

Tradycyjne podejście do komunikacji zwierząt bazuje na stanowisku, że zwierzęta przekazują informacje za pomocą dyskretnych przekazów, analogicznie do słów w mowie ludzkiej. Sygnały zaprojektowane w ten sposób dają się łatwo identyfikować za pomocą konkretnych zmysłów i posiadają określonego nadawcę. Zwierzęta komunikują się jednak całymi ciałami i odbierają sygnały z wykorzystaniem wszystkich zmysłów. Ponadto, wiele sygnałów jest wytwarzanych w wyniku kooperacji dwóch lub więcej osób. Tak złożone systemy komunikacyjne, składające się z kilku elementów odbieranych za pomocą różnych zmysłów i wytwarzanych przez kilka osobników wspólnie, są stosunkowo rzadkie. Są one jednak cennym materiałem do badania nad takimi zjawiskami jak koordynacja czasowa i integracja bodźców napływających z różnych źródeł i różnymi kanałami transmisji. Z tego samego powodu dla którego nie tylko substancja i dawka, ale także czas podania są istotne dla efektywności leku, forma, intensywność, ale także relacje czasowe między sygnałami są istotne dla efektywności przekazu informacji i samej treści. Relacje czasowe między sygnałami mogą przekazywać informacje niezależnie od samych sygnałów, o czym łatwo się przekonać porównując grupę perfekcyjnie skoordynowanych muzyków do grupy praktykujących amatorów – ilość wiadomości i ta sama, ale oddziaływanie zupełnie inne. Koordynacja czasowa jest parametrem określającym relacje między różnymi zachowaniami jednego osobnika, analogicznymi zachowaniami różnych osobników jak i odmiennymi zachowaniami różnych osobników. Jakkolwiek sam termin jest intuicyjnie zrozumiały, nie rozumiemy dlaczego zwierzęta koordynują swoje sygnały oraz nie wiemy jak tego dokonują. Przede wszystkim jednak najczęściej nie rozumiemy co koordynują. Innymi słowy, potrafimy wyczuć czy zjawiska są ze sobą skoordynowane czy nie, natomiast nie potrafimy tego precyzyjnie uzasadnić. Zasadniczym celem projektu jest określenie mechanizmów i funkcji koordynacji czasowej w sygnalizacji akustycznej, wizualnej i audio-wizualnej zwierząt. Jakkolwiek projekt ten ogranicza się do kanałów akustycznego i wizualnego, nie jest to obojętne; jest to działanie wiadome, mające na celu skupienie się na istocie zjawiska a nie na jego poszukiwaniach. Pierwszym krokiem będzie określenie czym jest koordynacja czasowa z perspektywy nadawcy i odbiorcy, czyli na jakiej podstawie obie strony oceniają dane sygnały za skoordynowane, w jaki sposób je koordynują i jak odczytują ich wzajemne relacje czasowe. Kolejnym krokiem będzie określenie wpływu ograniczeń natury fizycznej transmisji dźwięku i światła na koordynację czasową. Ponieważ dźwięk i światło rozchodzi się z różnymi prędkościami, sygnalizacja audio-wizualna nastręcza fundamentalnych trudności dla koordynacji czasowej. Gdy ptak śpiewa i macha skrzydłami synchronicznie, odbiorca, jeżeli tylko znajduje się odpowiednio daleko, odbierze dźwięk jako opóźniony w stosunku do ruchu. Podobny problem pojawia się także gdy dwa ptaki śpiewają razem w duecie, ale są daleko od siebie. Dla odbiorcy postronnego, relacje czasowe między sygnałami nadawców stają się niezależne od jego położenia względem każdego z nadawców. Nadawcy mogą jednak koordynować swoje piosenki uwyświelenie ruchu skrzydeł jak dyrygent batuty, niwelując efekt opóźnienia dźwięku. W kolejnych etapach ocenie zostanie poddany wpływ różnego rodzaju iluzji sensorycznych, jakie powstają w procesie integracji informacji akustycznej i wizualnej. Iluzje sensoryczne mają miejsce wtedy, gdy zmysły przekazują informacje mniej lub bardziej odlegające się od stanu faktycznego. Jakkolwiek, wiążąc tego typu zjawiska jak np. efekt bruchomówcy opisano tylko dla ludzi, dla poprawnego zrozumienia mechanizmów percepcji koordynacji u zwierząt w ogóle niezbędnym okazało się ich poznanie i kontrola. Pomimo znaczenia ogólnego, badania nad koordynacją czasową nie funkcjonują w tak szerokim obiegu naukowym jak można by się tego spodziewało. Zamiast tego są skanalizowane do osobnych dziedzin, bez próby szerszego spojrzenia i ujęcia multidyscyplinarnego. Niniejszy projekt jest próbą bardziej holistycznego spojrzenia na problem roli relacji czasowych zachowań w powstawaniu i funkcjonowaniu sygnałów. Całkowicie się opiera o badania eksploracyjne i eksperymentalne nad sygnalizacją audio-wizualną szpaka (*Sturnus vulgaris*) w Polsce oraz nad audio-wizualnym systemem wieloosobniczym graliny srokatej (*Grallina cyanoleuca*) w Australii. Do badań zostaną skonstruowane bioroboty, zdolne do imitacji skoordynowanego śpiewu i ruchu żywych ptaków w oparciu o przewidywane konfiguracje parametrów koordynacji czasowej i ruchu ptaków. Niniejszy projekt jest jak powrót do deski klejarskiej; rozpoczynając od opisu dokładnej struktury czasowej skoordynowanych sygnałów w dwóch odmiennych systemach komunikacji: multimodalnej i wieloosobniczej, przechodząc przez modelowanie zjawisk i prognozowanie procesów naturalnych, i kończąc na konstrukcji biorobotów i eksperymentalnej weryfikacji założeń w terenie.