

RACHUNEK ZDAŃ

KRZ – klasyczny rachunek zdań

- zasada dwuwartościowości
- spójniki ekstensjonalne

Spójniki logiczne to funktory zdaniotwórcze o argumentach zdaniowych.

Zdania proste to zdania, które nie zawierają żadnego spójnika logicznego.

Zdania złożone to zdania, które zawierają co najmniej jeden spójnik logiczny.

Podstawowe spójniki logiczne:

- spójniki jednoargumentowe

– **spójnik negacji**: *nie; nieprawda, że; nie jest tak, że;* [\sim]

Zdanie utworzone ze spójnika negacji i jego argumentu zdaniowego nazywa się **negacją** tego zdania.

Zdania, z których jedno jest negacją drugiego nazywamy **sprzecznymi**.

– **spójnik asercji**: *prawdą jest, że; jest tak, że; faktem jest, że.* [A]

- spójniki dwuargumentowe

– **spójnik koniunkcji**: *i; oraz; a; lecz; zaś; mimo że;* [\wedge]

Zdanie złożone zbudowane ze spójnika koniunkcji i jego argumentów zdaniowych nazywa się **koniunkcją**; zdania składowe koniunkcji (argumenty spójnika) nazywa się **czynnikami koniunkcji**.

– **spójnik alternatywy**: *lub; bądź; co najmniej jedno z dwojga;* [\vee]

Zdanie złożone zbudowane ze spójnika alternatywy i jego argumentów zdaniowych nazywa się **alternatywą**; zdania składowe alternatywy (argumenty spójnika) nazywa się **składnikami alternatywy**.

– **spójnik implikacji**: *jeśli...to; jeżeli...to; o ile...to; skoro...to; wobec tego;* [\rightarrow]

Zdanie złożone zbudowane ze spójnika implikacji i jego argumentów zdaniowych nazywa się **implikacją** lub **okresem warunkowym**; zdania składowe implikacji (argumenty spójnika) nazywa się odpowiednio **poprzednikiem implikacji** (zdanie występujące po słowie typu *jeśli*) oraz **następnikiem implikacji** (pozostałe zdanie).

– **spójnik równoważności**: *wtedy i tylko wtedy, gdy; zawsze i tylko wtedy, gdy; dokładnie wtedy, gdy;* [\leftrightarrow]

Zdanie złożone zbudowane ze spójnika równoważności i jego argumentów zdaniowych nazywa się **równoważnością**; zdania składowe równoważności (argumenty spójnika) nazywa się odpowiednio **lewą i prawą stroną równoważności**.

– **spójnik alternatywy rozłącznej**: *albo...albo; bądź...bądź;* [\perp]

– **spójnik binegacji**: *ani nie...ani nie;* [\downarrow]
(jednoczesne zaprzeczanie)

– **spójnik dysjunkcji**: *albo; nie...lub nie; co najwyżej jedno z dwojga;* [$|$]
(tzw. alternatywa wykluczna)

Schemat zdania otrzymujemy zastępując występujące w nim spójniki logiczne odpowiadającymi im symbolami, zaś zdania proste – zmiennymi zdaniowymi np. (p , q , r , itp.), pamiętając, aby te same zdania zastępować tą samą zmienną, zaś różne – różnymi zmiennymi.

Schemat zdania przedstawia jego strukturę (logiczną).

Schematy zdaniowe są (zdaniowymi) funkcjami logicznymi. Będziemy je tu nazywać **formułami logicznymi**.

UMOWA: spójniki \sim , \wedge , \vee , \rightarrow , \leftrightarrow wiążą kolejno coraz słabiej.

ZADANIE 1

Zbuduj schematy podanych niżej zdań; wskaż w nich funktry (spójniki logiczne) i ich argumenty:

