

УДК:004.35

Бесконтактные интерфейсы: компьютер под управлением взгляда

Ставцев К.Ю., Государственный Университет УНПК, 11-Р

Руководитель: Абашин В.Г.

Актуальность: Бесконтактные интерфейсы стремительно развиваются, захватывая всё новые и новые сферы рынка. Управлять чем-либо взглядом не только быстро, удобно, но ещё и чрезвычайно надёжно.

Цель: Повысить уровень знаний в области бесконтактных интерфейсов на конкретном примере. Рассмотреть устройство, принцип работы, применение и различные типы осуществления технологии управление взглядом.

Заставить компьютер слушаться взгляда сложно. Поскольку, во-первых, требуется обеспечить высокую точность позиционирования курсора, а во-вторых, в системе «голова – камера – монитор» все компоненты могут занимать различные положения. Человек откинулся в кресле, повернул монитор под другим углом, переставил камеру и вся телеметрия сразу же нарушается, требуя перекалибровки. На самом деле все эти трудности вполне преодолимы.

Монитор представляет собой плоскость, пространственное положение которой известно системе. Причем эта плоскость находится очень близко к человеку, настолько близко, что вступает в игру такое явление, как параллакс (изменение видимого положения объекта относительно удалённого фона в зависимости от положения наблюдателя.) — человек имеет два глаза, разнесенных приблизительно на 10 см относительно друг друга, уставившихся в монитор, расположенный где-то в полуметре. Допустим, центр поля зрения расположен строго посередине монитора. Тогда нетрудно рассчитать, что левый зрачок будет смотреть под углом 6 градусов относительно линии, перпендикулярной плоскости монитора, а правый — под углом минус 6 градусов, что в совокупности нам дает 12 градусов. Весьма весомая величина, которую нетрудно измерять даже камерой низкого разрешения.

При управлении компьютером параллакс превращается в основное средство, нивелирующее положение головы, ведь направление взгляда в этом случае определяется через разницу смещений зрачков относительно центра взгляда, которое остается постоянным при любой ориентации головы, правда, чрезвычайно чувствительным к изменению расстояния между головой и монитором. Но расстояние до головы (в отличии от ее пространственной ориентации) определяется по угловому промежутку между глазами. При приближении к монитору количество пикселей между ними

будет возрастать, а при удалении – уменьшаться. Измеряя линейное расстояние между глазами на снимке и смещение зрачков относительно центра, получаем самокалибрующуюся систему, не требующую облачения пользователя в шлем. Камера в этом случае закрепляется около монитора (сверху или сбоку). Вращаясь вместе с монитором, она представляет единую систему, что позволяет выполнять все расчеты в абсолютной системе координат, привязанной к плоскости монитора. Естественно необходимо учитывать такие детали, как геометрические размеры и текущее разрешение монитора.

Самые совершенные и соответственно самые дорогие системы управления взглядом представляют собой камеру, закрепленную на голове (чуть ниже уровня глаз) и снабженную датчиками пространственного положения, за счет которых обеспечивается свобода перемещения человека относительно монитора (он может не только сидеть, но и ходить), а также высокая точность позиционирования, достигающая нескольких пикселей, что позволяет рисовать картинку. Работать с картографическими приложениями и программами видеонаблюдения. Основным минусом подобных систем (помимо высокой стоимости) является низкая «помехоустойчивость». Даже если оператор полностью сосредоточен, глаз все равно совершает множество хаотичных движений, непроизвольно бегая по всему полю зрения, причем в момент нервного напряжения или повышенной усталости интенсивность хаотичных блужданий резко возрастает, система «усредняет» блуждание глаза и теряет управляемость, будучи не в состоянии отфильтровать сознательные перемещения от бессознательных.

