



Литература

1. Уидроу Б., Стирнз С. Адаптивная обработка сигналов : пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1989. – 440 с.
2. Джиган В.И. Адаптивная фильтрация сигналов: теория и алгоритмы. – М.: Техносфера, 2013. – 528 с.
3. Засов В. А. Алгоритм регуляризации решения задачи разделения сигналов, использующий результаты анализа устойчивости // Идентификация систем и задачи управления (SICPRO-12): тр. 9-й Междунар. конф. – М. : Изд-во учреждения Российской акад. наук ИПУ им. В. А. Трапезникова, 2012. – С. 949–962.
4. Засов В.А., Никоноров Е.Н. Контроль устойчивости и обеспечение робастности разделения сигналов в условиях вариации параметров объект // Вестник Самарского муниципального института управления: теоретический и научно-методический журнал. – Самара: СМиУ, 2011. - №1(16). – С.158-168
5. Засов В.А., Тарабардин М.А., Никоноров Е.Н. Адаптивный эквалайзер. Патент на полезную модель №104403 от 24.08.2010г. Оpubл. в БИ №13 от 11.05.2011г.

А.В. Иващенко, Г.В. Катиркин, А.А. Хорина

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АКЦЕНТНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

(Самарский университет)

Применение современных технологий дополненной реальности (Augmented Reality, AR): очков, планшетов, а также специальных устройств обеспечивает принципиально новые возможности по реализации пользовательских интерфейсов. Решения, основанные на реализации дополненной реальности, активно используются в технике, при реализации интерактивных технических руководств, медицине, для поддержки принятия решений по диагностике и хирургии, на транспорте, для предоставления дополнительной информации водителю, а также в образовании и игротехнике.

При этом, практическое внедрение технологий дополненной реальности сопряжено с рядом трудностей, связанных с особенностями организации пользовательского интерфейса. В среде дополненной реальности отсутствуют границы экрана, при этом появляется глубина восприятия наблюдаемой сцены, а различные наблюдаемые объекты и элементы управления могут перекрываться, а иногда мешать друг другу. Для решения этой проблемы необходимо разрабатывать новые принципы размещения элементов пользовательского интерфейса в пространстве, для чего требуется изучать и понимать закономерности процессов деятельности пользователей в виртуальной среде дополненной реальности.

На основе практического опыта реализации ряда решений дополненной реальности был предложен новая технология акцентной (фокусной) визуализации [1], суть которой состоит в отслеживании внимания пользователей



устройств дополненной реальности в контексте наблюдаемой сцены и адаптивной подстройке виртуальных и активных элементов пользовательского интерфейса. Данный подход может быть успешно применен, например, в медицине, при построении ассистирующих средств дополненной реальности для поддержки принятия решений хирургом в ходе оперативного вмешательства [2, 3].

Реализация предложенной технологии дополненной реальности может быть произведена с помощью технических решений, проиллюстрированных на рис. 1. Однако, для отслеживания внимания пользователей также весьма эффективны системы управления компьютером с помощью взгляда (Eye tracker, ай-трекер), весьма популярные в современных компьютерных играх [4]. Ай-трекер представляет собой контроллер для управления в играх и компьютерных приложениях с помощью взгляда и способно одновременно отслеживать положение головы и направление взгляда пользователя. Примеры успешного использования данной системы в образовании приведены в работах [5, 6].



Рис. 1. Современные технические средства акцентной визуализации

Практическое использование ай-трекера в качестве технического средства акцентной визуализации позволяет определить основные особенности по реализации пользовательского интерфейса и адаптировать его для конкретных особенностей восприятия каждого человека.

Например, проведенные эксперименты показали, что различное восприятие пространства определяет требования по удобству организации пользовательского интерфейса. Для группы из 20 человек разного пола была предложена картина (см. Рис. 1), на которой необходимо было найти особый элемент (буква N).

Ай-трекер был использован для отслеживания взгляда пользователей. В результате было выделено две группы людей, использующих разные траектории поиска. На рис. 3 представлены обобщенная траектория построчного поиска (слева), которую использовало 70% пользователей и траектория комплексного восприятия (справа), которую продемонстрировало 30%. Эти пользователи обладают хорошим периферическим (боковым) зрением и требуют особого подхода при организации интерфейса.

