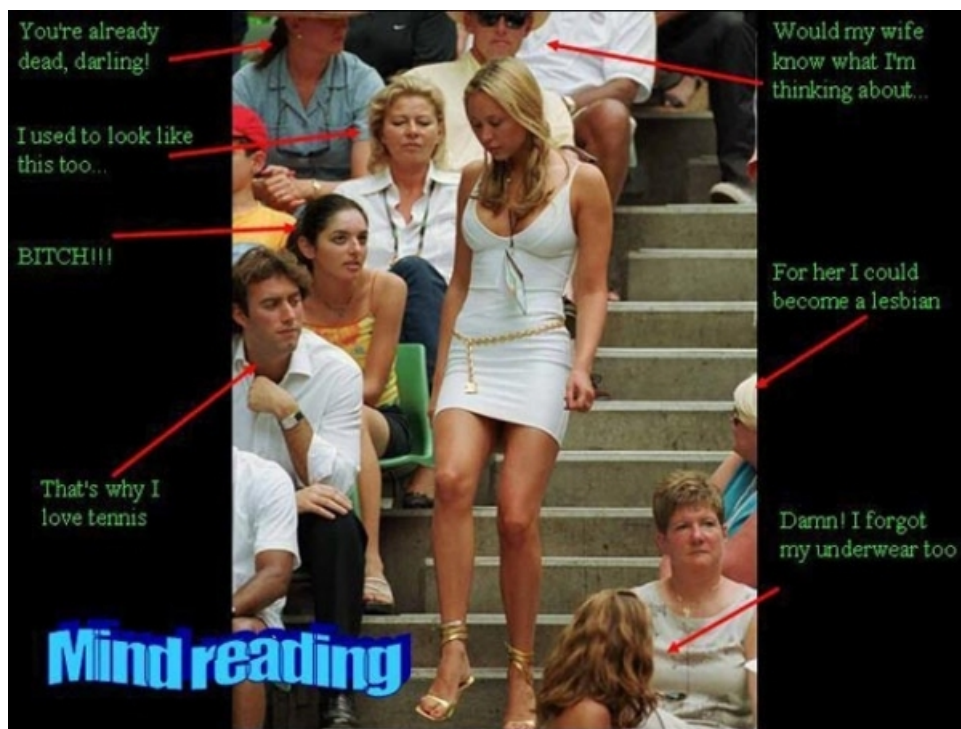


Новый вид трафика - "мозговая активность"

Связь мозга одного человека с мозгом другого человека - вот чем сейчас "балуются" в некоторых лабораториях. И речь не про "чтение мыслей" и "считывание информации" какими-то экстрасенсами, а вполне про научные и инженерные тесты, которые могут быть повторены, и в ходе которых можно зафиксировать те или иные процессы для последующего анализа.