1. *Przyjąłeś fałszywe założenia lub popełniłeś błąd w rozumowaniu.*
2. *Jesteś inteligentny i nieprawda, że masz złą pamięć.*
3. *Albo Józek zjadł coś nieświeżego, albo ma gripę żołądkową.*
4. *Jeżeli nieprawda, że twierdzenia matematyki mogą okazać się fałszywe, to nieprawda, że twierdzenia logiki mogą okazać się fałszywe.*
5. *Jeśli Artur nie dostanie podwyżki, to ani nie kupi samochodu, ani nie dostanie kredytu na dom.*
6. *Geometria Łobaczewskiego jest niesprzeczna lub nieprawda, że geometria Euklidesa jest niesprzeczna.*
7. *Przewodniczącym Parlamentu został chyba Niemiec albo może to był Francuz.*
8. *Światło ma naturę korpuskularną wtedy i tylko wtedy, gdy nieprawda, że ma naturę falową.*
9. *Nieprawda, że jeżeli Einstein był genialny, to Newton był ograniczony.*
10. *Nieprawda, że jeżeli spory filozoficzne są nierozstrzygalne, a uczeni biorą w nich udział, to filozofia hamuje postęp w nauce.*

ZADANIE 2

Zapisz schemat zdania: *Nieprawda, że uczyłeś się systematycznie i nie umiesz.*

Amfibolia to wyrażenie wieloznaczne na skutek swojej niedookreślonej (niejednoznacznej) struktury składniowej.

PRZYKŁADY

- *Dzieci dostrzegły rekiny.*
- *Godłem RP jest orzeł w koronie na czerwonym tle.*
- *krytyka opozycji*
- *protestujący studenci i policjanci*
- *Zginął piesek z zakreconym ogonkiem, do którego była bardzo przywiązana jego właścicielka.*
- *Jan zakopał skarb wraz z żoną i teściową.*

Użycie amfibolii uważa się za błąd logiczny. Określa się go mianem amfibologii.

ZADANIE 3

Zbuduj schematy podanych niżej zdań; wskaż w nich funktory (spójniki logiczne) i ich argumenty:

1. *Przeczytam kilka podręczników logiki lub wysłucham wykładów i rozwiążę kilkadziesiąt zadań.*
2. *Ukończę studia i będę pracować naukowo lub zostanę nauczycielem wtedy i tylko wtedy, gdy zadowolę się skromnymi dochodami.*

ZADANIE 4

Zbuduj schematy podanych niżej zdań; wskaż w nich funktory (spójniki logiczne) i ich argumenty:

1. *Jeżeli czytasz swobodnie po angielsku, to o ile nie potrafisz mówić w tym języku, to znasz angielski biernie.*
2. *Polubisz logikę i uznasz ją za łatwą, jeśli nie masz złych wspomnień z lekcji matematyki.*
3. *Nie posiadasz gruntownej wiedzy o języku, jeśli słabo znasz gramatykę i nigdy nie uczyłeś się logiki.*

UWAGA: Implikację $p \rightarrow q$ można też czytać, oprócz wcześniej wymienionych, na wiele innych sposobów, np.:

q jeżeli p
q o ile p
q pod warunkiem, że p
q zakładając, że p
q wtedy, gdy p
wtedy, gdy p, to q
pod warunkiem, że p, q
zakładając, że p, q
p tylko wtedy, gdy q
p jest warunkiem dostatecznym do tego, by q
wystarczy p, żeby q

*q jest warunkiem koniecznym do tego, by p
nie będzie p bez q*

ZADANIE 5

Sformułuj zdania będące podstawieniami podanych niżej schematów, jeżeli formuły p, q i r reprezentują odpowiednio zdania:

p – *Ewa śpiewa.*
q – *Adam ziewa.*
r – *Wąż zwiewa.*

1. $\sim p$
2. $A p$
3. $q \perp r$
4. $q \downarrow r$
5. $q | r$
6. $p \rightarrow (q \vee r)$
7. $p \rightarrow (q \rightarrow r)$
8. $(q \wedge r) \rightarrow p$
9. $p \rightarrow (\sim q \rightarrow r)$
10. $\sim q \rightarrow (p \rightarrow r)$
11. $(\sim q \wedge \sim r) \rightarrow \sim p$
12. $\sim[\sim p \rightarrow (\sim q \wedge r)]$

Formalizacja – to proces, w którym za wyrażenia języka naturalnego podstawia się zmienne i stałe logiczne (czyli tworzy się schematy).

Interpretacja – to proces, w którym za zmienne i stałe logiczne podstawia się wyrażenia języka naturalnego.

Mówimy, że dany schemat reprezentuje zdania – wszystkie zdania o takiej właśnie strukturze logicznej – zaś wszystkie te zdania są podstawieniami tego schematu.