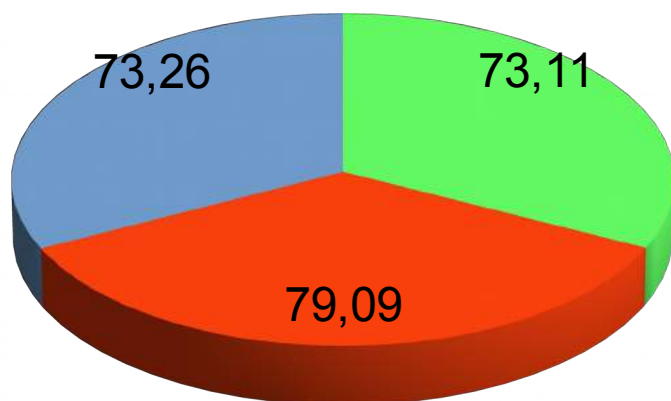
v , симв./сек



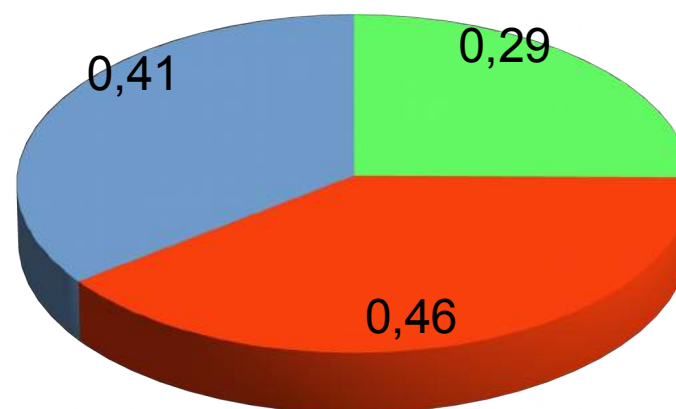
β



ρ , ударов/мин

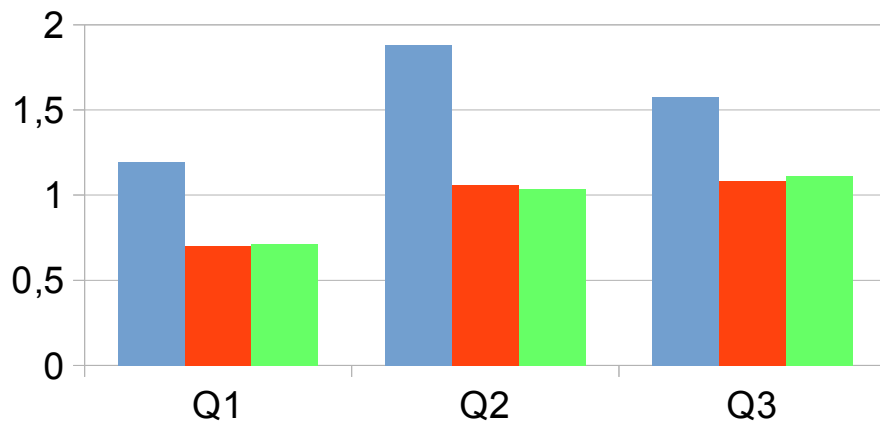


e , %

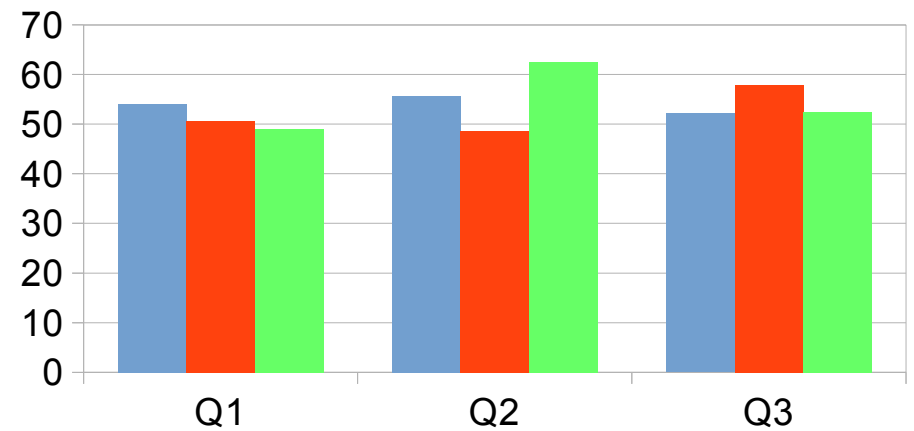


С учетом сложности текста

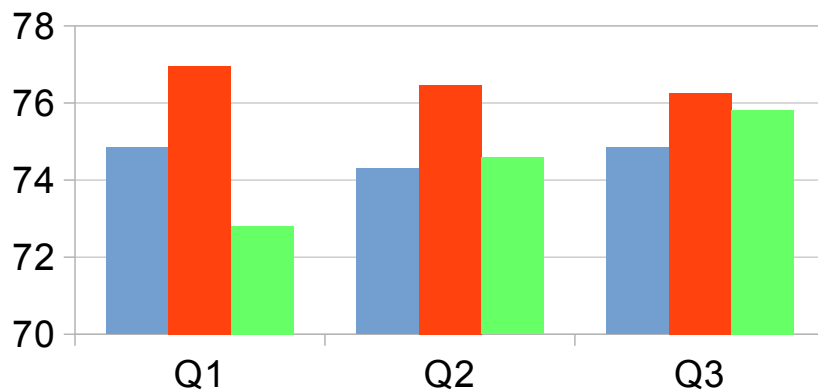
Темп набора u , символов/сек



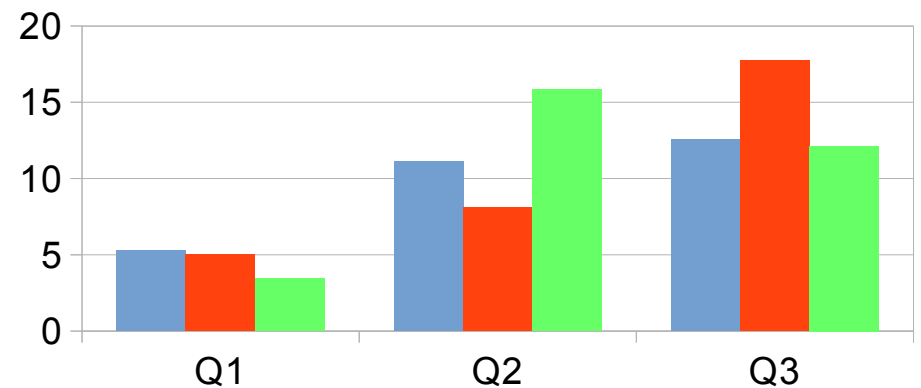
Средняя концентрация внимания за время выполнения теста β , о.е.



Средняя ЧСС за время выполнения теста p , ударов/мин



Количество ошибок e



Темп набора

- Аппаратная клавиатура
 - максимальный темп для всех текстов
- Клавиатура Ubuntu
 - минимальный темп для текстов Q1 и Q3
- Клавиатура Android
 - минимальный темп для текста Q2
 - Клавиатура явно не справляется со словарным запасом русских писателей :)
- Темп прямо пропорционален сложности текста для всех клавиатур

Пульс (показатель физического состояния пользователя)

- Аппаратная клавиатура
 - минимальный пульс для Q2
 - Размеренный убаюкивающий ритм описаний природы
- Клавиатура Ubuntu
 - пульс пропорционален сложности текста
- Клавиатура Android
 - обратно пропорционален сложности текста
 - Объясняется особенностью обработки человеком автозамены

Концентрация внимания

