

КЛАССИФИКАЦИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ

© 2022 Д. Л. Зайцев, А. Н. Зеленина

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

Приведена версия систематизационной классификации интерактивных пользовательских взаимодействий с программным обеспечением в виде иерархической структуры для улучшения выбора типов при внедрении и развитии автоматизированного проектирования пользовательских интерфейсов (ПИ).

Ключевые слова: пользовательский интерфейс, интерактивное взаимодействие, систематизация, классификация, юзабилити, САПР, виртуальная реальность.

¹Постановка проблемы и актуальность. В научном исследовании классификационные методы [1] и процедуры широко применяются для решения познавательных задач. При разработке программного обеспечения (ПО), прежде всего видимой его части – интерфейса пользователя – появляется необходимость быстрого, но одновременно взвешенного выбора способа организации «человеко-машинного» и «машинно-человеческого» взаимодействия. Структурированная дескриптивизация для этих способов позволит свести к удобному виду накопленные результаты, подходит концепции в области разработки интерфейсов конечного пользователя с программным обеспечением. Дескрипторный раздел типов пользовательских интерфейсов необходим для дальнейшего их исследования. Диалог – оперативное взаимодействие пользователя с компьютером в процессе решения задачи – играет значительную, а иногда преимущественную роль в автоматизации проектирования. Режим диалога позволяет расширить круг задач, решаемых системами автоматизированного проектирования (САПР). Разработка пользовательских задач САПР с учетом специфик различных типов пользовательских взаимодействий [3] значительно упростит автоматизацию программирования. Результатом проектирования взаимодействует

пользовательский интерфейс программного продукта системы.

Цель исследования. Целью исследования является: системный анализ таких характеристик объекта диалоговых пользовательских систем, как: классификация по различным признакам (типом пользователей, проблемной ориентацией, методами организации диалога и программного обеспечения); систематизация и классификация типов, форм и режимов диалога; анализ интеллектуализации метафор, которые положены в основу диалога и анализ положительных качеств интерактивной графики их влияния на эффективность работы пользователя САПР.

Определение и структуризация. Проектирование взаимодействий (англ. – Interaction Design, IxD) как области знаний, направленных на проектирование поведения во взаимодействии программных продуктов и систем с пользователем, являются междисциплинарным направлением научных исследований за счет многофакторности воздействий. Следствием проектирования является взаимодействие интерфейс пользователя.

Интерфейс пользователя (ИП; пользовательский интерфейс (ПИ); англ. – UI – user interface) – разновидности интерфейсов, в котором один это человек (пользователь), а другой – техническое средство. Это является совокупностью средств и методов, с помощью которых пользователь взаимодействует со сложным множеством различных элементов [3]. Практически все программные разработки интерфейсов пользователя (ИП) сейчас ведутся не автоматически и слабо

Зайцев Даниил Леонидович – Воронежский институт высоких технологий, студент.

Зеленина Анна Николаевна – Воронежский институт высоких технологий, канд. техн. наук, доцент, e-mail: snakeans@gmail.com.

автоматизированы. Процесс создания моделей ИП является результатом или интуитивного подхода программистов к программированию функционала ПО, или результатом совместного консультирования дизайнеров, психологов и разработчиков ПО.

Обзор современных концепций. Среди прогрессивных подходов к разработке пользовательских интерфейсов следует выделить: а) социализированный [3]; б) дополненной реальности [4, 5]; в) материальный [6–8]; г) жестикуляционный [9–14]; д) мимический [15]; е) масштабируемый [16–18]; ё) имитация физики [19].

Социализированный пользовательский интерфейс [3] – на экране появляются знаки, которые соответствуют правилам активности и вежливости, присущим людям. Социализированные пользовательские интерфейсы содержат программные интеллектуализированные агенты (помощники). Задача социализированных программных пользовательских интерфейсов – скрыть внутреннюю сложность структуры информационной системы от конечного пользователя. Сущность проектирования такого интерфейса – создание у пользователя впечатления общения с компьютером не как с бездушной техникой, а как с живым существом.

Яркими примерами [4, 5] интерфейса с типом дополненной реальности (англ. – augmented reality interface) является графическое проецирование на физические поверхности интерьера элементов программного пользовательского интерфейса с визуальным или сенсорным распознаванием взаимодействия (рис. 1).



Рисунок 1. Результат проекции: а – light-touch [4]; б – SixthSense [5]

Материальный интерфейс пользователя (англ. – tangible) – это разновидность интерфейса, в котором взаимодействие с цифро-

вой информацией на экране осуществляется с помощью материальных конструкций. "Материальные биты" – попытка дать цифровой информации физическое лицо. Перемещение части физического объекта приводит к действию над эквивалентной частью цифровой информации. Манипулирование с физическими формами упрощает доступ к цифровой информации. Результаты основательных исследований приведены [6–8]. Элементами пользовательского интерфейса являются различные фигуры с графическими мнемониками, которые во время автоматической оцифровки передают свои закодированные данные в цифровой форме.



