

Systemy ekspertowe

Rachunek zdań I rzędu
Aksjomaty rachunku zdań, tautologie
Schematy rachunku zdań
Dowodzenie poprawności
Metoda zerojedynkowa
Skrócona metoda zerojedynkowa
Metoda założeniowa
Rachunek zdań II rzędu

Rachunek predykatów II-rzędu

- Czyli dodajemy kwantyfikatory:
- \exists – *kwantyfikator szczegółowy "istnieje"*
- \forall – *kwantyfikator ogólny "dla każdego"*

- Reguły zamiany kwantyfikatorów:
- $\neg \forall_x P(x) \equiv \exists_x \neg P(x)$

Zadania

Zapisz następujące zdanie za pomocą rachunku predykatów

1. Jakiś przedmiot jest zielony.

Zadania

Zapisz następujące zdanie za pomocą rachunku predykatów

Jakiś przedmiot jest zielony.

1. „Wyglądź” sobie to zdanie tak, aby łatwo dało się zauważyć kwantyfikatory:
Istnieje przynajmniej jeden taki przedmiot, że jest on zielony

Zadania

Zapisz następujące zdanie za pomocą rachunku predykatów

Jakiś przedmiot jest zielony.

1. „Wyglądź” sobie to zdanie tak, aby łatwo dało się zauważyć kwantyfikatory:
Istnieje przynajmniej jeden taki przedmiot, że jest on koloru zielonego.
2. Zdefiniuj zmienne nazwowe (rzeczowniki) występujące w zdaniu:
 x – przedmiot
3. y – kolor zielony

Zadania

Zapisz następujące zdanie za pomocą rachunku predykatów

Jakiś przedmiot jest zielony.

1. „Wyglądź” sobie to zdanie tak, aby łatwo dało się zauważyć kwantyfikatory:
Istnieje przynajmniej jeden taki przedmiot, że jest on koloru zielonego.
2. Zdefiniuj zmienne nazwowe (rzeczowniki) występujące w zdaniu:
 x – przedmiot
 y – kolor zielony
3. Wypisz predykaty jednoargumentowe (tyle samo ich co nazw):
 $P(x)$ – x jest przedmiotem
 $Q(y)$ – y jest koloru zielonego

Zadania

Zapisz następujące zdanie za pomocą rachunku predykatów

Jakiś przedmiot jest zielony.

1. „Wyglądź” sobie to zdanie tak, aby łatwo dało się zauważyć kwantyfikatory:
Istnieje przynajmniej jeden taki przedmiot, że jest on koloru zielonego.
2. Zdefiniuj zmienne nazwowe (rzeczowniki) występujące w zdaniu:
 x – przedmiot
 y – kolor zielony
3. Wypisz predykaty jednoargumentowe (tyle samo ich co nazw):
 $P(x)$ – x jest przedmiotem
 $Q(y)$ – y jest koloru zielonego
4. Wypisz predykaty dwuargumentowe (o jeden mniej niż nazw):
 $R(x,y)$ – x jest y

Zadania

Zapisz następujące zdanie za pomocą rachunku predykatów

Jakiś przedmiot jest zielony.

1. „Wyglądź” sobie to zdanie tak, aby łatwo dało się zauważyć kwantyfikatory:
Istnieje przynajmniej jeden taki przedmiot, że jest on koloru zielonego.
2. Zdefiniuj zmienne nazwowe (rzeczowniki) występujące w zdaniu:
 x – przedmiot
 y – kolor zielony
3. Wypisz predykaty jednoargumentowe (tyle samo ich co nazw):
 $P(x)$ – x jest przedmiotem
 $Q(y)$ – y jest koloru zielonego
4. Wypisz predykaty dwuargumentowe (o jeden mniej niż nazw):
 $R(x,y)$ – x jest y
5. Napisz gotową funkcję predykatową:
$$\exists x [P(x) \wedge Q(x)]$$

Zadania

Zapisz następujące zdanie za pomocą rachunku predykatów

Żaden Polak nie zna żadnego Niemca.