- Текст на неизвестном языке (Q1)
 - Максимум на аппаратной клавиатуре
 - Минимум на клавиатуре Android
 - Латинская основа европейских языков сказывается на эффективности автозамены
- Сложный текст на родном языке (Q2)
 - Максимум на аппаратной клавиатуре и клавиатуре Android

Число ошибок

- Аппаратная клавиатура
 - Обратно пропорционально сложности текста
- Клавиатура Ubuntu
 - Обратно пропорционально сложности текста
- Клавиатура Android
 - Пик ошибок на Q2
 - Автозамена снова не справляется

Выводы по скорости набора

- Экранная клавиатура в роли активного агента
 - Повышает скорость и качество набора текстов низкой и средней сложности Q2 и Q3;
 - Становится существенным источником стресса, ошибок, снижения эффективности а в случае сложного текста Q1;
- В большинстве случаев классическая экранная клавиатура значительно отстает по эффективности...
 - ...являясь существенным негативным фактором при внедрении использующих её платформ;
- Уровень интуитивности и автоматизма при работе с аппаратной клавиатурой по-прежнему недостижимы для экранных клавиатур
 - кто бы сомневался :)

Если мы хотим классические DE на сенсорных устройствах, нам нужны автодополнение и автоисправление набора

Что у нас есть (1/4)