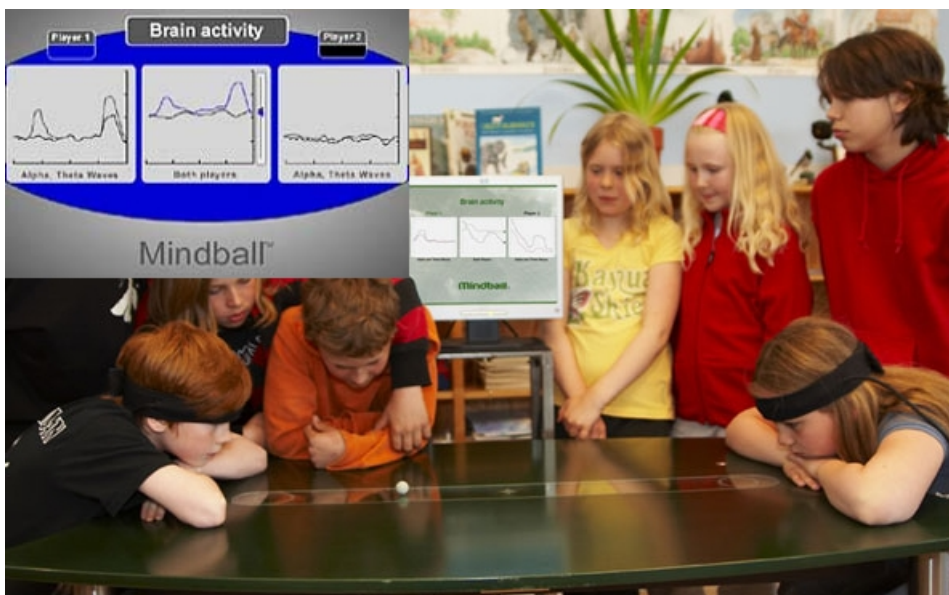
Предыстория

Возможность считывания и передачи сигналов (для записи) мозговой активности давно известна (см. ["Электроэнцефалография"](#)). 1913 год отметился не только в качестве точки отсчёта для разного рода сравнений достижений в нашей стране, но и на международном уровне, как год, когда В. В. Правдич-Неминский опубликовал первую электроэнцефалограмму (ЭЭГ), где "источником сигналов" стал мозг собаки, а в 1928 году появилась и первая запись ЭЭГ человека.

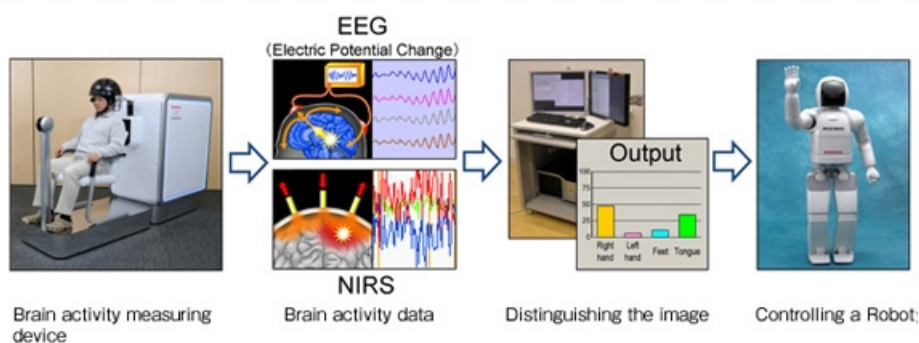


В 2009 году появилась информация о том, что компания Intel разрабатывает "мозговые сенсоры", которые должны использовать активность мозга и распознавать мысленные "приказы", которые будут управлять бытовыми приборами. Dean Pomerleau из Intel Labs пояснял тогда: пользователи устанут от нынешних компьютерных интерфейсов и от необходимости вынимать гаджет из кармана или сумки, чтобы нажать на ту или иную кнопку. В случае сенсорных решений движение и касания пальцами требуют сосредоточенности и физической активности, что может привести к усталости и ошибкам (представьте, что вам каждый рабочий день, по 8 часов, без ошибок нужно будет "работать пальцами"). И хотя с тех пор, для управления компьютерными устройствами стали шире использовать ещё и голосовое управление и управление жестами, актуальность темы не снизилась. Ведь применение может быть самое разнообразное.

В простейшем виде (при этом для экономии не соблюдается стандартная система размещения электродов ["система '10-20%'"](#)), когда оценивается просто уровень мозговой активности, электроэнцефалографию приспособили для игр, например, есть подобие баскетбола - Mind Flex. Ещё одним примером может быть "мысленный футбол" - Mindball, где выигрывает тот игрок, который "умеет" не волноваться и достигает меньшей мозговой активности, чем у соперника. С одной стороны, это игра, а с другой - такой интерфейс даёт вам обратную связь и может помочь лучше управлять эмоциями и т.п.*



В более серьезных системах, при распознавании, используют функциональную магнитно-резонансную томографию (Functional Magnetic Resonance Imaging, FMRI), которая помогает обнаружить изменение кровотока (зависящее от слов или изображений) в тех или иных участках коры головного мозга. Многим известно, что основой основ является то, что "срабатыванию" мышц предшествует сигнал, поступающий из мозга, поэтому перехватив его и декодировав соответствующую активность мозга, можно передать команду на исполнение, например, роботу.