1. x – Polak
 y – Niemiec
2. $P(x)$ – x jest Polakiem
 $Q(y)$ – y jest Niemcem
3. $S(x,y)$ – x zna y
4. Zdania:
 1. *Ani jeden Polak spośród wszystkich Polaków nie zna ani jednego spośród wszystkich Niemców*
 2. *Każdy Polak jeśli zna jakiegoś człowieka, to ten człowiek nie jest Niemcem*
5. Predykaty:
 1. $\neg \exists_{x,y} [P(x) \wedge Q(y) \wedge S(x,y)]$
 2. $\forall_x P(x) \Rightarrow \forall_y [S(x,y) \wedge \neg Q(y)]$

Ćwiczenia

1. Jakiś Polak jest bogaty.
2. Jakiś Polak jest przystojny i bogaty.
3. Jakiś Polak nie jest bogaty.
4. Jan zna jakiegoś Niemca.
5. Jan nie zna jakiegoś Niemca.
6. Jakiś Polak zna jakiegoś Niemca.
7. Jakiś Polak nie zna jakiegoś Niemca.
8. Żaden Polak nie jest bogaty.

Wnioskowanie z tekstu naturalnego

- ...Mogłoby się wydawać, że nic nie jest w stanie nas już zdziwić - a jednak...O ile dobrze wiadomo, maskotką najbliższej olimpiady mającej odbyć się w Australii ma być właśnie jeden z - powiedzmy dziwolągów natury. Jest to zwierzę znoszące jajka i nie będące ptakiem. Początkowo wydaje się to być niedorzecznością, jak to: nie ptak i znosi jajka ? Taka sytuacja może się zdarzyć wtedy i tylko wtedy, gdy nie każde zwierzę znoszące jajka jest ptakiem. A takim właśnie zwierzęciem jest dziobak - owa maskotka przyszłej olimpiady. Jest również przykładem tzw. żywej skamieniałości - pozostałości po prehistorycznych zwierzętach żyjących kiedyś na Ziemi...

Wnioskowanie z tekstu naturalnego

- ...Mogłoby się wydawać, że nic nie jest w stanie nas już zdziwić - a jednak...O ile dobrze wiadomo, maskotką najbliższej olimpiady mającej odbyć się w Australii ma być właśnie jeden z - powiedzmy dziwolągów natury.

Jest to zwierzę znoszące jajka i nie będące ptakiem.

Początkowo wydaje się to być niedorzecznością, jak to: nie ptak i znosi jajka ? Taka sytuacja może się zdarzyć wtedy i tylko wtedy, gdy ***nie każde zwierzę znoszące jajka jest ptakiem.*** A takim właśnie zwierzęciem jest dziobak - owa maskotka przyszłej olimpiady. Jest również przykładem tzw. żywej skamieniałości - pozostałości po prehistorycznych zwierzętach żyjących kiedyś na Ziemi...

Wnioskowanie z tekstu naturalnego

1. Wycinamy z tekstu informacje dla nas istotne:
 - *Jest to zwierzę znoszące jajka i nie będące ptakiem.*
 - (wynika z tego, że) *Nie każde zwierzę znoszące jajka jest ptakiem.*

Wnioskowanie z tekstu naturalnego

1. Wycinamy z tekstu informacje dla nas istotne:
 - ***Jest to zwierzę znoszące jajka i nie będące ptakiem.***
 - (wynika z tego, że) ***Nie każde zwierzę znoszące jajka jest ptakiem.***
2. Ustalamy nazwy, predykaty, itp.:
 - x – zwierzę
 - $Q(x)$ – x znosi jaja
 - $R(x)$ – x jest ptakiem

Wnioskowanie z tekstu naturalnego

1. Wycinamy z tekstu informacje dla nas istotne:
 - *Jest to zwierzę znoszące jajka i nie będące ptakiem.*
 - (wynika z tego, że) *Nie każde zwierzę znoszące jajka jest ptakiem.*
2. Ustalamy nazwy, predykaty, itp.:
 - x – zwierzę
 - Q(x) – x znosi jaja
 - R(x) – x jest ptakiem
3. Ustalamy schemat wnioskowania:

$$\exists x [Q(x) \wedge \neg R(x)] \Rightarrow \neg \forall x [Q(x) \Rightarrow R(x)]$$

Wnioskowanie z tekstu naturalnego

1. Wycinamy z tekstu informacje dla nas istotne:
 - *Jest to zwierzę znoszące jajka i nie będące ptakiem.*
 - (wynika z tego, że) *Nie każde zwierzę znoszące jajka jest ptakiem.*
2. Ustalamy nazwy, predykaty, itp.:
 - x – zwierzę
 - Q(x) – x znosi jaja
 - R(x) – x jest ptakiem
3. Ustalamy schemat wnioskowania:
$$\exists_x [Q(x) \wedge \neg R(x)] \Rightarrow \neg \forall_x [Q(x) \Rightarrow R(x)]$$
4. Ujednocinamy kwantyfikatory (zostają szczegółowe):
$$\exists_x [Q(x) \wedge \neg R(x)] \Rightarrow \exists_x \neg [Q(x) \Rightarrow R(x)]$$

