



Sztuczna inteligencja i inżynieria wiedzy

Lista 3

Konrad Kielczyński 260409

1. Sieć semantyczna

Sieć semantyczna to struktura danych, która odzwierciedla związki między różnymi konceptami lub terminami w formie węzłów i połączeń. W tym przypadku, możemy zastosować sieć semantyczną do zrozumienia i reprezentowania informacji dotyczących odkurzaczy.

W naszej sieci semantycznej, istnieje kilka węzłów reprezentujących różne modele odkurzaczy. Każdy model jest opisany za pomocą zestawu cech, które posiada. Na przykład, mamy węzeł "vacuum_cleaner(model_xyz)", który reprezentuje odkurzacz o konkretnym modelu "model_xyz". Dodatkowo, mamy węzły "battery_operated_vacuum_cleaner(model_xyz)", które wskazują, że ten model odkurzacza może być zasilany baterią.

Sieć semantyczna pozwala nam tworzyć powiązania między różnymi pojęciami i wyrażać ich związki w sposób uporządkowany. Dzięki temu możemy lepiej zrozumieć strukturę informacji i łatwiej przetwarzać związane ze sobą dane.

```
% Odkurzacz
vacuum_cleaner(model_xyz).
battery_operated_vacuum_cleaner(model_xyz).
has(model_xyz, power_cable).
has(model_xyz, power_button).
has(model_xyz, battery).
has(model_xyz, filter).
has(model_xyz, dust_bag).
has(model_xyz, brush_roll).
has(model_xyz, power_led).
has(model_xyz, filter_led).
has(model_xyz, dust_bag_led).
```

What = power_cable

What = power_button

What = battery

What = filter

What = dust_bag

What = brush_roll

What = power_led

What = filter_led

What = dust_bag_led

?- has(model_xyz, What).

2. Baza wiedzy jakie problemy mogą wystąpić po odczytaniu ledów

```
% LED Stanów (Error, Power/BatteryLED, FilterLED, DustBagLED)
leds_state(turned_off, off, off, off).
leds_state(discharged, off, off, off).
leds_state(low_battery, blink, _, _).
leds_state(filter_issue, on, blink, _).
leds_state(filter_issue, blink, blink, _).
leds_state(full_dust_bag, on, _, blink).
leds_state(full_dust_bag, blink, _, blink).
leds_state(brush_roll_issue, on, on, on).
```

Baza wiedzy dotycząca stanu diod LED odkurzacza zawiera informacje o możliwych problemach, które mogą wystąpić podczas działania urządzenia. Oto lista potencjalnych problemów:

1. Odkurzacz wyłączony: Wszystkie diody LED są wyłączone. Może to oznaczać, że odkurzacz nie jest włączony lub rozładowany.
2. Niski poziom baterii: Dioda LED sygnalizuje niski poziom baterii poprzez migotanie. W takiej sytuacji konieczne może być naładowanie lub wymiana baterii.
3. Problem z filtrem: Diody LED wskazują problem z filtrem. Jeśli jedna dioda świeci ciągle, a druga miga, oznacza to problem z filtrem. W takiej sytuacji konieczne może być oczyszczenie lub wymiana filtra.
4. Pełna torba na pył: Diody LED sygnalizują pełną torbę na pył. Jeśli jedna dioda świeci ciągle, a druga miga, oznacza to pełną torbę na pył. W takiej sytuacji konieczne jest opróżnienie torby na pył.
5. Problem z rolką szczotki: W przypadku wystąpienia problemu z rolką szczotki, wszystkie trzy diody LED świecą ciągle.

3.Określenie problemów, skutków oraz jak je naprawić

Przedstawienie wiedzy o naprawie skutkach jak i komunikacje jak je naprawić w tabeli

LED Stanów	PowerLED	FilterLED	DustBagLED	Problem	Przyczyna	Rozwiązanie
turned_off	off	off	off	not_turned_on	power_button	Włącz odkurzacza.
discharged	off	off	off	no_battery	battery	Bateria rozładowana, naładuj baterię odkurzacza.
low_battery	blink	_	_	low_battery	battery	Naładuj baterię odkurzacza.
filter_issue	on	blink	_	dirty_filter	filter	Wyczyść filtr odkurzacza.
filter_issue	blink	blink	_	dirty_filter	filter	Wyczyść filtr odkurzacza.
full_dust_bag	on	_	blink	full_dust_bag	dust_bag	Wymień pełny worek na kurz.
full_dust_bag	blink	_	blink	full_dust_bag	dust_bag	Wymień pełny worek na kurz.
brush_roll_issue	on	on	on	brush_roll_issue	brush_roll	Wyczyść rolkę odkurzacza.

```
% Błędy i przyczyny
problem(not_turned_on, turned_off). % odkurzacz nie jest włączony
problem(no_battery, discharged). % odkurzacz jest rozładowany
problem(low_battery, low_battery). % niski poziom baterii
problem(dirty_filter, filter_issue). % zabrudzony filtr
```

```

problem(full_dust_bag, full_dust_bag). % pełny worek na kurz
problem(brush_roll_issue, brush_roll_issue). % problem z rolką

cause(power_button, not_turned_on). % odkurzacz nie jest włączony
cause(battery, no_battery). % odkurzacz jest rozładowany
cause(battery, low_battery). % niski poziom baterii
cause(filter, dirty_filter). % zabrudzony filtr
cause(dust_bag, full_dust_bag). % pełny worek na kurz
cause(brush_roll, brush_roll_issue). % problem z rolką

% Rozwiązania problemów
fix(turned_off, 'Włącz odkurzacz.').
fix(discharged, 'Bateria rozładowana, naładuj baterię odkurzacza.').
fix(low_battery, 'Naładuj baterię odkurzacza.').
fix(filter_issue, 'Wyczyść filtr odkurzacza.').
fix(full_dust_bag, 'Wymień pełny worek na kurz.').
fix(brush_roll_issue, 'Wyczyść rolkę odkurzacza.').