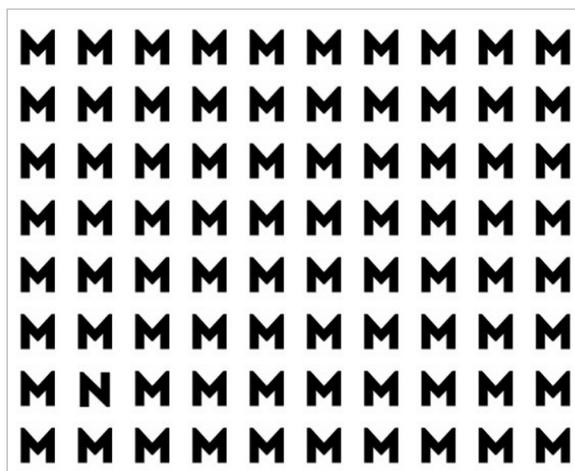


Рис. 2. Тестовый пример



Рис. 3. Идентификация особого элемента при построчном сканировании (слева) и с помощью бокового зрения (справа)

Последующие исследования показали, что для первой группы более удобными являются линейные представления элементов управления, а для второй – облачные.

Данный результат полезен при построении интерфейсов дополненной реальности. Применение акцентной визуализации позволяет повысить удобство работы с элементами дополненной реальности, обеспечивая адаптации виртуальных и активных элементов пользовательского интерфейса под требования и предпочтения пользователей.

Литература

1. Ivaschenko A., Milutkin M., Sitnikov P. Accented visualization in maintenance AR guides // Proceedings of SCIFI-IT 2017 Conference, April 10-11, 2017, Novotel Bruges Centrum Bruges, Belgium, EUROSIS-ETI. – p. 42 – 45
2. Ivaschenko A., Gorbachenko N., Kolsanov A. Focused visualization in interactive applications for surgery training // Communications in Computer and Information Science, Vol. 754, Springer International Publishing AG, 2017. – pp. 723 – 734



3. Ivaschenko A., Kolsanov A., Nazaryan A. Surgery assistant based on augmented reality // Proceedings of the 2017 European Simulation and Modeling Conference (ESM 2017), Lisbon, Portugal, EUROSIS-ETI. – pp. 390 – 393
4. Tobii Ай-трекинг – технология управления компьютером с помощью взгляда <https://www.tobii.ru/>
5. Lyamin A.V., Cherepovskaya E.N. An approach to biometric identification by using low-frequency eye tracker//IEEE Transactions on Information Forensics and Security, IET - 2017, Vol. 12, No. 4, pp. 881 – 891
6. Cherepovskaya E.N., Lyamin A.V. An evaluation of biometric identification approach on low-frequency eye tracking data//Proceedings of the IEEE 15th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMI 2017), IET - 2017, pp. 123 – 128

М.Е. Калинкина

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ МИКРОМЕХАНИЧЕСКИХ АКСЕЛЕРОМЕТРОВ

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики)

Развитие данной области науки и техники началось в 1960-х гг., однако вопросы теоретического и практического характера остаются нерешенными и, становятся все более сложными из-за растущих требований к системам автоматического контроля и мониторинга

Спустя десятилетия, характеристики микроэлектромеханических системы (MEMS) - датчиков значительно улучшились, сделав их ключевым сегментом на текущем рынке технологий MEMS [1], включая инновации в виде интегрированных комбинированных датчиков (модулей, инерциальных блоков) [2].

Датчики MEMS - это ключевая технология разработки миниатюрных инерциальных навигационных систем [3]. Также они характеризуются высокой надежностью и высокой нагрузкой [1]. Эти функции привели к быстрому расширению областей применения. Технология MEMS создала новый сегмент рынка инерционной навигации, а именно навигацию беспилотных летательных аппаратов, автомобильной промышленности, персональных навигаторов и т. д.

Расширение области применения инерциальных датчиков приводит к разработке устройств с меньшими параметрами, такими как вес, размер, энергопотребление и себестоимость, которые выполняют функцию с абсолютной точностью [3]. Поэтому датчики линейного ускорения MEMS и датчики угловой скорости, становятся все более популярными в сочетании со встроенными электронными компонентами.

В настоящее время принято подразделять уровни мощности инерционных датчиков на сегменты устройств с высоким и низким диапазоном [2]. В сегменте высокопроизводительных MEMS понимаются как устройства, способные