Wnioskowanie z tekstu naturalnego

1. Wycinamy z tekstu informacje dla nas istotne:
 - *Jest to zwierzę znoszące jajka i nie będące ptakiem.*
 - (wynika z tego, że) *Nie każde zwierzę znoszące jajka jest ptakiem.*
2. Ustalamy nazwy, predykaty, itp.:
 - x – zwierzę
 - $Q(x)$ – x znosi jaja
 - $R(x)$ – x jest ptakiem
3. Ustalamy schemat wnioskowania:
$$\exists x [Q(x) \wedge \neg R(x)] \Rightarrow \neg \forall x [Q(x) \Rightarrow R(x)]$$
4. Ujednolicamy kwantyfikatory (zostają szczegółowe):
$$\exists x [Q(x) \wedge \neg R(x)] \Rightarrow \exists x \neg [Q(x) \Rightarrow R(x)]$$
5. Usuwamy kwantyfikatory:
$$[Q(x) \wedge \neg R(x)] \Rightarrow \neg [Q(x) \Rightarrow R(x)]$$

Wnioskowanie z tekstu naturalnego

1. Upraszczamy zmienne:

$$[q \wedge \neg r] \Rightarrow \neg[q \Rightarrow r]$$

2. Czy schemat jest niezawodny?

Aby był zawodny $(q \wedge \sim r) = 1$ oraz $\sim(q \rightarrow r) = 0$. Z pierwszego wynika, że $q=1$ oraz $r=0$. Podstawiając takie wartościowanie, mamy $\sim(1 \rightarrow 0) = 1$, co daje sprzeczność.

3. Udowadniamy metodą założeniową:

1. $q \wedge \neg r$ (Z)

2. $q \Rightarrow r$ (NW)

3. q OK(1)

4. r RO(2,3)

5. $\neg r$ OK(1)

Ćwiczenia

1. Sprawdź, czy schemat wnioskowania jest niezawodny:

Każdy pies jest ssakiem
Każdy kot jest jest ssakiem
żaden pies nie jest kotem

Żadna ryba nie jest ssakiem
Żaden wieloryb nie jest rybą
Każdy wieloryb jest ssakiem

Ćwiczenia

- ...Znowu toczą się spory dotyczące wyższości samochodów nad motocyklami. W zasadzie trudno zrozumieć ludzi, którzy kruszą kopie z powodu tak błahego problemu. Co innego, gdyby chodziło o możliwość stworzenia pojazdu uniwersalnego, takiego, który mógłby być w zależności od potrzeby - albo motocyklem, albo samochodem. Jakoś do tej pory było rzeczą oczywistą, że każdy pojazd o ile ma cztery koła (oczywiście na których jeździ) to nie jest już motocyklem. W związku z tym jak ktoś zauważył jeżeli wychodząc na ulicę zobaczymy samochód to po jakimś czasie powinniśmy zobaczyć również jakiś jednoślad...

Ćwiczenia

- ...Za niedługo na nasze szczęście wejdą w życie nowe przepisy normalizacyjne. Skończą się więc problemy z włączaniem urządzeń elektrycznych. Do tej pory trafiały się wtyczki nie pasujące do gniazdek lub dla odmiany - gniazdko, do których za nic nie dało się włożyć wtyczki. Nie było oczywistym, że jeśli mamy wtyczki pasujące do każdego gniazdko w naszym domu to i każde gniazdko (znajdujące się np. w pokoju w pracy) będzie na tyle podobnie zbudowane, że wtyczka w naszym ekspresie (pasująca do gniazdek w domu) da się bez problemów do niego włączyć...

Ćwiczenia

- ...Ostatnio przysłuchiwałem się rozmowie kilku studentów. Jak można się domyślić, rozmowa dotyczyła zaliczeń i egzaminów (wiadomo - sesja !). Zastanawiali się, po co właściwie są egzaminy, skoro zaliczenia są jakby przed egzaminami. Wydaje się, że każdy student, który otrzymał zaliczenie (okupione bezsennymi nocami poświęconymi na przygotowanie do niezliczonej liczby kolokwiów), powinien mieć opanowany materiał na tyle dobrze, żeby zdać egzamin. Niestety, rzeczywistość nie jest aż tak kolorowa. Z rozmowy wynikało, że nie zawsze można znaleźć studenta, który otrzymał zaliczenie i który byłby jednocześnie studentem mającym zdany egzamin. I kto tu mówi o beztroskim życiu studentów?