



UMCS

WYDZIAŁ FILOZOFII I SOCJOLOGII

Festiwal Nauki 2019

Komunikacja w świecie robotów

Katedra Logiki i Kognitywistyki
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej



Piotr Konderak



Jak się komunikujemy?

Po co się komunikujemy?

Person: Pick up a big red block.

Computer: OK.

Person: Grasp the pyramid.

Computer: I DON'T UNDERSTAND WHICH PYRAMID YOU MEAN.

Person (changing their mind): Find a block which is taller than the one you are holding and put it into the box.

Computer: BY "IT", I ASSUME YOU MEAN THE BLOCK WHICH IS TALLER THAN THE ONE I AM HOLDING.

Computer: OK.

Person: What does the box contain?

Computer: THE BLUE PYRAMID AND THE BLUE BLOCK.

Person: What is the pyramid supported by?

Computer: THE BOX.

Person: How many blocks are not in the box?

Computer: FOUR OF THEM.

Person: Is at least one of them narrower than the one which i told you to pick up?

Computer: YES, THE RED CUBE.

Person: Is it supported?

Computer: YES, BY THE TABLE.

Person: Can the table pick up blocks?

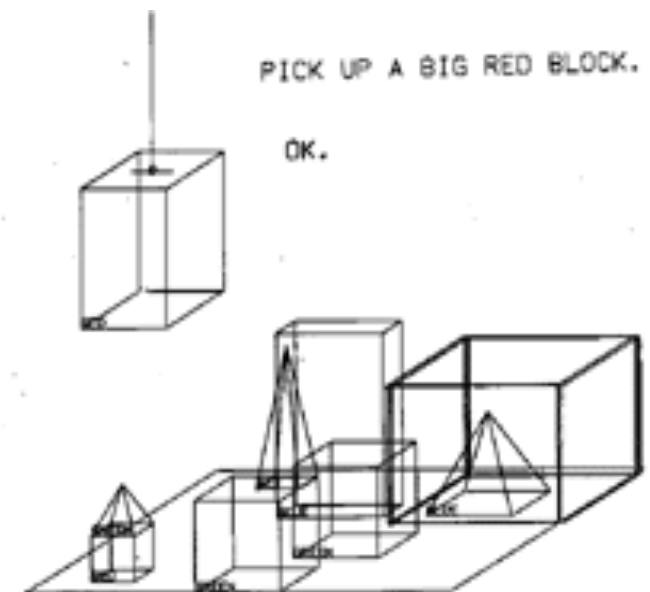
Computer: NO.

Person: Can a pyramid be supported by a block?

Computer: YES.

Person: Can a pyramid support a pyramid?

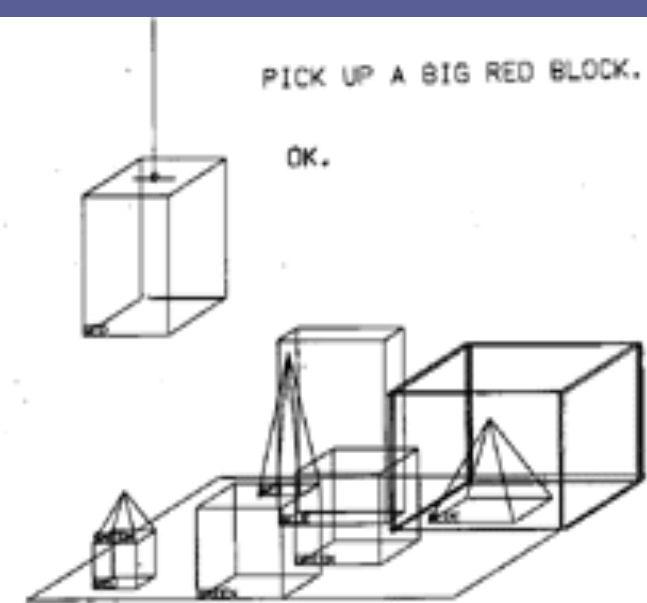
Computer: I DON'T KNOW.



„Prehistoria”: SHRDLU

SHRDLU (Winograd 1968-70):

- Język jest czymś specjalnym
- Ustalony leksykon, ustalona gramatyka; system „rozumie” proste zestawienia słów (*red cone, big block*)
- „Rozumienie” polega na łączeniu w pary: słowa na oznaczenie obiektu w świecie bloków i samego klocka
- System nie potrzebuje nikogo innego
- Język „po prostu jest” i nie zmienia się w ciągu „życia” agenta



Wprowadzenie



- Podstawowe pytanie: jakie trzeba założyć warunki początkowe wyłaniania się języka?
 - Podstawowe zdolności poznawcze (wrodzone lub nabywane)
 - Warunki społeczne
 - Zmieniające się środowisko (obejmujące inne podmioty poznawcze) jako scena działań
- Christiansen, Kirby 2003: indywidualne uczenie się+przekaz kulturowy+ewolucja (biologiczna)



Talking Heads (Steels 2001; 2015; Steels et al. 2002;)

- Zadanie: grupa „robotów” generuje i organizuje **leksykon** oraz rodzaje przedmiotów nazwane słowami z leksykonu
 - Środowisko: otwarty zbiór figur geometrycznych umieszczonych na tablicy
 - 'Mówiący' wybiera jedną z figur, 'słuchający' ma odgadnąć którą w oparciu o słowa 'mówiącego'



