

Damian Renik
Fizyka Uniwersytet Warszawski

Funkcjonalny MRI a czytanie w myślach – możliwości i zagrożenia

Jednym z powtarzających się motywów związanych z wizją przyszłości jest ograniczenie swobody człowieka poprzez wszechobecne urządzenia podglądające, podsłuchujące i przechwytyjące wymianę informacji, będące pod kontrolą odpowiednich służb w państwie. Mogłoby się wydawać, że w przypadku spełnienia się groźby ograniczenia prywatności w społeczeństwie do niekomfortowego minimum, z punktu widzenia codziennego życia, jeden rejon pozostanie nietknięty i nikt nie może się do niego dostać – nasze myśli. Umysł człowieka może być ostatnią ostoją swobody i azylem, do którego wstępu nie ma nikt poza Bogiem czy inną siłą wyższą, którą osoba uznaje. Coraz szybciej rozwijające się techniki badania aktywności mózgu jak i coraz większa wiedza na temat tego narządu niosą ze sobą pewne możliwości poznania naszych myśli. Czy istnieje zatem szansa, że tak często spotykana w utworach science-fiction i fantasy możliwość telepatii w jakimś stopniu będzie dostępna dla zwykłego człowieka?

Nie jest łatwo jednoznacznie zdefiniować czym jest myślenie. Można je opisać jako jeden z procesów poznawczych, polegających na ciągłym przetwarzaniu pewnych fragmentów pamięci, działaniu na nich poprzez wnioskowanie i kojarzenie. Proces myślenia związany jest zatem z mniejszą lub większą aktywnością mózgu, którą można coraz lepiej badać. Odkryta pod koniec 19 wieku elektroencefalografia (EEG) pokazała, że w mózgu ciągle przesyłane są sygnały elektryczne o różnych parametrach w zależności od aktywności nerwowej. Sygnały te są jednak bardzo słabe i zbyt zaszumione, by metodą EEG rozważać pod kątem badania procesów myślowych. Ostatnie lata przyniosły jednak nowe metody w badaniu mózgu takie jak pozytonowa tomografia emisyjna (PET) czy przede wszystkim obrazowanie za pomocą rezonansu magnetycznego, a konkretnie funkcjonalna odmiana tego obrazowania (fMRI). Istotą fMRI jest pomiar podwyższonej aktywności tej części tkanki mózgowej, w której lokalnie następuje zwiększony przepływ krwi o zwiększonej zawartości tlenu. Podwyższona aktywność fragmentu mózgu wiąże się z większym zapotrzebowaniem na tlen w tym obszarze, co pozwala na obserwację dróg jakimi podążają procesy myślowe. W porównaniu do innych metod, fMRI rejestruje obrazy milimetrowych warstw w przeciągu kilku sekund, co stawia tą technikę w roli głównego kandydata, który w przyszłości mógłby stać się podstawą urządzenia do czytania w myślach. Do rejestrowania naszych myśli jednak jeszcze daleka droga.

Przykład głównego problemu w stosowaniu fMRI do badania procesów myślowych obrazują wykrywacze kłamstw z wykorzystaniem fMRI. Takiego wariografu w porównaniu do jego klasycznego wariantu nie da się oszukać, gdyż nie można kontrolować aktywności fragmentu mózgu w czasie badania, w przeciwieństwie do tętna lub pocenia się. Z drugiej strony zarejestrowanie zwiększonej aktywności nie musi wcale oznaczać kłamstwa ze strony badanego – osoba taka może mówić prawdę, a równocześnie być przerażona, co skutkować będzie takim samym efektem na obrazach fMRI. Widać zatem, że metoda ta przynosi wyniki zbyt ogólnikowe, aby wydzielić z nich ślady pojedynczych myśli.

Wydaje się zatem, że rejestrowanie aktywności pojedynczego neuronu na długi czas pozostanie w sferze rzeczy niemożliwych do zrealizowania. Można natomiast wykorzystać fMRI do budowy wielkiego rejestru wzorców myślowych, wywoływanych przez pewne obiekty. Jeśli udałoby się wyodrębnić sygnały odpowiadające wzorcom związanym z frazami czy jeszcze lepiej pojedynczymi słowami, można by było mówić o stworzeniu „słownika myśli”, który byłby pierwszym krokiem do rejestrowania bardzo ogólnych zarysów myśli. Można śmiało przypuszczać, że przyszłość przyniesie coraz lepszą czułość metody fMRI, szybszy czas badania i obrazowanie coraz cieńszych warstw, a przy tym coraz większą moc obliczeniową komputerów do lepszego przeanalizowania danych i oddzielenia szumu. Wiązałoby się to z coraz obszerniejszym zbiorem wzorców myślowych, odpowiednio skatalogowanych i odpowiadających konkretnym myślom i uczuciom. Mając taki katalog można by podjąć ogólne próby określenia myśli badanego na jakiś temat.

