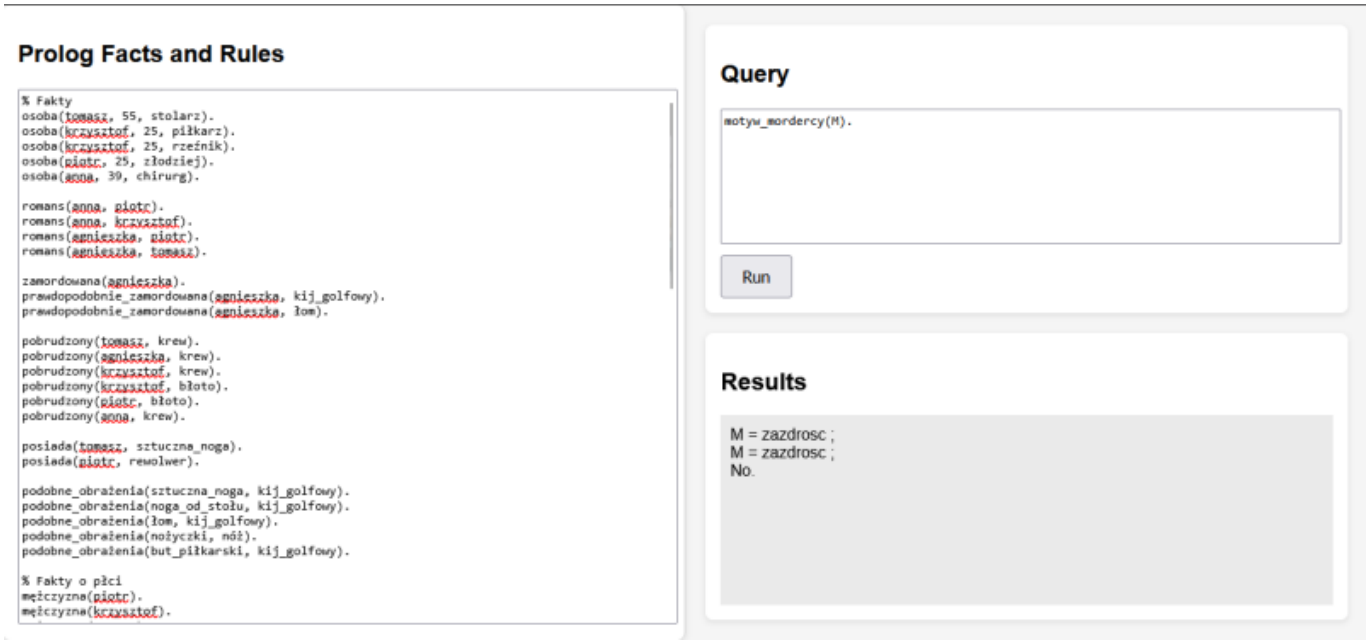
Prolog

Proste IDE prolog: https://wiki.ostrowski.net.pl/prolog/ Trzeba wykonywać jedno zapytanie na raz.



https://wiki.ostrowski.net.pl/prolog/

Wstęp

Prolog (Programming in Logic) to jeden z najstarszych i najbardziej znanych języków programowania deklaratywnego. Został stworzony w latach 70-tych XX wieku przez Alaina Colmeraura i Phillipa Rousselota. Jest to język, w którym programista opisuje problem w postaci faktów, reguł i zapytań, a system komputerowy samodzielnie wyciąga wnioski i szuka rozwiązań.

Zastosowania Prologa

Prolog jest szeroko stosowany w dziedzinach, które wymagają rozwiązywania problemów logicznych, takich jak:

- Sztuczna inteligencja (AI): Prolog jest używany do tworzenia systemów eksperckich, systemów wnioskowania i robotyki, gdzie konieczne jest podejmowanie decyzji na podstawie dostępnych danych.
- Analiza i przetwarzanie języka naturalnego: Prolog znajduje zastosowanie w przetwarzaniu języka naturalnego (NLP), ponieważ potrafi analizować i przetwarzać struktury językowe.
- Bazy danych: Prolog może być używany do tworzenia baz danych i systemów wyszukiwania, w których relacje między danymi są wyrażone za pomocą faktów i reguł.
- Rozwiązywanie problemów matematycznych: Dzięki swojej logice, Prolog jest wykorzystywany do rozwiązywania problemów związanych z teorią grafów, szukaniem ścieżek, algorytmami planowania i innymi problemami kombinatorycznymi.

Drzewo Genealogiczne

To jest fakt w Prologu, który opisuje relację „rodzic”. W tym przypadku:

```
rodzic(jozef,jacek) oznacza, że Józef jest rodzicem Jacka.
```

Fakty w Prologu są podstawowymi stwierdzeniami, które są uznawane za prawdziwe. Każdy fakt składa się z predykatu (np. rodzic) i argumentów (np. jozef i jacek), które stanowią dane związane z tym predykatem.

Predykaty i reguły:

```
% fakty
małżeństwo(jacek,iza).
małżeństwo(andrzej,anna).
małżeństwo(jan,krystyna).
małżeństwo(jozef,halina).
małżeństwo(cezary,cecylia).
małżeństwo(henryk,hanna).
małżeństwo(darek,dorota).

% dzieci(jacka i iza)
rodzic(jacek,krzys).
rodzic(iza,krzys).
rodzic(jacek,ola).
rodzic(iza,ola).
rodzic(iza,julek).

%dzieci anrzej i anna
rodzic(andrzej,jas).
rodzic(anna,jas).

% dzieci jana i krystyny
rodzic(krystyna,iza).
rodzic(krystyna,jagoda).
rodzic(krystyna,andrzej).
rodzic(krystyna,jurek).
rodzic(jan,iza).
rodzic(jan,jagoda).


rodzic(jan,andrzej).
rodzic(jan,jurek).
```

W Prologu \+ oznacza negację. Jest to operator, który sprawdza, czy wyrażenie jest fałszywe. Możesz to rozumieć jako zapytanie „Czy to nie jest prawda?”. Operator \+ działa jak negacja logiczna w innych językach programowania.

Przykład użycia negacji:

```
\+ rodzic(jozef, jacek).
```

To zapytanie sprawdza, czy Józef nie jest rodzicem Jacka. Jeśli fakt rodzic(jozef, jacek) nie jest zapisany w bazie danych, wynik będzie prawda (ponieważ negacja fałszywego stwierdzenia daje prawdę). Jeśli taki fakt istnieje, wynik będzie fałsz.

Negacja w Prologu działa w następujący sposób:

- \+ A będzie prawdą, jeśli A jest fałszywe.
- \+ A będzie fałszem, jeśli A jest prawdą.

Przykłady:

- Jeśli mamy fakt rodzic(jozef, jacek), zapytanie \+ rodzic(jozef, jacek). zwróci fałsz.
- Jeśli mamy zapytanie \+ rodzic(krzysztof, jacek). (które nie jest zapisane jako fakt w bazie), to zwróci prawdę.

```
% dzieci cezary i cecylia
rodzic(cecylia,halina).
rodzic(cezary,halina).

% dzieci dorota i darek
rodzic(dorota,danuta).
rodzic(dorota,nadzieja).
rodzic(darek,danuta).
rodzic(jacek,nadzieja).

% dzieci jozefa i haliny
rodzic(halina,jacek).
rodzic(halina,hanna).
rodzic(halina,piotrek).

rodzic(jozef,jacek).
rodzic(jozef,hanna).
rodzic(jozef,piotrek).

rodzic(adam,julek).

kobieta(iza).
kobieta(jagoda).
kobieta(ola).
kobieta(krystyna).
kobieta(halina).
kobieta(hanna).
kobieta(cecylia).
kobieta(dorota).
kobieta(anna).
kobieta(nadzieja).

%reguły

mężczyzna(X) :- \+
kobieta(X).
ojciec(X,Y) :- rodzic(X,Y),
mężczyzna(X).
matka(X,Y):- rodzic(X,Y),
kobieta(X).
dziecko(X,Y) :- rodzic(Y,X).

wnuk(X,Y) :- dziecko(D,Y),
dziecko(X,D).

rodzeństwo_n(X,Y) :-
  matka(M,Y),
  matka(M,X),
  ojciec(O,Y),
  ojciec(O,X), X \= Y.
```

```
rodzeństwo_p(X,Y) :-
  matka(M,Y),
  matka(M,X),
  ojciec(O1,Y),
  ojciec(O2,X),
  X \= Y,
  O1 \= O2.

rodzeństwo_p(X,Y) :-
  matka(M1,Y),
  matka(M2,X),
  ojciec(O,Y),
  ojciec(O,X),
  X \= Y,
  M1 \= M2.

rodzeństwo(X,Y) :-
  rodzeństwo_n(X,Y);
  rodzeństwo_p(X,Y).

siostra(X,Y) :-
rodzeństwo(X,Y), kobieta(X).
brat(X,Y) :-
rodzeństwo(X,Y),
mężczyzna(X).

mąż(X,Y) :-
  mężczyzna(Y),
  małżeństwo(X,Y),
  kobieta(Y).

żona(X,Y) :-
  kobieta(X),
  małżeństwo(X,Y),
  mężczyzna(Y).
```

Przykładowe zapytania:

```
% Zapytania do modelu Prolog
% Komentarze wyjaśniające, co każde zapytanie robi

% Pytanie 1: Sprawdzamy, czy Jacek i Iza są małżeństwem.
% Zapytanie sprawdza fakt w bazie danych
małżeństwo(jacek, iza).  % Oczekiwana odpowiedź: tak (True)

% Pytanie 2: Sprawdzamy, kto jest ojcem Krzysia.
% Zapytanie testuje regułę "ojciec"
ojciec(X, krzys).  % Oczekiwana odpowiedź: X = jacek

% Pytanie 3: Sprawdzamy, kto jest matką Oli.
```

```
% Zapytanie testuje regułę "matka"
matka(X, ola).  % Oczekiwana odpowiedź: X = iza

% Pytanie 4: Kto jest dzieckiem Jacka?
% Zapytanie testuje regułę "dziecko"
dziecko(X, jacek).  % Oczekiwana odpowiedź: X = krzys ; X = ola ; X =
nadzieja

% Pytanie 5: Sprawdzamy, czy Krzysiu i Ola to rodzeństwo.
% Zapytanie testuje regułę "rodzeństwo_n" (rodzeństwo na podstawie tych
samych rodziców)
rodzeństwo_n(krzys, ola).  % Oczekiwana odpowiedź: tak (True)

% Pytanie 6: Kto jest wnukiem Jana?
% Zapytanie testuje regułę "wnuk"
wnuk(X, jan).  % Oczekiwana odpowiedź: X = iza ; X = jagoda ; X = andrzej ;
X = jurek

% Pytanie 7: Sprawdzamy, czy Iza i Jagoda są siostrami.
% Zapytanie testuje regułę "siostra"
siostra(iza, jagoda).  % Oczekiwana odpowiedź: tak (True)

% Pytanie 8: Kto jest mężem Anny?
% Zapytanie testuje regułę "mąż"
mąż(X, anna).  % Oczekiwana odpowiedź: X = andrzej

% Pytanie 9: Kto jest żoną Jana?
% Zapytanie testuje regułę "żona"
żona(X, jan).  % Oczekiwana odpowiedź: X = krystyna

% Pytanie 10: Kto jest bratem Izy?
% Zapytanie testuje regułę "brat"
brat(X, iza).  % Oczekiwana odpowiedź: X = andrzej ; X = jurek

% Pytanie 11: Kto jest ojcem Jasem?
% Zapytanie testuje regułę "ojciec"
ojciec(X, jas).  % Oczekiwana odpowiedź: X = andrzej

% Pytanie 12: Sprawdzamy, czy Jacek i Halina są małżeństwem.
% Zapytanie testuje fakt w bazie danych
małżeństwo(jacek, halina).  % Oczekiwana odpowiedź: nie (False)

% Pytanie 13: Kto jest ojcem Jagody?
% Zapytanie testuje regułę "ojciec"
ojciec(X, jagoda).  % Oczekiwana odpowiedź: X = jan

% Pytanie 14: Kto jest matką Krystyny?
% Zapytanie testuje regułę "matka"
matka(X, krystyna).  % Oczekiwana odpowiedź: brak odpowiedzi, ponieważ nie
mamy takiego faktu
```

```
% Pytanie 15: Kto jest rodzeństwem Haliny?
% Zapytanie testuje regułę "rodzeństwo"
rodzeństwo(X, halina).  % Oczekiwana odpowiedź: X = cezary ; X = cecylia

% Pytanie 16: Kto jest siostrą Izy?
% Zapytanie testuje regułę "siostra"
siostra(X, iza).  % Oczekiwana odpowiedź: X = jagoda
```

Zagadka kryminalna

W Prologu \= oznacza nierówność.
To jest operator porównania, który sprawdza, czy dwie wartości (lub zmienne) są różne.
W tym przypadku:
X \= 0 oznacza, że X jest różne od 0.

```
% Fakty
osoba(tomasz, 55, stolarz).
osoba(krzysztof, 25,
piłkarz).
osoba(krzysztof, 25,
rzeźnik).
osoba(piotr, 25, złodziej).
osoba(anna, 39, chirurg).

romans(anna, piotr).
romans(anna, krzysztof).
romans(agnieszka, piotr).
romans(agnieszka, tomasz).

zamordowana(agnieszka).
prawdopodobnie_zamordowana(a
gnieszka, kij_golfowy).
prawdopodobnie_zamordowana(a
gnieszka, łom).

pobrudzony(tomasz, krew).
pobrudzony(agnieszka, krew).
pobrudzony(krzysztof, krew).
pobrudzony(krzysztof,
błoto).
pobrudzony(piotr, błoto).
pobrudzony(anna, krew).

posiada(tomasz,
sztuczna_noga).
```

