

Sebastian Kamiński
Wydział Psychologii UW

O potencjalnej przyszłości interfejsów mózg-komputer (i mózg-mózg) w badaniach nad świadomością

Wprowadzenie

Świadomość jest prawdopodobnie jednym z najbardziej uparcie wymykających się naukowemu opisowi zjawisk w znanym nam Wszechświecie. Trudności pojawiają się już przy samej próbie definicji tego zjawiska. Choć większość z nas intuicyjnie przyjmuje za fakt istnienie zarówno własnej, jak i cudzej (ludzkiej) świadomości, proste – zdawałoby się – pytania, w rodzaju „co to znaczy być świadomym?” prowadzą do zaskakującej różnorodności odpowiedzi, pośród której jednakże dają się zidentyfikować pewne powracające motywy. I tak, dla przykładu, intuicyjną (bo wynikającą bezpośrednio z konotacji językowych) definicją jest rozumienie świadomości jako *przytomności*, a zatem - stanu będącego w opozycji do stanów uznawanych powszechnie za „nieświadome”, takich jak głęboki sen czy znieczulenie ogólne. Inne definicje skupiają się na tzw. *qualiach*, czyli inherentnych właściwościach obiektów, rekonstruowanych przez mózg w sposób subiektywny na podstawie sygnałów docierających doń z narządów zmysłów. Dla mnie osobiście esencja świadomości zawiera się w swoistym odczuciu przypisania konkretnego umysłu do konkretnego mózgu (bądź ciała w ogóle). Bez względu na to jaką definicję świadomości przyjmujemy, każdorazowo pozostaniemy ze zbiorem pytań, których operacjonalizacja – a zatem, przyłożenie do nich „szkiełka i oka” metody naukowej – pozostaje nie tylko niemożliwa, ale wręcz trudno nam wskazać, od czego należałoby zacząć próby jej przeprowadzenia. Do tego zbioru należą między innymi następujące pytania:

- Które układy (organizmy, maszyny, itp.) mają świadomość, a które jej nie posiadają? W jaki sposób doświadczalnie zweryfikować jej obecność lub brak?
- Czy świadomość jest zjawiskiem (cechą) o naturze zerojedynkowej (mamy świadomość albo jej nie mamy), czy też występuje w różnym natężeniu w różnych układach?
- Czy korzenie świadomości tkwią, jak się intuicyjnie wydaje, w specyficznych (choć jeszcze nieodkrytych) właściwościach układów zbudowanych z komórek nerwowych (bądź analogicznych układów zdolnych do „przetwarzania informacji”, cokolwiek to znaczy)? Jeśli tak, to czy świadomość powstaje w takich układach samorzutnie, po przekroczeniu przez nie określonego progu liczebności jednostek? Jeśli tak, to dlaczego akurat ta liczba stanowi wartość progową?

Jak już wspominałem, mimo znacznych postępów poczynionych w ostatnich czasach w relewantnych dziedzinach nauki (takich jak neuronauka czy sztuczna inteligencja), pozostajemy w obliczu powyższych pytań w dużej mierze bezradni. Czy tak być musi? W niniejszym eseju chciałbym zaproponować eksperyment myślowy, który ukaże istotną rolę, jaką w rozwoju wiedzy o świadomości mogą pełnić interfejsy mózg-komputer oraz – w dalszej perspektywie – interfejsy mózg-mózg.

Eksperyment myślowy

Ciekawym zagadnieniem dotyczącym świadomości, poruszonym często w kontekście interfejsów mózg-komputer, jest digitalizacja jaźni. Rozważania na ten temat snute są zazwyczaj w ramach prób rozwiązania „problemu” śmiertelności poprzez stworzenie cyfrowej kopii danej osoby i w ten sposób zapewnienie ciągłości jej istnienia po biologicznej śmierci. Koncepcja ta sama w sobie stanowi pewien odrębny naukowy wszechświat i nie sposób omówić jej tu w stopniu oddającym sprawiedliwość wszystkim istotnym aspektom. Niemniej, bardzo istotny punkt stykowy z naszymi bieżącymi rozważaniami zawiera się w pytaniu: czy tak odtworzony cyfrowy byt będzie w istocie świadomy? A co gdybyśmy mogli odwrócić potężenie i zdigitalizowaną uprzednio jaźń potączyć na powrót z ludzkim ciałem?

Przeprowadźmy zatem następujący eksperyment myślowy: wyobraźmy sobie dwie osoby – uczestników eksperymentu. Nazwijmy je odpowiednio *osobą A (osobą badaną)* i *osobą B (osobą badającą)*. Przyjmijmy także pewne założenia. Po pierwsze, zakładamy, że wszelkie zjawiska związane z umysłowością (a więc i świadomością) wynikają ze zjawisk fizycznych mających miejsce w naszych układach nerwowych,

nigdy zaś z rzeczy niematerialnych, zdolnych zachowywać się wbrew prawom fizyki (w ujęciu filozoficznym jesteśmy zatem *fizykalistami*). Założenie drugie: dysponujemy technologią, która pozwala nam w sposób kompletny zarejestrować stan układu nerwowego osoby badanej w danym momencie, rozumiany jako poziom aktywacji każdego neuronu, jego połączenia z innymi neuronami, itp., tak, że gdyby użyć tych danych do zrekonstruowania fizycznej osoby, byłaby ona identyczna pod względem stanu układu nerwowego z osobą badaną w chwili badania. Wreszcie – założenie trzecie – jesteśmy w stanie, za pośrednictwem komputera (interfejs mózg-komputer) czy w sposób bardziej bezpośredni (interfejs mózg-mózg) odtworzyć dokładnie taki sam stan w układzie nerwowym osoby badającej, uwzględniając przy tym, że – mówiąc kolokwialnie – mózgi mogą nie mapować się „jeden do jednego”. Innymi słowy, w trakcie naszego eksperymentu zachowanie neuronów w mózgu osoby badającej odzwierciedla zachowanie analogicznych neuronów w mózgu osoby badanej.