Более дешевые системы используют камеру, закрепленную на мониторе и работающую по принципу параллакса. Точность наведения падает до десятков пикселей, и для работы, к примеру, в Photoshop'e они уже непригодны. Зато уверенно двигают мышку по кнопкам, меню и другим элементам управления. Есть и другие недостатки. Одновременная работа с несколькими мониторами, как правило, не поддерживается. Свобода передвижений пользователя весьма ограничена — даже небольшое отклонение в кресле дезориентирует систему. Наконец, перед началом первого сеанса работы с системой каждый пользователь должен выполнять калибровку под себя, в процессе которой система зажигает в различных частях монитора мерцающие перекрестья, на которых необходимо сфокусировать взгляд, что занимает порядка 10 с. [1]

Для многих интернет-пользователей виртуальная реальность — не более чем пространство для развлечений. Но, к сожалению, нередки случаи, когда компьютер для человека — это единственный способ вести активную жизнь и общаться. Ещё хуже если пользователь лишен способности управлять ПК с помощью клавиатуры и мышки. Специалисты из британского Университета Де Монтфорт создали специальное программное обеспечение, позволяющее управлять героями 3D-игр с помощью взгляда. Новая программа работает в сочетании со специальным оборудованием в виде

небольшого устройства, подключающегося к монитору и системному блоку. Аппарат оборудован видеокамерами, которые контролируют движение зрачков пользователя и считывают визуальные команды. Подобная технология применима ко всему спектру компьютерных программ. Огромным плюсом новой технологии является простота ее использования. Ведь раньше та же бесконтактная печать текста требовала громоздкого оборудования — шлема с подключенными к нему датчиками и анализатора визуальных команд, своими размерами напоминающего стиральную машинку. Новая же технология отличается не только своей компактностью, но и отсутствием дополнительных приспособлений. Поражает и скорость управления, которое осуществляется в режиме реального времени. Программа не просто распознает движение зрачков, указывающее определенное направление, но и считывает характер изменения взгляда. Например, чтобы открыть окно или активизировать опцию, нужно немного сильнее открыть глаза, а чтобы свернуть вкладки, наоборот, немного сощурился. Управлять героями игры нужно по тому же принципу — направление взгляда отвечает за передвижение, а моргание за выбор и применение основных опций. Поскольку программное обеспечение делалось в качестве универсального «переводчика» взгляда на язык компьютерных команд, использовать устройство можно применительно к любой игре и практически всем интернет-серверам. Это изменит жизнь огромного числа людей с ограниченными возможностями. Инвалидам будут доступны не только сетевые развлечения, но и дистанционные программы интернет-образования.[2]

Другим ярким примером применения данной технологии является первый в мире портативный компьютер со встроенной системой отслеживания направления взгляда, представленный на выставке CeBIT-2011 в Ганновере Шведской компанией Tobii Technology совместно с известным производителем Lenovo. Новая технология не является заменой традиционных клавиатур, тачпадов и мышей – скорее, это полезное дополнение к средствам ввода, которое сделает работу с компьютером более интуитивной.

Устройство отслеживает движение глаз и делает предположения о действиях, которые хочет совершить пользователь. Стоит пользователю посмотреть вниз - компьютер покажет панель задач, задержать взгляд на непонятном слове – компьютером будет выдано его значение. При включении новой технологии на панели задач появляется специальный индикатор, где можно видеть, в какую часть направлен сейчас взгляд. Также поддерживается центрирование картинки на фрагменте, который привлекает ваше внимание – это может оказаться полезным при рассматривании картинок в увеличенном масштабе. В функции данной технологии также входит ускоренное переключение между окнами, автоматическое перелистывание страниц в документах, а также автоматическое уменьшение яркости экрана, когда пользователь не смотрит на него.[3]

На фронте игровых контроллеров отличились специалисты тexasской лаборатории Waterloo Labs, представившие систему визуального интерфейса. Как и другие подобные разработки, она позволяет управлять игровым процессом при помощи движений глаз. Только вместо камер здесь используются электроды. Все дело в том, что человеческое глазное яблоко обладает электрическим зарядом, положительным со стороны зрачка и отрицательным с обратной стороны, где находится скопление нейронов. Именно поэтому, закрепив электроды вокруг глазниц можно контролировать направление человеческого взгляда.[4]

В настоящий момент готово 20 полностью функциональных прототипов, которые будут использоваться в демонстрационных целях и для дальнейшей «обкатки» технологии.

Список литературы:

1. [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://www.insidepro.com/kk/268/268r.shtml>; (дата обращения 06.04.2011)
2. [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://www.rbc.daily.ru/2009/06/26/cnews/42059>; (дата обращения 06.04.2011)
3. [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://www.comphelper.ru/news/eyecontrolled.html>; (дата обращения 06.04.2011)
4. [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://www.mobiledevice.ru/eye-mario-waterloo-labs-igrovoi-kontroller-elektrodi.aspx>; (дата обращения 06.04.2011)