Чаще всего считанные датчиками "импульсы-сигналы" в тестах использовались в Brain Machine Interface (BMI)

Honda в 2009 году сообщала об успехах при реализации нескольких простых движений, производимых роботом ASIMO (см. ["Honda, ATR and Shimadzu Jointly Develop Brain-Machine Interface Technology Enabling Control of a Robot by Human Thought Alone"](#)). В этих исследованиях японские компании использовали "новинку" - near-infrared spectroscopy (NIRS). Ранее, в 2006 году, "основным

звеном" была fMRI - изменения помогли обойтись меньшими по габаритам и массе устройствами и достигнуть большей точности.

В России, как и во многих других странах, также занимаются изучением деятельности мозга и стараются предложить какие-либо прикладные решения и для гражданского применения и для военного (например, может сложиться ситуация, когда нужно обеспечить взаимодействие в группе, а "переговариваться" традиционными способами - нельзя).

Например, в том же 2009 году на конференции "Телематика '2009" сотрудники Северо-Кавказского государственного технического университета представили описание технического решения, за счёт которого повышается оперативность информационного обмена в спутниковой сингулярной конвергентной инфокоммуникационной системе за счёт считывания показаний активности головного мозга (краткая информация, pdf). Не искал, но наверняка есть куча других предложений и разработок.

Мечты людей о "мысленном" управлении предметами в окружающей нас действительности нашли своё отражение и в сказках, и в фантастике, и даже в фильмах.

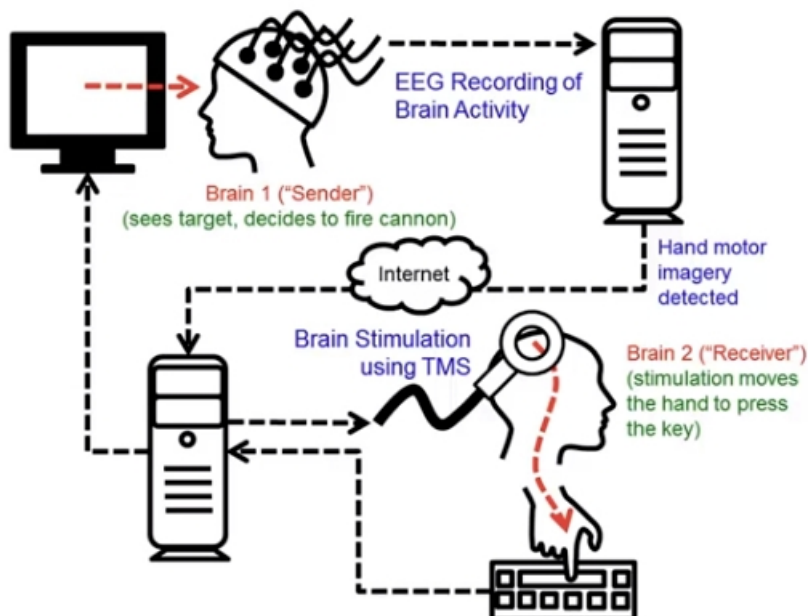


Управляемый "мыслями" МИГ-31 "Firefox" (фильм "Firefox", 1982 год)