Рисунок 2. Управление цифровыми данными а – музыкального инструмента с помощью физических предметов [6, 7]; б – распознавание предметов (фотокамер, телефонов) на Microsoft Surface [8]

Особенности материального пользовательского интерфейса (англ. Material/Tangible user interface) [7]:

- физические блоки-фигурки с маркерами и Multi-Touch дисплей делают его контролируемым;
- все интерактивные процессы визуализируются в реальном времени;
- общность – несколько людей могут манипулировать данными одновременно;
- модульность – разные фигурки-модули для определенных функций пользовательского интерфейса;
- гибкость – высокий уровень настраиваемости. Расширяемые визуальные эффекты и библиотеки пользовательского интерфейса;
- распознавание объектов [7, 8] – пользователи могут размещать физические объекты на экране для запуска различных типов цифровых ответов, обеспечивая множество приложений и передачи цифрового контента на мобильные устройства.

Жестикулярный (англ. – gestures) интерфейс пользователя – это способ управления программой с помощью: набора движений (англ. – motion) мышью (рисунок 3, а) [9]; набор прикосновений пальцев к поверхности [10] по определенной траектории; визуального распознавания набора движений частей тела пользователя (рук, ног, туловища); распознавание положения специализированными манипуляторами, приставок кинематики (как, например, Nintendo Wii [11]) на поверхности или в пространстве. Идея заключается в замене окна ввода команд с помощью условных знаков, которые жестикулярно рисуются движениями манипулятора. Одна из идей концепции управления движениями тела представлена как Google Gmail Motion [12] – управление почтовой системой Gmail (рис. 5). Сейчас это средство не реализовано Google и описано как шутка. Хотя другие разработчики подхватили эту идею и, используя Microsoft Xbox 360 Kinect [13], аппаратный датчик для работы с приложениями для Windows, превратили концептуальную идею в реальную рабочую версию продукта [14].

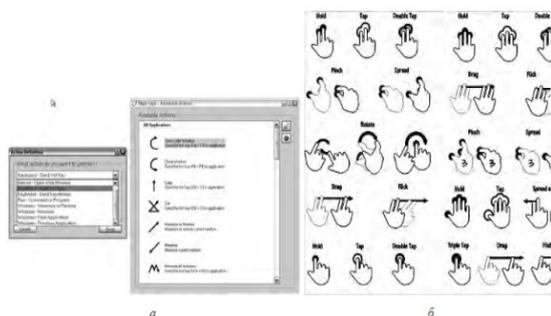


Рисунок 3. Управление программами с помощью: а – движений мыши [9]; б – движений касаний сенсорного экрана или сенсорной панели [10]

Жест устройства-указателя или жест "мыши" является способом объединения движения манипулятора и щелчка, которые программное обеспечение признает как конкретную команду. Жесты устройствами ввода могут обеспечить быстрый доступ к частично используемым функциям программы.

Мимический пользовательский интерфейс (англ. – mimic user interface) – управление функциями программ осуществляется после обработки изображений состояний мимических гримас.

ZUI (англ. – zooming – масштабируемый интерфейс пользователя) [16, 17] – графический интерфейс пользователя, где рабочее пространство является большой неограниченной плоскостью, на которой расположены элементы. Их свойства и содержимое становятся доступными при приближении путем увеличения (как микроскоп). Приближение делает содержание доступным на более глубоких уровнях. Ярким примером реализации является картографическая онлайн-система Google Maps [18].

Пользовательский интерфейс с имитацией физики кинетических взаимодействий (англ. – physics imitation user interface) – способ организации на экране визуальных объектов и элементов пользовательского интерфейса, которые имеют визуальное графическое поведение, как физические объемные фигуры реального мира. Примером реализации является BumpTop 3D Desktop [19], оконные интерфейсы которого приведены на рисунке 4



Рисунок 4. Пример пользовательского интерфейса с организацией визуальной имитации явлений природы BumpTop 3D Desktop [19]

С появлением шлемов виртуальной реальности, появилась и новая ниша для проектирований и исследований – цифровой скульптинг в VR. Несмотря на то, что создание моделей сейчас больше баловство, чем серьезное занятие, возможно, через несколько лет это станет новой востребованной профессией на рынке IT. Потенциал данной области огромен, и уже сейчас понятно, что плюсы выбора такой технологии есть и их всё больше. Например: VR сокращает время от появления идеи до её полной реализации; создав какой-либо объект, можно момен-

тально погрузиться в него и посмотреть, как выглядит интерфейс внутри или ощущается масштаб изделия. В ВИВТ при использовании дополненной реальности, можно проводить лекции и выполнять работы, направленные на создание 3D-объектов. Интерфейс большинства программ для VR-скульптинга интуитивно понятен, а потому пользоваться таким способом обучения могут даже дети. С развитием технологий виртуальная среда будет встречаться в повседневной жизни

всё чаще, а значит и востребованность в людях, работающих с ней, будет возрастать и возрастать.

