



Заключение

Данная работа продемонстрировала описание некоторых детекторов, различие по быстрдействию и качеству разных видов детекторов изображений, наилучший метод для выделения границ на изображении – детектор Канни. Контуры позволяют создать простые аналитические описания изображений объектов, инвариантных к переносу, повороту и масштабированию изображений. Контуры объекта, в отличие от его остальных точек, устойчивы на изображениях, полученных в разное время, разных ракурсах, условиях погоды и при смене датчика. Высокая скорость работы некоторых детекторов позволяет применять их для поиска изображений в режиме реального времени даже на мобильных устройствах, что привело к возможности использования дополненной реальности в смартфонах и планшетных компьютерах рядовых пользователей.

Список цитированных источников

1. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. — М.: Техносфера, 2005. — С. 148–414.
2. Алгоритмы компьютерного зрения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://arealidea.ru/articles/analiz-algoritmov-kompyuternogo-zreniya-poiska-obektov-i-sravneniya-izobrazheniy/>. — Дата доступа: 11.05.2018.
3. Фисенко, В.Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений / В.Т. Фисенко, Т.Ю. Фисенко – Санкт-Петербург, 2008. — С. 192.

УДК 004.514.62

Маркина А. А.

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

ВИДЫ МЕТРИК И ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Введение

Понятие пользовательского опыта (от англ. user experience или UX), т. е. особенности восприятия и ответных действий человека в результате взаимодействия с продуктом, приложением или системой, является ключевым при определении эффективности человеко-машинных интерфейсов. При этом можно выделить ряд показателей удобства использования, играющих роль «инструментов» для оценки UX. От выбора метрик при исследовании в свою очередь зависит способ статистической обработки, необходимой для дальнейшего анализа результатов, и их визуальное представление.

Виды метрик

Значимым моментом при планировании исследования является определение типа используемых данных. К сфере юзабилити относятся такие данные, как показатели успешного завершения заданий, время прохождения теста, ответы на вопросы, касающиеся уровня удовлетворения, и количество проблем, с которыми респондент столкнулся в ходе сеанса тестирования продукта. На основе данного списка можно выделить следующие типы данных, в соответствии по шкалам:

Номинальные (неупорядочные группы или категории). Представляют собой независимые переменные и подходят для того, чтобы характеризовать различные типы пользователей по признакам (гендерная и гериатрическая сегрегация). Для обработки таких данных используются средства описательной статистики (частота).

Порядковые (упорядоченные группы или категории). В основном источником такого типа данных служат различные опросники. Так, пользователь может оценить интерфейс программы как «отличный», «хороший», «удовлетворительный» или «плохой». Ещё одним примером таких данных является весовой коэффициент серьезности проблемы. Наиболее распространённый способ статистической обработки в этом случае – частотный анализ.

Интервальные (непрерывные данные, где значимы расстояния между величинами, но отсутствует естественный ноль). В области анализа удобства использования программного обеспечения такие данные получают на основе шкалы удобства использования (SUS), где оценка системы варьируется от 0 до 100. Интервальные данные позволяют рассчитать широкий диапазон описательных статистик (включая среднее значение, среднеквадратичное отклонение и т. д.). Кроме этого, существует возможность обобщения результатов анализа интервальных данных для более крупной выборки.

Относительные (аналогичны интервальным данным, но имеют абсолютный ноль). При использовании таких данных различия между измерениями интерпретируются как отношения. Примером таких данных может быть время завершения задания, а процесс статистического анализа аналогичен интервальным данным.

Таблица 1 – Зависимость методов обработки от типа данных и метрик

Данные	Метрика	Статистическая обработка
Номинальные	Успешное выполнение заданий, ошибки, попадание в среднее значение	Частотный анализ, кросс-таблицы, Хи-квадрат
Ранжированные	Оценки точности, рейтинги	Частотный анализ, кросс-таблицы, Хи-квадрат, оценка суммы рангов Уилкоксона, ранговая корреляция Спирмена
Интервальные	Данные шкалы Лайкерта, оценки SUS	Все средства описательной статистики, критерий Стьюдента, дисперсионный анализ, корреляция, регрессионный анализ
Относительные	Время завершения теста, время визуального внимания, средний успех задачи	Все средства описательной статистики (включая геометрические понятия), критерий Стьюдента, дисперсионный анализ, регрессионный анализ, корреляция

Ключевое значение имеет выбор корректной статистической обработки. Выбор неправильной обработки и, как следствие, ошибочный вывод, могут привести к опровержению результатов и сделать нерелевантным все исследование эффективности человеко-машинного интерфейса. В таблице 1 приведен ряд общих методов статистической обработки в привязке к конкретным типам данных [1].

Визуализация данных

Для более наглядного представления результатов проведенного исследования необходимо рассмотреть возможность однозначных по форме визуализации результатов. Одним из очевидных способов является представление информации с помощью графиков. Среди типов графиков, используемых в исследованиях удобства использования, можно выделить четыре основных типа.