Dopełnieniem takiego „słownika myśli” mogło by być stworzenie atlasu mózgu, w którym zawarta byłaby mapa wszystkich neuronów i ich połączeń. Możliwe byłoby wtedy obserwowanie nie tylko zarysów myśli, ale całych ścieżek, które są pobudzone w czasie określonych myśli, a nawet pojedynczych neuronów reagujących zwiększoną aktywnością na rozmaite słowa i obiekty. Biorąc pod uwagę liczbę neuronów w ludzkim mózgu przekraczającą 100 miliardów, które tworzą dodatkowo połączenia z tysiącami innych neuronów, stworzenie takiej mapy to odległa przyszłość. Nie jest to jednak niemożliwe o czym świadczą prace naukowców z Allen Institute for Brain Science, którzy stworzyli trójwymiarowy atlas ekspresji genów w mózgu myszy. Być może uda się stworzyć taką mapę dla człowieka, co byłoby poważnym krokiem do uzyskania mapy neuronowej ludzkiego mózgu. Jednak nawet wtedy jednoznaczne rejestrowanie wszystkich myśli nie będzie możliwe ze względu na charakter pracy mózgu jako sieci neuronowej, która ciągle się rozwija i zmienia swoją budowę. Myślenie jest procesem zbyt rozproszonym.

Wracając do fMRI i jego możliwości czytania w ludzkim umyśle, nasuwa się na myśl oczywista przeszkoda w zbudowaniu urządzeń, które nadzorowałyby całe społeczeństwa – rozmiar i koszt obecnych

urządzeń MRI. Obecne tomografy MRI są bardzo kosztowne i mają ogromne rozmiary ze względu na magnes, który musi wytworzyć silne pole magnetyczne (dla fMRI o wielkości 3 tesli). Nadzieję na zmniejszenie rozmiarów urządzeń oraz obniżenie ich kosztów przyniosły prace Igora Savukova i Michaela Romalisa z Uniwersytetu Princeton. Odkryli oni, że bardzo słabe pole magnetyczne również powoduje powstanie echa z próbki wody umieszczonej w takim polu. Sygnał zarejestrowali poprzez bardzo czułe magnetometry atomowe, które nie są ani wielkimi magnesami, ani nie wymagają skomplikowanych systemów chłodzenia. Badania te mogą być dużym krokiem w stronę stworzenia przenośnych urządzeń fMRI, które z kolei można by było podłączyć do małych komputerów zdolnych do rozpoznawania ogólnych procesów myślowych i przypisywania im pewnych zwrotów czy słów. Istotnym problemem przy takim rozwiązaniu byłyby zewnętrzne pola magnetyczne będące źródłem zakłóceń, przed którymi trzeba by było chronić się jakimś mało uciążliwym sposobem ekranowania.

Warto by się zastanowić jak takie urządzenia, nawet pomimo tego, że dalekie byłyby od telepatycznego odczytywania myśli, wpłynęłyby na nasze społeczeństwa. Pierwszym zagrożeniem byłaby dostępność takich urządzeń za stosunkowo niewielką cenę dla każdego człowieka. Obecność przenośnego wykrywacza kłamstw w każdym domu czy miejscu pracy mogłaby mieć tragiczne skutki dla relacji międzyludzkich. W życiu społeczeństwa pewien niegroźny poziom kłamstwa jest zawsze zachowany. Nie czyni szkody z tego powodu, że pozostaje w obrębie sekretów i pragnień krążących w umyśle człowieka. Społeczeństwo oparte wyłącznie na prawdzie miałoby problem z funkcjonowaniem przed dłuższy czas.

Z całą pewnością należałoby wprowadzić nowe prawo odnośnie stosowania takich urządzeń, które pozwalałoby na ich mądre wykorzystanie, pozostające zarazem w zgodzie z kwestiami moralnymi i prawami jednostki. Ale czy stworzenie takiego prawa byłoby możliwe? Nietrudno wyobrazić sobie sytuację, w której wykryty pewien wzór myślowy związany będzie z samym zamiarem popełnienia przestępstwa czy skierowania do kogoś groźby. Jeśli sam zamiar popełnienia niedozwolonego czynu byłby wystarczającym powodem do oskarżenia, wszyscy cholerycy zostaliby osadzeni w więzieniach. Człowiek zostałby ponadto pozbawiony możliwości swobodnego zastanawiania się i wyobrażania przez sam strach przed wywołaniem niechcianej myśli. Ciężko byłoby w takim świecie zachować zdrową psychikę. Należy dodać, że w czasach coraz większego zagrożenia terroryzmem mogłoby dochodzić do wielu nadużyć ze strony rządów i ich służb specjalnych, które w imię bezpieczeństwa siłą zmuszałyby ludzi do poddania się badaniu takim urządzeniem czy jego ciągłym noszeniem przy sobie, w celu poznania planów. Trudno byłoby zachować prawo do wolności myśli i sumienia. Oczywiście poznanie zamierzeń terrorysty wprost z jego mózgu mogłoby uratować wiele istnień ludzkich, ale nie odstraszyłoby to raczej od kolejnych prób. Natomiast relacje w społeczeństwie mogłyby ulec dużemu zepsuciu, a człowiek bałby się zaczynać kolejny dzień.

Telepatyczne czytanie w myślach w świecie przyszłości będzie ekstremalnie trudne do zrealizowania ze względu na zbyt skomplikowany charakter samych procesów myślowych oraz zbyt dynamiczne działanie mózgu jako sieci neuronowej. Natomiast metoda fMRI z wykorzystaniem małych magnetometrów, połączona z potencjalnie uzyskaną mapą ludzkiego mózgu i katalogiem łączącym wzorce myślowe z frazami i przedmiotami, może całkiem skutecznie pozwalać na odczytywanie zarysów myśli, takich jak zamiary. Niesie to ze sobą pewne korzyści, przede wszystkim w sferze zapewnienia bezpieczeństwa państwa, lecz kosztem zbyt dużego ryzyka degeneracji relacji międzyludzkich i życiem w ciągłej obawie.