Клавиатура	Прозрачность	Автоскрытие	Автодополнение
Florence	Green	Green	Orange
GOK	Orange	Green	Green
XVKBD	Orange	Orange	Green
Onboard	Orange	Orange	Orange



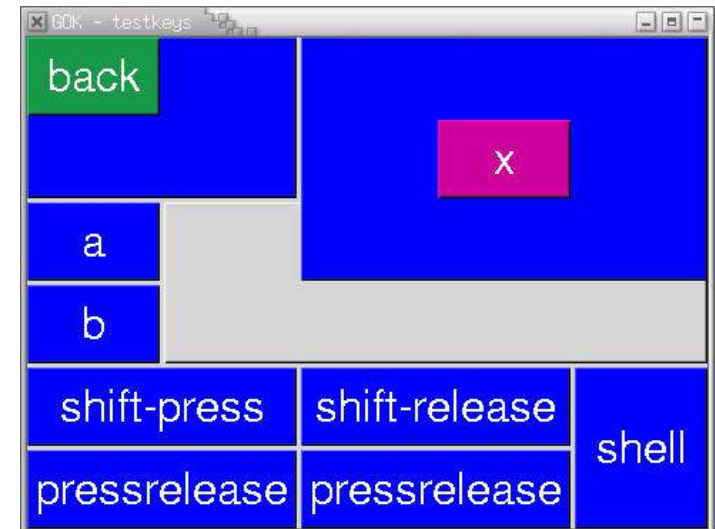
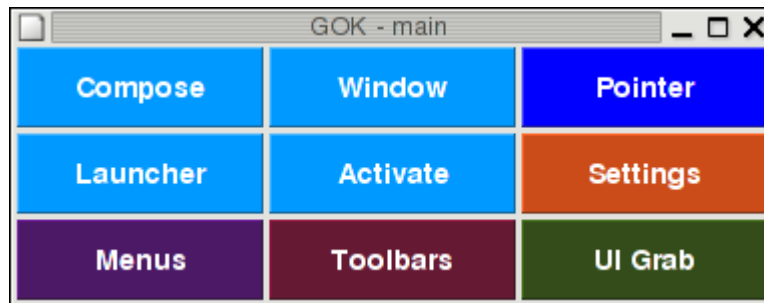
Florence

XVKBD



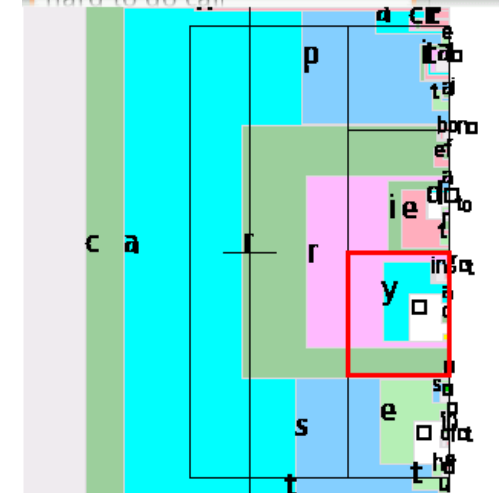
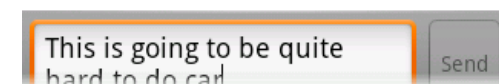
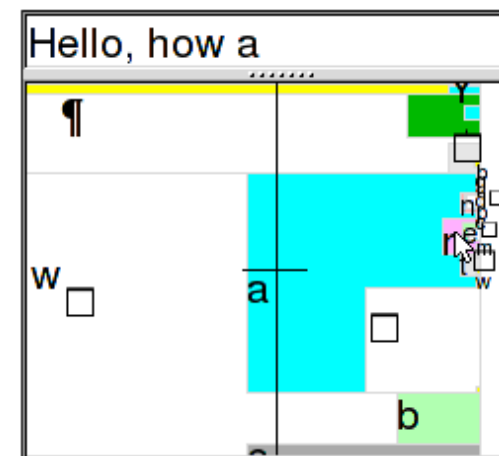
Что у нас есть (2/4)

- GOK: да, но... нет :)



Что у нас есть (3/4)

- У нас есть Dasher
 - Он необычен и быстр
 - И даже портирован на Android
 - Что думают пользователи?
 - Пользователи очень хотят, чтобы клавиатура была похожа на клавиатуру :)



	число установок под Android
Dasher	10-50 тыс.
Hacker's keyboard	1-5 млн.
Google keyboard (gboard)	500 млн. - 1 млрд.

Что у нас есть (4/4)

- Qt Virtual Keyboard (C++/QML)
 - Создана для Qt Embedded, но вполне работоспособна на десктопе, если Qt-приложение о ней знает:

