

Uporządkuj swoje myśli i stosuj logikę w życiu codziennym

Ten napisany ludzkim językiem samouczek pomoże Ci zrozumieć różnorakie zagadnienia logiczne, od dowodów, rachunku kwantyfikatorów i paradoksów, po logikę symboliczną, struktury semantyczne i sylogizmy. Omówione krok po kroku przykłady pokażą Ci, jak przeprowadzić wnioskowanie, udowodnić jego poprawność i wykorzystać prawa równoważności.

W książce:

- Jak spojrzeć na świat logicznie,
- Jak dowodzić i obalać wnioskowania,
- Jak wywodzić logiczne wnioski,
- Jak zrozumieć logikę rozmytą i kwantową.

Mark Zegarelli ukończył studia matematyczne i anglistyczne na Uniwersytecie Rutgersa. Do tej pory napisał cztery książki i niezliczoną ilość artykułów prasowych o łamigłówkach logicznych.

Spis treści

O autorze (15)

Podziękowania od autora (17)

Wstęp (19)

- O książce (19)
- Konwencje zastosowane w książce (20)
- Czego nie czytać (21)
- Naiwne założenia (21)
- Jak podzielona jest książka (21)
 - Część I: Wprowadzenie do logiki (22)
 - Część II: Rachunek zdań (22)
 - Część III: Dowody, składnia i semantyka w rachunku zdań (22)
 - Część IV: Rachunek kwantyfikatorów (23)
 - Część V: Nowe kierunki w logice (23)
 - Część VI: Dekalogi (23)
- Ikony użyte w książce (23)
- Co dalej (24)

CZĘŚĆ I: WPROWADZENIE DO LOGIKI (25)

Rozdział 1: Czym właściwie jest logika? (27)

- Z perspektywy logiki (28)
 - W poszukiwaniu odpowiedzi (28)
 - Przyczyna i skutek (29)
 - Wszystko i jeszcze trochę (30)
 - Istnienie jako takie (31)
 - Logiczne słowa (31)
- Prowadzenie wnioskowania (31)
 - Formułowanie przesłanek (32)
 - Wypełnianie luk krokami pośrednimi (32)
 - Formułowanie wniosku (33)
 - Orzekanie o poprawności wnioskowania (33)
 - Wskazywanie przesłanek entymematycznych (33)
- Proste dochodzenie do wniosków dzięki pierwszym zasadom myślenia (34)
 - Zasada tożsamości (34)
 - Zasada wyłączonego środka (34)
 - Zasada niesprzeczności (35)
- Łączenie logiki z matematyką (35)
 - Matematyka pomaga w zrozumieniu logiki (35)
 - Logika pomaga w zrozumieniu matematyki (36)

Rozdział 2: Od Arystotelesa do komputera (37)

- Logika klasyczna - od Arystotelesa do oświecenia (38)
 - Arystoteles wynajduje sylogistykę (38)
 - Aksjomaty i twierdzenia Euklidesa (41)
 - Chryzyp i stoicy (42)
 - Czas letargu (42)
- Logika nowożytna - XVII, XVIII i XIX wiek (43)
 - Leibniz i renesans (43)
 - Rozwój logiki formalnej (44)
- Logika w XX wieku i współcześnie (47)
 - Logika nieklasyczna (48)
 - Twierdzenie Gödla (48)
 - Epoka komputerów (49)
 - Co nas jeszcze czeka? (49)

Rozdział 3: Jak działa wnioskowanie? (51)

- Definicja logiki (52)
 - Analiza struktury wnioskowania (52)
 - Określanie poprawności formalnej (54)
- Przykłady wnioskowań (55)
 - Niedzielny wypad na lody (55)
 - Biedny Fifi (56)
 - Gdzie wiosna spaliną oddycha (56)
 - Przypadek niezadowolonego pracownika (57)
- Czym logika nie jest (57)
 - Myślenie a logika (58)
 - Rzeczywistość - co to takiego? (59)
 - Adekwatność (60)

- Dedukcja i indukcja (61)
 - Pytania retoryczne (62)
- Na co to komu? (64)
 - Liczby i relacje (matematyka) (64)
 - Wyprawa na księżyc (nauki przyrodnicze) (65)
 - I/O (informatyka) (65)
 - Powtórz to w sądzie (prawo) (65)
 - Odnaleźć sens życia (filozofia) (66)

CZĘŚĆ II: RACHUNEK ZDAŃ (67)

Rozdział 4: Kwestie formalne (69)