Классификация кинетических устройств пользователя. На основе результатов обзора новых концепций развития интерфейсов пользователя, приведенных в предыдущем разделе, была разработана иерархическая классификация кинетических пользовательских интерфейсов (англ. – kinetic User Interface) (рис. 5).

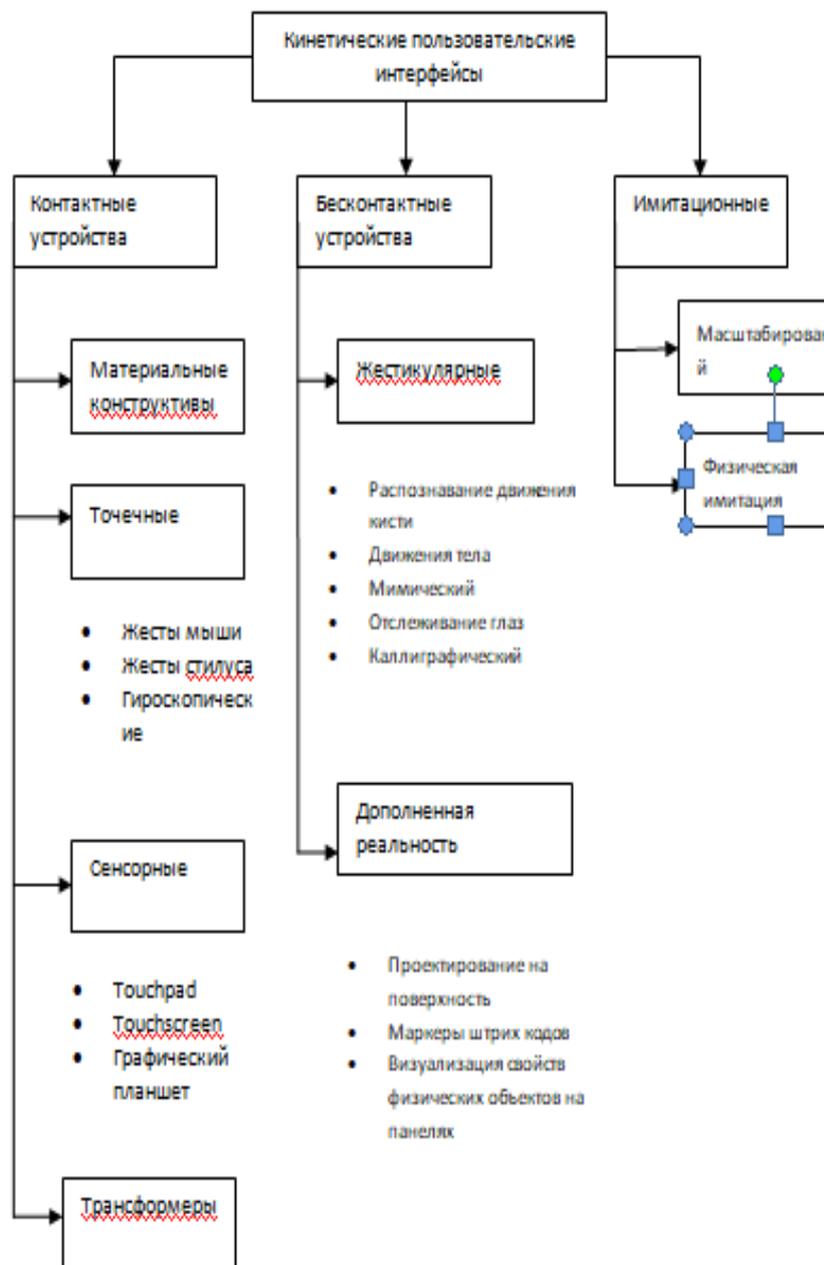


Рисунок 5. Схема систематизации кинематических подходов к проектированию пользовательских интерфейсов

Выводы. Новые исследования в области автоматизации процессов проектирования и программирования интерактивных пользовательских взаимодействий ПВ остаются актуальными. Дополненный вариант классификационной систематизации пользовательских интерфейсов взаимодействий с программным обеспечением должен:

- структурировать научные наработки отраслей взаимодействий «человек-компьютер» и «компьютер-человек»;

- сведение удобной формы подбора видов, типов, способов организации пользовательского интерфейса программного обеспечения;

- ускорение выбора типов вариантов интерфейсов пользователя для проектировщиков пользовательских специализированных САПР;

- ускорение разработки программного обеспечения с учетом особенностей различных типов взаимодействия с пользователем, то есть упрощения автоматизации программирования.