Столбцы или гистограммы позволяют наглядно представить тенденции изменения измеряемых параметров качества объекта и зрительно оценить закон их распределения (рисунк 1-а). Кроме того, гистограмма дает возможность быстро определить центр, разброс и форму распределения случайной величины. Строится гистограмма, как правило, для интервального изменения значений измеряемого параметра.

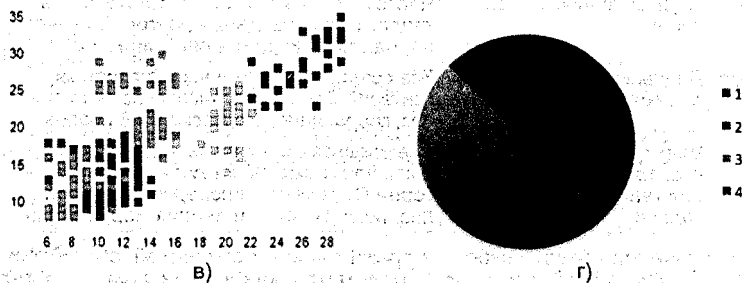
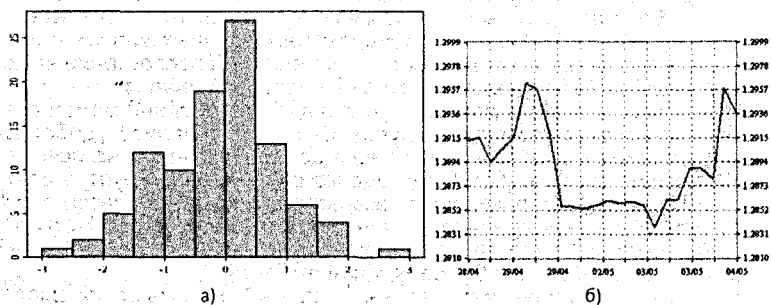


Рисунок 2 — Виды графиков: Гистограмма (а); Линейный график (б); Точечная диаграмма (в); Круговая диаграмма (г)

Линейные графики показывают динамику изменений одних показателей под влиянием изменения других (рисунок 1-б). На осях абсцисс и ординат фиксируются измерения показателей зависимых друг от друга факторов. Точки пересечения этих показателей соединяются кривой, именуемой «кривая распределения». График считается верно построенным, если его бо́льшая сторона примерно в полтора раза превышает меньшую сторону. Особой формой графика является номограмма, т. е. линейный график, построенный не по точным, а по простейшим и приблизительным показателям на координатных осях. Он строится только в виде изогнутой линии, отражающей тенденцию к росту или падению характеризуемого состояния или свойства в зависимости от наращивания или падения другого показателя [2].

Точечные диаграммы служат для размещения точек данных на горизонтальной и вертикальной осях, чтобы показать степень влияния одной переменной на другую (рисунок 1-в). Если маркеры на точечной диаграмме расположены так, что формируется практически прямая линия, то у двух переменных высокая степень корреляции. Если маркеры равномерно распределены на точечной диаграмме, то степень корреляции низкая или даже равна нулю. Точечную диаграмму можно использовать вместе с агрегированием (например, суммированием или вычислением среднего значения). В этом случае значения определённой категории объединяются вместе для того, чтобы отобразить один маркер для каждой категории [3].

Круговые диаграммы являются одним из способов графического представления количественных данных (рисунок 1-г). Круговая диаграмма даёт наглядное представление о соотношениях величин, когда в качестве измерений используются несколько секторов. При использовании до 10 секторов круговая диаграмма обеспечивает их эффективное зрительное восприятие.

Список цитированных источников

1. Tullis T., Albert W. Measuring the User Experience Collection, Analyzing and Presenting Usability Metrics – Morgan Kaufmann, 2013 – 320 p.

2. Наследов, А. Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. - СПб.: Речь, 2004 – 392с.

3. Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии. - СПб., 2001 – 350 с.

УДК 004.514.62

Маркина А. А.

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИХОМЕТРИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЯ УДОБСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Введение

Одним из важных способов оценки удобства использования системы является психометрия, т. е. установление качества психологических метрик [1]. Психометрия позволяет проанализировать уровень надежности используемой метрики, качество измерения необходимого параметра. К числу используемых на практике стандартизированных опросников для юзабилити-исследований на текущий момент относятся шкала юзабилити системы, вопросник по юзабилити системы после обучения, а также разработанный Microsoft «инструментарий оценки привлекательности» (англ. Desirability Toolkit). Данный комплекс опросников позволяет собрать самосообщаемые параметры респондентов (уровень ожидания и удовлетворенности) для их последующего учета при оценке эффективности человеко-машинного взаимодействия.