```

4. Wnioskowanie i rozwiązywanie problemu

```

% Określanie stanu diod i rozwiązywanie problemów
define_led_state(Power, Filter, DustBag, Sucking, ERROR) :-
    leds_state(ERROR, Power, Filter, DustBag),
    problem(STATE, ERROR),
    ((STATE = no_battery; STATE = not_turned_on) -> Sucking = no; Sucking =
weak).

define_solution(ERROR, ACTION) :-
    fix(ERROR, ACTION).

```

W powyższym kodzie w `define_led_state` określamy czego błąd występuje po dostaniu wartości 3 ledów Power, Filter, DustBag i czy odkurzacz ssie czy nie jeśli działa poprawnie nic nie zostanie zwrócone.

Przykładowe wywołania

```

DustBag = Filter, Filter = Power, Power = off,
ERROR = turned_off
DustBag = Filter, Filter = Power, Power = off,
ERROR = discharged

```

```

?- define_led_state(Power, Filter, DustBag, no, ERROR)

```

```

define_led_state(_, _, _, weak, ERROR)

```

```

ERROR = low_battery
ERROR = filter_issue
ERROR = filter_issue
ERROR = full_dust_bag
ERROR = full_dust_bag
ERROR = brush_roll_issue

```

```

?- define_led_state(_, _, _, weak, ERROR)

```

```
define_led_state(_, _, _, ok, ERROR)

false

?- define_led_state(_, _, _, ok, ERROR)

DustBag = Filter, Filter = Power, Power = off,
ERROR = turned_off
DustBag = Filter, Filter = Power, Power = off,
ERROR = discharged
ERROR = low_battery,
Power = blink
ERROR = filter_issue,
Filter = blink,
Power = on
ERROR = filter_issue,
Filter = Power, Power = blink
DustBag = blink,
ERROR = full_dust_bag,
Power = on
DustBag = Power, Power = blink,
ERROR = full_dust_bag
DustBag = Filter, Filter = Power, Power = on,
ERROR = brush_roll_issue

?- define_led_state(Power, Filter, DustBag, _, ERROR)
|
```

Rozwiązywanie problemów

```
troubleshoot(_, _, _, ok, 'Odkurzacz działa poprawnie.').

troubleshoot(Power, Filter, DustBag, Sucking, ACTION) :-
    ((define_led_state(Power, Filter, DustBag, Sucking, ERROR),
    define_solution(ERROR, ACTION));
    ACTION = 'Sprawdź stan diod led').
```

Całość sprowadza nas do ostatecznego rozwiązywania problemów:

Jeśli ssanie odkurzacza działa poprawnie dostajemy komunikat 'Odkurzacz działa poprawnie.'

Natomiast jeśli nie znajdziemy akcji dostaniemy komunikat by ponownie sprawdzić diody led lub jako ostatnia opcja jeśli inne nie działają

```
troubleshoot(on, on, xd, weak, ACTION)

ACTION = 'Sprawdź stan diod led'

?- troubleshoot(on, on, xd, weak, ACTION)
```

Natomiast dla stanu led on, on możemy dostać dwa rezultaty

```

troubleshoot(on, on, on, S, ACTION)

ACTION = 'Odkurzacz działa poprawnie.'
S = ok
ACTION = 'Wyczyść rolkę odkurzacza.'
S = weak
ACTION = 'Sprawdź stan diod led'

?- troubleshoot(on, on, on, S, ACTION)

```

Dla wszystkich migających dostajemy wszystkie błędy dotyczące poszczególnych diod

```

ACTION = 'Naładuj baterię odkurzacza.'
ACTION = 'Wyczyść filtr odkurzacza.'
ACTION = 'Wymień pełny worek na kurz.'
ACTION = 'Sprawdź stan diod led'

?- troubleshoot(blink, blink, blink, weak, ACTION)

```

Sprawdzenie jednego z poszczególnych stanów

```

troubleshoot(on, blink, on, weak, ACTION)

ACTION = 'Wyczyść filtr odkurzacza.'
Next 10 100 1,000 Stop

?- troubleshoot(on, blink, on, weak, ACTION)

```

5. Podsumowanie

Prolog jest językiem programowania logicznego, który znajduje zastosowanie w dziedzinach, w których kluczowe jest wnioskowanie oparte na regułach oraz manipulacja i przetwarzanie wiedzy. Jest wykorzystywany np. przetwarzanie języka naturalnego NLP takiego jak analiza gramatyczna, generowanie tekstu czy rozpoznawanie mowy.

W naszym przypadku baza wiedzy służy do pomocy użytkownikowi w rozwiązaniu problemu można się dowiedzieć jaki element powoduje jaki błąd oraz jaki stan diod led sygnalizuje co powinniśmy sprawdzić w przypadku słabego działania odkurzacza

Solution:

<https://github.com/Golden3x11/Al/tree/main>