Результаты исследования полезны для отраслей: 1) техническая эстетика; 2) эргономика; 3) психология труда; 4) инженерная психология; 5) информационные технологии; 6) автоматизация проектирующих работ в пределах выбора и разработки пользовательских интерфейсов программного обеспечения, организации автоматизированного места проектировщика и интерактивные графические системы.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Мейен С.В. Методологические аспекты теории классификации / С.В. Мейен, Ю.А. Шрейдер // Вопросы философии. – 1976. – № 12. – С. 67–79.

2. Mallik, A., Ahsan, A., Shahadat, M., Tsou, J.: Man-in-the-middle attack: understanding in simple words. Int. J. Data Netw. Sci. 3(2), 77–92 (2019)

3. Мандел Т. Разработка пользовательского интерфейса / Т. Мандел, Пер. сангл. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 416 с.

4. Light Touch™ instantly turns any flat surface into a touch screen [Electronic resource] Mode of access: <http://lightblueoptics.com/products/light-touch/>

5. Pranav Mistry, SixthSense – A Wearable Gestural Interface [Electronic resource] // Mode of access:

<http://www.pranavmistry.com/projects/sixthsense>.

6. Hiroshi Ishii, The tangible user interface and its evolution, Research on Organic User Interfaces (OUI) [Electronic resource] / Hiroshi Ishii, — NY, USA, Association for Computing Machinery, Volume 51, Issue 6 (June 2008), PP. 32-36, ISSN:0001-0782, Mode of access: <http://www.organicui.org/>

7. Reactable Systems [Electronic resource] / Pompeu Fabra University, Mode of access: <http://www.reactable.com>

8. Microsoft Surface [Electronic resource] // Microsoft Mode of access: <http://www.microsoft.com/surface/>

9. High Sign – Increase Productivity Using Mouse Gestures [Electronic resource] Mode of access: <http://highsign.codeplex.com/>

10. Ubuntu Operating System [Electronic resource] // Ubuntu, Canonical Group Limited, Mode of access: <http://www.ubuntu.com/>

11. Nintendo Wii [Electronic resource] Mode of access: <http://www.nintendo.com/wii>.

12. Google Gmail Motion [Electronic resource] // Google Inc., Mode of access: <http://mail.google.com/mail/help/motion.html>

13. Microsoft Xbox Kinect [Electronic resource] / Microsoft Corporation Mode of access: <http://www.xbox.com/kinect>

14. Evan A. Suma, Flexible Action and Articulated Skeleton (FAAST) [Electronic resource] / Evan A. Suma, Belinda Lange, Skip Rizzo, David Krum, and Mark Bolas // University of Southern California, USC Institute for Creative Technologies, USC Interactive Media. Mode of access: <http://projects.ict.usc.edu/mxr>

15. Roberto Mateu, Introducing Opera Face Gestures [Electronic resource] / Roberto Mateu, Opera Software ASA, Mode of access: <http://labs.opera.com/news/>.

16. Zooming user interface [Electronic resource] // Wikipedia – the free encyclopedia, Mode of access: http://www.wikiwak.com/wak/Zooming_user_interface

17. Deborah L. Stone, User interface design and evaluation / Deborah L. Stone, Debbie Stone // Morgan Kaufmann, 2005, 669 p., ISBN 0120884364.

18. Google Maps [Electronic resource] // Google, Mode of access: <http://maps.google.com>.

19. Anand Agarawala, Ravin Balakrishnan, Keepin' It Real: Pushing the Desktop

Metaphor with Physics, Piles and the Pen in BumpTop [Electronic resource] // Dynamic Graphics Project, Mode of access: <http://www.dgp.toronto.edu>.

20. Львович Я. Е. Оптимизационная модель и алгоритм интеллектуальной поддержки процесса управления распределением ресурсного обеспечения в организационной системе / Я. Е. Львович, Б. А. Чернышов, О. Н. Чопоров // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т. 7. – № 4 (27). – С. 33-34.

21. Львович А. И. Алгоритмизация процесса визуально-экспертного моделирования при оптимизации управления развитием организационных систем с использованием мониторинговой информации / А. И. Львович, А. П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 1 (36). Доступно по: <https://moitvvt.ru/ru/journal/article?id=1154> (дата обращения 10.09.2022).

CLASSIFICATION OF INTERACTIVE INTERACTIONS OF THE USER WITH THE SOFTWARE

© 2022 D. L. Zaitsev, A. N. Zelenina

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

A version of the systematic classification of interactive user interactions with software in the form of a hierarchical structure is given to improve the choice of types in the implementation and development of computer-aided design of user interfaces (UI).

Keywords: user interface, interactive, systematization, classification, usability, CAD, virtual reality.