- Formalne aspekty logiki zdań (70)
 - Stałe zdaniowe (70)
 - Zmienne zdaniowe (71)
 - Wartość logiczna (71)
- Pięć operatorów logiki zdań (71)
 - Negacja (72)
 - Koniunkcja (74)
 - Alternatywa (75)
 - Implikacja (77)
 - Równoważność (79)
- Rachunek zdań a prosta arytmetyka (80)
 - Wartości wejściowe i wyjściowe (80)
 - Podstawianie (82)
 - Nawiasy (82)
- Tłumaczenie zdań (83)
 - Tłumaczenie z rachunku zdań na polski (83)
 - Tłumaczenie z polskiego na rachunek zdań (85)

Rozdział 5: Znaczenie ewaluacji (89)

- Wartość logiczna (90)
 - Wprowadzenie do ewaluacji w logice zdań (90)
 - Inna metoda (92)
- Praca z wyrażeniami (93)
 - Wskazywanie wyrażeń podrzędnych (93)
 - Zakresy wyrażeń (94)
 - Wskazywanie operatorów głównych (95)
- Osiem form wyrażeń w logice zdań (97)
- Powtórka z ewaluacji (98)

Rozdział 6: Tablice prawdy w ewaluacji wyrażeń (101)

- Tablica: metoda siłowa (102)
- Twoja pierwsza tablica prawdy (103)
 - Przygotowanie tablicy prawdy (103)
- Wypełnianie tablicy prawdy (105)
 - Odczytywanie tablicy prawdy (107)

- Praca z tablicami prawdy (108)
 - Tautologie i kontrtautologie (108)
 - Ocena ekwiwalencji semantycznej (109)
 - Spójność (110)
 - Sprawdzanie poprawności (111)
- Składanie elementów w całość (113)
 - Łączenie tautologii z kontrtautologią (113)
 - Łączenie ekwiwalencji semantycznej z tautologią (115)
 - Łączenie niespójności z kontrtautologią (115)
 - Łączenie poprawności z kontrtautologią (116)

Rozdział 7: Tablice błyskawiczne (119)

- Tablica prawdy jest passé - nadszedł czas tablicy błyskawicznej (120)
- Proces stosowania tablicy błyskawicznej (121)
 - Przyjmowanie założeń strategicznych (121)
 - Wypełnianie tablicy błyskawicznej (122)
 - Odczytywanie tablicy błyskawicznej (123)
 - Obalenie założenia (123)
- Planowanie strategii (124)
 - Tautologia (125)
 - Kontrtautologia (125)
 - Wyrażenie przygodne (125)
 - Ekwiwalencja i nieekwiwalencja semantyczna (126)
 - Spójność i niespójność (126)
 - Poprawność i niepoprawność (126)
- Jak pracować z tablicami błyskawicznymi, żeby się nie przemęczyć (127)
 - Rozpoznawanie sześciu najprostszych typów wyrażeń (128)
 - Praca z czterema nieco bardziej złożonymi typami wyrażeń (129)
 - Radzenie sobie z sześcioma trudnymi typami wyrażeń (132)

Rozdział 8: Drzewa semantyczne (135)

- Jak działa drzewo semantyczne? (136)
 - Rozkład wyrażeń logiki zdań (136)
 - Rozwiązywanie problemów przy użyciu drzew semantycznych (138)
- Sprawdzanie spójności lub niespójności (139)
- Sprawdzanie poprawności lub niepoprawności (141)
- Odróżnianie tautologii, kontrtautologii i wyrażeń przygodnych (143)
 - Tautologie (144)
 - Kontrtautologie (147)
 - Wyrażenia przygodne (149)
- Sprawdzanie ekwiwalencji semantycznej lub jej braku (149)

CZĘŚĆ III: DOWODY, SKŁADNIA I SEMANTYKA W RACHUNKU ZDAŃ (153)

Rozdział 9: Konstrukcja dowodów (155)

- Koniec z segregacją przesłanek i wniosków (156)
- Osiem reguł implikacji w logice zdań (157)

- Reguły implikacji: modus ponens i modus tollens (158)
- Reguły koniunkcji: dołączanie i opuszczanie (160)
- Reguły alternatywy: dołączanie i opuszczanie (162)
- Reguły podwójnej implikacji: sylogizm hipotetyczny i dylemat konstrukcyjny (165)

Rozdział 10: Reguły ekwiwalencji (169)

- Odróżnianie implikacji od ekwiwalencji (170)
 - Ekwiwalencje działają w obie strony (170)
 - Odnoszenie ekwiwalencji do części (170)
- Dziesięć reguł ekwiwalencji (170)
 - Opuszczanie negacji (ON) (171)
 - Transpozycja (Trans) (172)
 - Reguła zastępowania implikacji (ZI) (172)
 - Eksportacja (Eks) (174)
 - Przemienność (Przem) (175)
 - Łączność (Łącz) (175)
 - Reguła rozdzielnosci koniunkcji względem alternatywy (Roz) (176)
 - Prawo de Morgana (DeM) (178)
 - Tautologia (Taut) (179)
 - Reguła zastępowania równoważności (ZR) (180)