2013 год

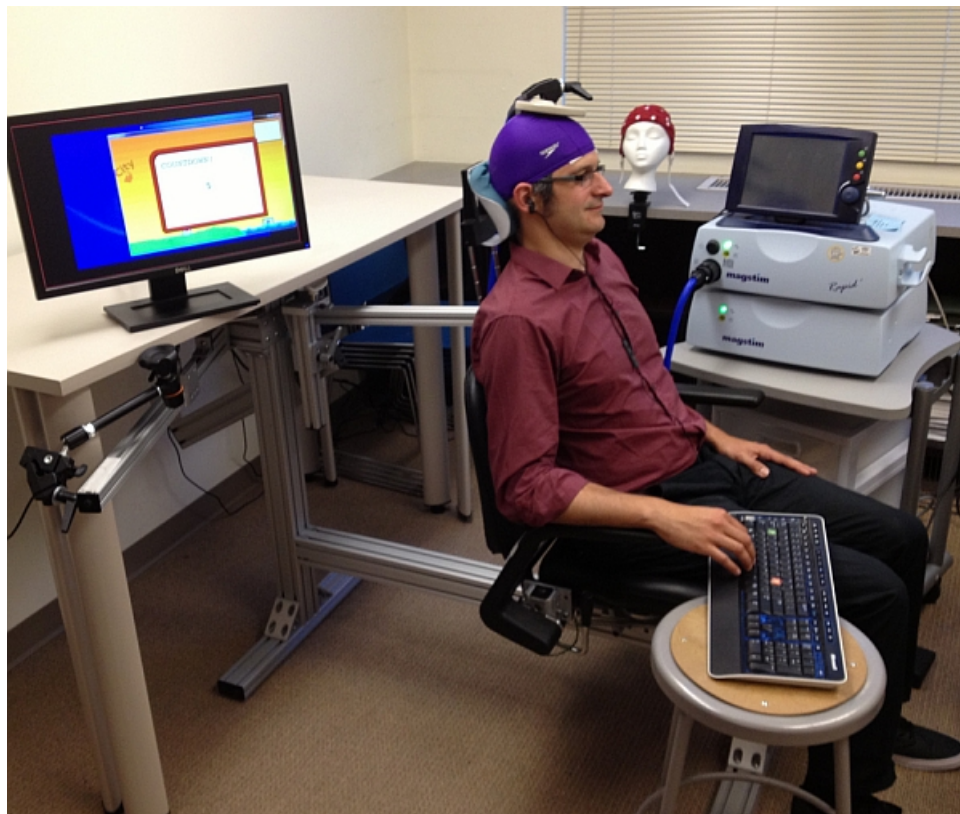
События, происходившие в середине августа 2013 года в University of Washington, были связаны с попытками** продемонстрировать немного другой подход - "human-to-human brain interface" (вместо взаимодействия "мозг человека - исполнительный механизм (робот)" или Brain Machine Interface (BMI)). Финансовую поддержку исследований предоставили и "научные круги" в виде National Institutes of Health и "представители" военных - U.S. Army Research Office. Понятно, что они получают доступ к результатам тестов.

Schematic Diagram of the Experiment



Если описать совсем кратко, то один "думает" о каком-либо действии, которое он бы выполнил (в данном случае - какую клавишу и когда нажать), а рука второго совершает это движение за счёт моторизованного привода, управляемого мозговой активностью второго экспериментатора, которая достигается путём [транскраниальной магнитной стимуляции](#) (transcranial magnetic stimulation, TMS). Обратите внимание, что обработанная электроэнцефалограмма первого участника эксперимента передаётся через интернет. Для проверки задействовали простейшую "игру-стрелялку".

Первые их собственные впечатления выглядели так: "Это было одновременно интересно и жутко смотреть, как воображаемые действия из моего мозга реализуются в виде реального действия с помощью другого мозга".



Источник фото: страница с описанием эксперимента (homes.cs.washington.edu/~rao/brain2brain/experiment.html)

Исследователи комментируют особенность и важность своего исследования таким образом: когда-то с помощью сети Internet связали компьютеры по всему миру, а теперь через всемирную сеть можно организовать соединение "мозг-мозг", при этом упоминая про передачу знания.

Требования к пропускной способности интернет-каналов при реализации "Direct Brain-to-Brain Communication" может быть и невысокие, но потребуются минимизация времени задержки и гарантированная "прозрачность". Есть опасения, что наличие многочисленных устройств DPI может сыграть отрицательную роль в самый неподходящий момент при работе систем подобных "Direct Brain-to-Brain Communication", да и растущий рынок M2M также может столкнуться с незапланированными "препятствиями" при доставке информации от различных простых датчиков и сложных устройств из-за нарушения "сетевого нейтралитета".

Поэтому было бы правильным как-то упорядочить работу оборудования Deep Packet Inspection (DPI), чтобы исключить незапланированные "сюрпризы". Для своих клиентов владельцам таких систем необходимо продумать способы и форму предоставления информации о применении DPI в их сети при оказании услуг связи.

* Компания-производитель "Mindball Game" предлагает также "железку" Mindmove Integrated, которая понадобится при создании собственного приложения или игры (www.mindball.se/mindmove.html).

** "Researcher controls colleague's motions in 1st human brain-to-brain interface" ([ссылка](#))