Powyższy eksperyment ma oczywiście charakter eksploracyjny („zobaczmy, co się stanie”), zatem kluczowe pytanie, na które chcielibyśmy uzyskać odpowiedź, brzmi: *czego doświadczyłaby osoba badająca?* W odniesieniu do najbliższego mi rozumienia świadomości jako osadzenia konkretnego umyśtu w konkretnym ciele, istnieje możliwość, że osoba badająca doświadczyłaby uczucia zakotwiczenia umyśtu osoby badanej w swoim własnym ciele. Ale to nie wszystko. Osoba badająca, znając uczucie posiadania świadomości z własnego doświadczenia, być może byłaby w stanie – na drodze porównania – *zweryfikować, że osoba badana również posiada świadomość*. Ocena taka pozostaje siłą rzeczy subiektywna, jednak uważam, że pozwoliłaby ona dotknąć problemu pomiaru czy też oceny świadomości w sposób dający większą ufność w wynik, aniżeli intuicyjne założenie, że „skoro jestem człowiekiem i mam świadomość, to każdy inny człowiek też ma świadomość”. Weryfikacja świadomości układów innych niż mózg człowieka byłaby następnie kwestią odpowiedniego mapowania. Po opracowaniu wariantów ilościowych eksperymentu, zasadzających się na połączeniu tylko części układu nerwowego osoby A z osobą B, uzyskalibyśmy być może sposób na dotarcie do odpowiedzi na pytania o ilościowe cechy świadomości.

Warto również wymienić możliwości, jakie niostaby ze sobą analiza zdigitalizowanego stanu układu nerwowego w trybie offline (czyli bez podłączania go do układu nerwowego osoby badającej), w szczególności – poszukiwanie prawidłowości statystycznych za pomocą algorytmów uczenia nienadzorowanego. Działanie takie mogłoby przyczynić się do sformułowania bardziej precyzyjnych hipotez, które następnie można by poddać przynajmniej częściowej weryfikacji za pomocą eksperymentów online (z podłączeniem).

Ograniczenia

Jestem wyraziście świadom ograniczeń metodologicznych charakteryzujących opisaną powyżej procedurę. Pomijając aspekty wykonalności, istotną kwestią jest to, czy doświadczenie świadomości osoby badanej przez osobę badającą byłoby rzeczywiste, czy też byłoby artefaktem analogicznym do fałszywego poczucia rzeczywistości charakteryzującego na przykład marzenia sennie. Ważnym problemem mogłoby okazać się też zachowanie przez osobę badającą przynajmniej swojej własnej świadomości zadania do wykonania (ocena świadomości osoby badanej) oraz pozwalających na to wspomnień po zamknięciu połączenia. Kolejnym istotnym czynnikiem są kwestie implementacyjne związane z mapowaniem jednego mózgu na drugi: wszak nasze mózgi różnią się liczbą i rodzajem połączeń nerwowych, odzwierciedlając zarówno nasze uwarunkowania genetyczne, jak i środowiskowe. Przy próbie przeprowadzenia eksperymentu na układach innych niż ludzki mózg w roli obiektu badanego trudności te stają się jeszcze większe.

Nie bez znaczenia byłyby również kwestie etyczne. Przede wszystkim – dokonując takiej „podmiany” umyśtu na osobie badającej po raz pierwszy, nie mamy pewności jak zareagowałaby ona na tę procedurę. Czy jej własna jaźń wróciłaby samorzutnie po zakończeniu połączenia? Czy doświadczyłaby potencjalnie niebezpiecznych dla zdrowia i życia zakłóceń w funkcjonowaniu narządów, wynikających z faktu, że ich „okablowanie neuronowe” jest inne niż u osoby badanej? Wreszcie, czy stałyby się jej udziałem najskrytsze myśli, pragnienia, wspomnienia osoby badanej? Jeśli tak, to jak chronić prywatność tej osoby?

Nie sposób udzielić teraz odpowiedzi na pytania o wykonalność i poprawność zaproponowanego eksperymentu myślowego. Być może podobne eksperymenty nigdy nie zostaną wykonane, a w ich miejsce wykorzystane zostaną inne, lepsze, bardziej etyczne. Bez względu na rzeczywisty bieg wydarzeń pozostaję przekonany, że rozwój interfejsów mózg-komputer i mózg-mózg w ten czy inny sposób przyczyni się do rozwoju naszej wiedzy zarówno o mózgach, jak i o komputerach, a także pozwoli zakończyć erę bezradności wobec kluczowych pytań w dziedzinie nauki o świadomości.