Rozdział 11: Założenia w dowodzeniu warunkowym i nie wprost (183)

- Dowód warunkowy (184)
 - Jak działa dowód warunkowy (185)
 - Wykorzystanie wniosku (186)
 - Więcej niż jedno założenie (188)
- Dowodzenie nie wprost (189)
 - Jak działa dowód nie wprost (189)
 - Udowadnianie krótkich wniosków (191)
- Łączenie dowodu warunkowego z dowodem nie wprost (192)

Rozdział 12: Strategia konstruowania dowodów (193)

- Proste dowody: metoda na wyczucie (194)
 - Przyjrzyj się problemowi (194)
 - Zapisz podstawowe spostrzeżenia (195)
 - Wiedz, kiedy skończyć (197)
- Umiarkowanie trudne wnioskowania: kiedy używać dowodzenia warunkowego (197)
 - Trzy przyjazne formy: $x > y$, $x (y \text{ i } \sim(x (y$ (198)
 - Dwie mniej przyjazne formy: $x - y$ i $\sim(x - y$ (199)
 - Trzy nieprzyjemne formy: $x (y$, $\sim(x (y$ i $\sim(x > y$ (200)
- Trudne wnioskowania: jak wyjść z potrzasku (201)
 - Wybór rodzaju dowodu wymaga rozwagi (201)
 - Zaczynaj budować dowód od wniosku (202)
 - Zgłębianie form wyrażeń (204)
 - Rozkładanie długich przesłanek (208)
 - Przyjmij sprytne założenie (209)

Rozdział 13: Wszystkie operatory w cenie jednego (211)

- Radzenie sobie z pięcioma operatorami logiki zdań (212)
- Redukcja zatrudnienia - historia z życia wzięta (213)
 - Triumf chciwości (214)
 - Bunt robotników (214)
 - Konflikt interesów (215)
 - Genialny plan (215)
 - Jaki z tego morał? (217)

Rozdział 14: Składnia i semantyka (219)

- Poprawnie skonstruowane wyrażenia (220)
 - Jak działają wyrażenia (221)
 - Luźniejsze zasady (222)
 - Odróżnianie wyrażeń sformułowanych poprawnie od wyrażeń niepoprawnych (222)
- Porównanie logiki zdań z algebrą Boole'a (223)
 - Odczytywanie symboli (223)
 - Rozwiązywanie zadań (226)
 - Półpierścienie (226)
 - Składnia i semantyka w algebrze Boole'a (227)

CZĘŚĆ IV: RACHUNEK KWANTYFIKATORÓW (229)

Rozdział 15: Wprowadzenie do logiki kwantyfikatorów (231)

- Rzut okiem na logikę kwantyfikatorów (232)
 - Nazwy i predykaty (233)
 - Wykorzystanie operatorów z logiki zdań (235)
 - Zmienne nazwowe (236)
- Wyrażanie ilości przy użyciu dwóch nowych operatorów (236)
 - Kwantyfikator ogólny (236)
 - Kwantyfikator egzystencjalny (237)
 - Dziedzina dyskursu (238)
- Wyrażenia i formy wyrażeń (240)
 - Określenie zakresu kwantyfikatora (240)
 - Zmienne wolne i związane (241)
 - Wyrażenia i formy wyrażeń (241)

Rozdział 16: Tłumaczenie wyrażeń rachunku kwantyfikatorów (243)

- Tłumaczenie podstawowych czterech rodzajów zdań kategorycznych (244)
 - "Każde" i "niektóre" (244)
 - "Nie wszystkie" i "żadne" (246)
- Inne tłumaczenia podstawowych form (247)
 - Wyrażanie słowa "każde" kwantyfikatorem (248)
 - Wyrażanie słowa "niektóre" kwantyfikatorem (248)
 - Wyrażanie określenia "nie wszystkie" kwantyfikatorem (249)
 - Wyrażanie określenia "żadne" kwantyfikatorem (249)

- Zdania z innym słownictwem (250)
 - Rozpoznawanie słowa "każde" (250)
 - Rozpoznawanie słowa "niektóre" (251)
 - Rozpoznawanie określenia "nie wszystkie" (251)
 - Rozpoznawanie słowa "żadne" (251)

Rozdział 17: Dowodzenie w rachunku kwantyfikatorów (253)