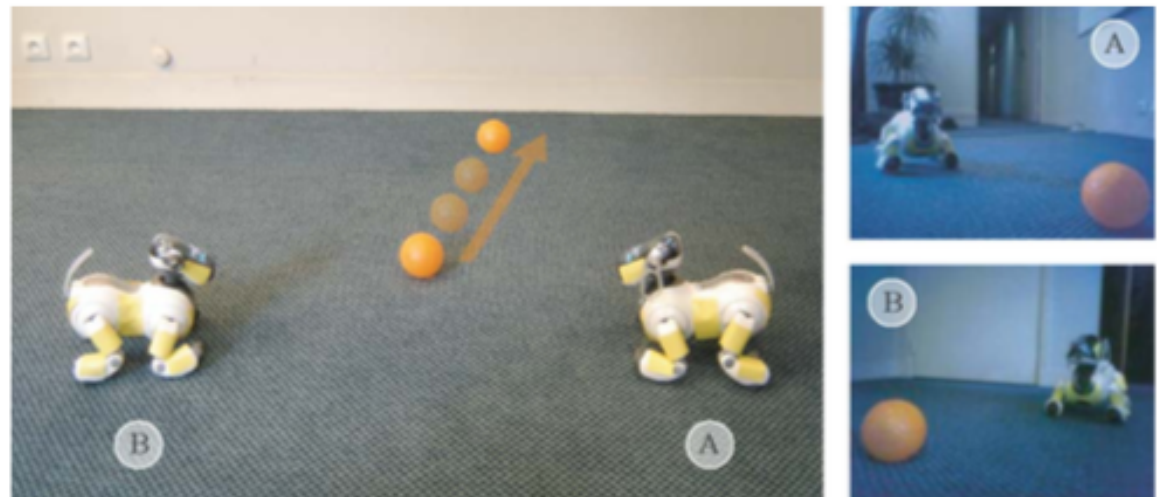
Talking Heads, cd

- pary forma - „znaczenie” związane są z wartością liczbową (wyrażającą przydatność)
 - Efekt „the winner takes it all”
 - Konceptualizacje ulegają 'dopasowaniu' (Jackendoff 2002)
- Co dalej?
 - Środowisko się zmienia
 - Posługiwanie się więcej niż jednym słowem
 - Mówienie o różnych cechach przedmiotów
 - Rozmowa między więcej niż dwoma robotami



Spatial Language and Perspective Reversal (Loetzsch et al. 2008)

- co to znaczy „ponad”?
- co to znaczy „na lewo od”?
- dlaczego nasze ciało jest takie ważne?
 - Roboty grają w „grę w opisywanie” – co się zmieniło w obserwowanej scenie
 - Start: puste leksykony; nie ma pre-programowanych relacji przestrzennych
 - Umiejętności robota: śledzenie obiektów, przemieszczanie się, unikanie przeszkód



Spatial Language and Perspective Reversal, cd

Manipulacja warunkami:

- brak zdolności do EPR, oba roboty „patrzają” z tej samej perspektywy: 1000 gier; 90% sukces, słownik ok. 10 słów
- Brak EPR, różne perspektywy: system komunikacji nie został ustalony; pomyślne komunikaty: 15%, ok. 12 słów leksykon każdego z robotów
- roboty zdolne do EPR; s: bardziej wyrazista konceptualizacja jest komunikowana; h: przyjmuje perspektywę mówiącego – w przypadku porażki interpretacji zmienia perspektywę na własną – dodatkowy „wysiłek poznawczy”; ok. 85% skuteczność po 5000 gier; leksykon 10-11 słów
- perspektywa jest odzwierciedlona w języku

Eksperyment: The Case



- zadanie: komunikujące się roboty kształtują gramatykę [*case grammar*]
- ruchome kamery obserwują sceny odgrywane przez marionetki
- Każdy z robotów opisuje scenę dla drugiego; sukces: słuchający akceptuje opis, tj. uznaje, że to co widzi pasuje do tego, co słyszy od innego robota
- Ten sam „obiekt” może pełnić różne role – *Jack daje piłkę Jill, Jill dostaje piłkę od Jacka*
- roboty uczą się rozróżniać obiekty (Jack, Jill, piłka) i dysponują leksykonem by były w stanie opisać zdarzenia
- Kompletny zestaw przypadków po 2000 gier językowych

```
(move-away-from ev-1) (move-away-from-1 ev-1 obj-1)
(move-away-from-2 ev-1 obj-2) (green obj-2)
(ball obj-2) (hand obj-4)
(smooth obj-2) (ball obj-1) (larger obj-1 obj-2)
(box obj-3) (next-to obj-1 obj-3)
```

Projekt: *The social behaviour of a horde of autonomous robots with communicative competence in robot-robot and human-robot cooperative situations*

Podprojekt: *Aspects of the symbolic communication in a horde of robots*

Podstawowe założenia

- nie można wyjaśnić funkcjonowania systemu komunikującego się jedynie w terminach **indywidualnych** zdolności poznawczych
- system sygnałów **nie jest zadany**, roboty mają wytworzyć swój własny (por. De Boer 1997)
- roboty rozwijają (i dostrajają do siebie, zob. Jackendoff 2000) swoją konceptualizację świata (np. *guessing game*, Steels, Kaplan 2002; ale por. Selten, Warglien 2007);
- system sygnałów ma być **dynamiczny**, odzwierciedlający bieżącą sytuację robota w jego środowisku (por. Steels 2006: 32)
- dopuszczamy, że człowiek nie będzie w stanie zrozumieć robota (Muszyński)
- zdolności komunikacyjne są **zakorzenione w działaniach** (Kardela; Sinha, Rodriguez 2008)

Zapraszam na naszą stronę internetową:

<http://kognitywistyka.umcs.lublin.pl>