W Prologu _ jest tzw. anonimową zmienną. Oznacza to, że nie interesuje nas wartość tej zmiennej i nie będziemy jej używać w dalszej części programu. Prolog przyjmuje ją, ale nie przypisuje jej żadnej konkretnej wartości.

W Prologu możesz używać _, gdy nie zależy ci na wynikach tej zmiennej, np. w przypadku:

```
motyw(X, zazdrość) :-
    kobieta(X),
    zamordowana(O),
    romans(O, M),
    romans(X, M),
    X \= O.
```

W przypadku powyższym, zmienna M w regule romans(O, M) jest używana, ponieważ sprawdzamy romans między O a M, ale jeśli w innym przypadku nie chcemy używać jakiejś zmiennej, zapisujemy ją jako _:

```
romans(_, _). % przykładowy zapis,
który oznacza, że nie zależy nam na
wartościach
```

To mówi Prologowi: „Przyjmij wszystkie możliwe wartości, ale nie będziemy ich używać ani

```
posiada(piotr, rewolwer).

podobne_obrażenia(sztuczna_noga, kij_golfowy).
podobne_obrażenia(noga_od_stołu, kij_golfowy).
podobne_obrażenia(łom, kij_golfowy).
podobne_obrażenia(nożyczki, nóż).
podobne_obrażenia(but_piłkarski, kij_golfowy).

% Fakty o płci
mężczyzna(piotr).
mężczyzna(krzysztof).
mężczyzna(tomasz).

kobieta(anna).
kobieta(agnieszka).

% Reguły
posiada(X, but_piłkarski) :- osoba(X, _, piłkarz).
posiada(X, piłka) :- osoba(X, _, piłkarz).
posiada(X, nóż) :- osoba(X, _, rzeźnik).
posiada(X, nóż) :- osoba(X, _, chirurg).
posiada(X, nożyczki) :- osoba(X, _, chirurg).
posiada(X, łom) :- osoba(X, _, złodziej).
posiada(X, noga_od_stołu) :- osoba(X, _, stolarz).

posiada(X, narzędzie_zbrodni) :-
    posiada(X, rewolwer);
    posiada(X, nóż);
    posiada(X, kij_golfowy);
    posiada(X, nożyczki);
    posiada(X, but_piłkarski);
    posiada(X, noga_od_stołu);
    posiada(X, sztuczna_noga);
    posiada(X, łom).
```

sprawdzać”.

Zatem _ pełni rolę zmiennej, której wartości nie będziemy wykorzystywać w dalszej logice.

```
podejrzany(X) :-
    zamordowana(O),
prawdopodobnie_zamordowana(O
, Y),
    podobne_obrażenia(N, Y),
    posiada(X, N).

motyw(X, zazdrość) :-
    mężczyzna(X),
    zamordowana(O),
    romans(O, X).

motyw(X, zazdrość) :-
    kobieta(X),
    zamordowana(O),
    romans(O, M),
    romans(X, M),
    X \= O.

motyw(X, pieniądze) :-
    mężczyzna(X),
    osoba(X, _, złodziej).

morderca(X) :-
    podejrzany(X),
    zamordowana(O),
    motyw(X, _),
    pobrudzony(O, S),
    pobrudzony(X, S).

motyw_mordercy(M) :-
    morderca(X),
    motyw(X, M).
```

Odpowiedz na pytania:

Kto posiada narzędzia zbrodni ?
`posiada(X, narzędzie_zbrodni).`

Kto jest podejrzany o morderstwo?
`podejrzany(X).`

Jakie motywy zbrodni miały poszczególne osoby?
`motyw(X, M).`

Kto jest mordercą?
`morderca(X).`

Jaki motyw miał morderca?
`motyw_mordercy(M).`

From:
https://wiki.ostrowski.net.pl/ - **Kacper's Wiki**

Permanent link:
https://wiki.ostrowski.net.pl/doku.php?id=notatki:prolog&rev=1747167854

Last update: **2025/05/13 22:24**