- Wykorzystanie reguł rachunku zdań w rachunku kwantyfikatorów (254)
 - Porównywanie podobnych wyrażeń w rachunku zdań i rachunku kwantyfikatorów (254)
 - Zastosowanie ośmiu reguł implikacji (255)
 - Zastosowanie dziesięciu reguł ekwiwalencji (257)
- Przekształcanie zdań regułą zaprzeczenia kwantyfikatora (ZK) (258)
 - Reguła zaprzeczenia kwantyfikatora (ZK) (258)
 - Zastosowanie ZK w dowodzie (259)
- Cztery reguły kwantyfikatorów (260)
 - Prosta reguła #1: instancjacja uniwersalna (IU) (261)
 - Prosta reguła #2: generalizacja egzystencjalna (GE) (264)
 - Trudna reguła #1: instancjacja egzystencjalna (IE) (266)
 - Trudna reguła #2: generalizacja uniwersalna (GU) (270)

Rozdział 18: Relacje i tożsamości (275)

- Relacje (276)
 - Definiowanie relacji i ich wykorzystywanie (276)
 - Łączenie wyrażeń relacyjnych (277)
 - Wykorzystanie kwantyfikatorów z relacjami (277)
 - Praca z wieloma kwantyfikatorami (278)
 - Relacje w dowodach (280)
- Tożsamości (282)
 - Jak działa tożsamość (283)
 - Tożsamości w dowodach (284)

Rozdział 19: Kwantyfikatory i drzewa semantyczne (287)

- Drzewa semantyczne w rachunku zdań (288)
 - Zasady rozkładu wyrażeń (288)
 - Wykorzystanie IU, IE i ZK (289)
 - Stosowanie IU więcej niż raz (291)
- Nieskończone drzewa (294)

CZĘŚĆ V: NOWE KIERUNKI W LOGICE (297)

Rozdział 20: Logika i komputery (299)

- Wczesne komputery (300)
 - Babbage projektuje pierwsze komputery (300)
 - Turing i UTM (301)
- Komputery współcześnie (303)

- Sprzęt i bramki logiczne (303)
- Oprogramowanie i języki komputerowe (305)

Rozdział 21: Logika nieklasyczna (307)

- Możliwość (308)
 - Logika trójwartościowa (308)
 - Logika wielowartościowa (309)
 - Logika rozmyta (311)
- Logika modalna (313)
- Logika wyższego rzędu (315)
- Poza niesprzecznością (316)
- Kwantowy przeskok (317)
 - Logika kwantowa (317)
 - Dwa kubki (318)

Rozdział 22: Paradoksy i systemy aksjomatyczne (321)

- Ugruntowanie logiki w teorii zbiorów (322)
 - Zbiory zebrane ze zbiorów (322)
 - Paradoks: problem z teorią zbiorów (323)
 - Opracowanie rozwiązania w Principia mathematica (324)
- System aksjomatyczny rachunku zdań (325)
- Udowadnianie niesprzeczności i zupełności (326)
 - Niesprzeczność i zupełność logiki zdań i kwantyfikatorów (327)
 - Formalizacja logiki i matematyki w ramach programu Hilberta (327)
- Twierdzenie Gödla o niezupełności (329)
 - Znaczenie twierdzenia Gödla (329)
 - Jak tego dokonał (329)
- Co to wszystko znaczy (331)

CZĘŚĆ VI: DEKALOGI (333)

Rozdział 23: Dziesięć cytatów o logice (335)

Rozdział 24: Dziesięciu wielkich logików (337)

- Arystoteles (384 - 322 p.n.e.) (337)
- Gottfried Leibniz (1646 - 1716) (338)
- George Boole (1815 - 1864) (338)
- Lewis Carroll (1832 - 1898) (338)
- Georg Cantor (1845 - 1918) (339)
- Gottlob Frege (1848 - 1925) (339)
- Bertrand Russell (1872 - 1970) (339)
- David Hilbert (1862 - 1943) (339)
- Kurt Gödel (1906 - 1978) (340)
- Alan Turing (1912 - 1954) (340)

Rozdział 25: Dziesięć sposobów na ułatwienie sobie zaliczenia egzaminu (341)

- Oddychaj (341)
- Przejrzyj cały arkusz (342)
- Zrób rozgrzewkę (342)
- Wypełniaj tablice prawdy kolumna po kolumnie (342)
- Jeśli gdzieś się zatniesz, spisz wszystko, co możesz (342)
- Jeśli naprawdę poważnie się zapłaczesz, przejdź dalej (343)
- Jeśli masz mało czasu, dokończ czarną robotę (343)
- Sprawdź swoje odpowiedzi (343)
- Przyznaj się do błędu (344)
- Siedź do samego końca (344)

Skorowidz (345)