

Cel badań/Hipoteza

Roboty do użytku osobistego działają w środowisku typowym dla człowieka, powinny więc posiadać możliwość interakcji z ludźmi. Współpraca robota z człowiekiem odbywa się obecnie wg uproszczonych zasad, a jednym z głównych dążeń tzw. robotyki socjalnej jest uzyskanie robotów zdolnych do funkcjonowania w skomplikowanym otoczeniu takim jak mieszkania, biura czy szpitale.

Roboty muszą właściwie rozpoznawać intencje ludzi z którymi mają współpracować, czy też którym mają pomagać. Jednym z celów rozpoznawania intencji działań człowieka jest poprawa jakości życia osób starszych i niepełnosprawnych, np. dzieci autystycznych, poprzez pomoc w codziennych czynnościach. Roboty powinny współpracować z ludźmi w sposób elastyczny adaptując swoje zachowania na podstawie obserwacji, poprzez rozpoznawanie i „rozumienie” intencji ludzi. Jest to ambitne wyzwanie dla badaczy tworzących roboty osobiste, wymaga ono opracowania technik umożliwiających rozpoznawanie intencji na podstawie obserwacji zachowań człowieka. Właściwe prognozowanie intencji pozwala robotom wspomagać czynności ruchowe człowieka czy też wyłączać go w działaniach sprawiających mu trudności. Ten obszar badań jest stosunkowo młody lecz, ze względu na znaczenie problemu, doczekał się już szeregu publikacji oraz rozwiązań implementacyjnych. Istnieje tutaj szereg alternatywnych metod rozpoznawania intencji ruchowych zilustrowanych prostymi przykładami. Metody te wykorzystują narzędzia probabilistyki, albo korzystają z metod wnioskowania i teorii automatów.

W niniejszym projekcie opracowane zostaną nowe metodologie umożliwiające przygotowanie nowego czasoprzestrzennego modelu rozpoznawania intencji ruchowych przy użyciu informacji wizualnej. Proponowane eksperymenty mają dostarczyć (a) alternatywnych metod rozpoznawania intencji cechujących się lepszą rozdzielczością i dyspersją, (b) automatycznego rozpoznawania czynności ludzkich poprzez budowę a następnie analizę reprezentacji semantycznej. Poza reprezentacją semantyczną będziemy zajmować się metodą segmentacji sekwencji ruchowych w trakcie ich realizacji w celu rozpoznawania i identyfikowania nowych czynności.

Metoda badawcza

Zamierzeniem projektu przedstawianego w niniejszym wniosku jest opracowanie narzędzi umożliwiających budowanie bezpośrednich interakcji człowiek-robot w znanym środowisku, ale w obliczu nieznanych intencji ruchowych człowieka. Takie narzędzia mogą docelowo pomóc ludziom starszym i dzieciom autystycznym otrzymać zrobotyzowane wsparcie socjalne i obsługę. W proponowanym podejściu, system robotyczny w pierwszej kolejności obserwuje działania człowieka i buduje wstępną bazę wiedzy. Na tej podstawie, w miarę upływu czasu, interakcja człowiek-robot stopniowo rozwija się i poprawia. Zanim dojdzie do aktywnej reakcji robota, system robotyczny próbuje odgadnąć potencjalne akcje podmiotu oraz wybiera tę, którą uznaje za najbardziej prawdopodobną. Jest to tzw. predykcja intencji. Mając na uwadze historię, robot również rozważa przypadkowość akcji człowieka oraz czynniki heurystyczne.

Plan badań uwzględni przeprowadzenie następujących eksperymentów:

- Określenie możliwych interakcji w sytuacji gdy nieznane są intencje ruchu;
- Wnioskowanie o rodzaju działania (akcji) człowieka z zastosowaniem metod probabilistycznych;
- Przewidywanie przyszłego działania (przyszłej akcji);
- Rozpoznawanie intencji czynności ruchowej człowieka na podstawie historii.

Wpływ rezultatów

Nauki poznawcze, w tym nauki dotyczące mózgu i układu nerwowego, poczyniły w ostatnim dwudziestoleciu istotny postęp wyjaśniając mechanizmy leżące u podstaw rozpoznawania działań i intencji w naturalnych relacjach człowiek-człowiek. Przyczyniło się to również do opracowania modeli komputerowych odzwierciedlających te mechanizmy. Dla badań nad interakcją człowieka ze sztucznymi obiektami, takimi jak roboty w ogólności, oraz dla rozpoznawania działań/interakcji w szczególności, ważne jest jasne określenie ram teoretycznych oraz założeń metodologicznych wpływających na implementację zautomatyzowanych metod rozpoznawania intencji ruchowych. W konsekwencji ma to też znaczenie przy ocenie stopnia zaawansowania interakcji między ludźmi i robotami oraz przy ocenie jakości tych relacji (w przeciwieństwie do oceny funkcjonowania samego robota).

Proponowany projekt ma w zamierzeniu rozbudowę metod rozpoznawania intencji ruchowych człowieka w sposób umożliwiający ich użycie w systemach robotycznych opiekujących się ludźmi. Projekt ma znaczenie dla rozwoju robotyki zorientowanej na człowieka, dostarczy on metod pozwalających rozwijać roboty asystujące.