

منطق ریاضی

www.ketab.ir

تالیف

دکتر منیره پیمان

عضو هیئت علمی دانشگاه شهید چمران اهواز



انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز

۷۸۸

سرشناسه	: پیمان، منیره، ۱۳۳۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: منطق ریاضی / تألیف منیره پیمان؛ ویراستار علمی مهدی جلالوند
مشخصات نشر	: اهواز: دانشگاه شهید چمران اهواز، اداره انتشارات و چاپ، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ده، ۱۴۴ ص، جدول، نمودار.
فروست	: انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز: ۷۸۸.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۴۱-۲۸۸-۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۱۲۷ - ۱۲۹.
یادداشت	: نمایه.
موضوع	: منطق ریاضی
موضوع	: Logic, Symbolic and mathematical
شناسه افزوده	: جلالوند، مهدی، ۱۳۵۸ - ویراستار
شناسه افزوده	: دانشگاه شهید چمران اهواز، اداره انتشارات و چاپ
رده بندی کنگره	: QA۹
رده بندی دیویی	: ۲/۵۱۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۳۳۵۷۸۶
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا

کلیه حقوق این کتاب برای ناشر محفوظ است و هرگونه استفاده از مطالب این کتاب اعم از چاپ کاغذی، الکترونیکی و یا قراردادن مطالب بر روی اینترنت و وب سایت بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و بر اساس ماده ۲۲ قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قوانین مربوط به جرائم رایانه ای کشور قابل پیگیری در محاکم قضایی می باشد.

عنوان: منطق ریاضی
(Mathematical Logic)

مؤلف: دکتر منیره پیمان

ویراستار علمی: دکتر مهدی جلالوند

ویراستار ادبی: دکتر داوود پور مظفری

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۴۱-۲۸۸-۲

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۴۰۰

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

ناشر: اداره چاپ و انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: اداره چاپ و انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز

بهاء: ۴۰،۰۰۰ تومان

ISBN: 978-600-141-288-2



786001

412882

اهواز، میدان دانشگاه، دانشگاه شهید چمران اهواز، ابتدای خیابان استاد بیات فر، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز

کدپستی: ۶۱۳۵۷۸۳۱۵۱ - پست الکترونیک: press@scu.ac.ir - تارنما: <http://scu.ac.ir>

بخش و فروش: ۰۷۲ ۳۳۳۱۰۳ و ۳۳۳۳۱۵۴۲ (۰۶۱) - ۶۶۴۹۴۴۰۹ و ۶۶۴۱۱۱۷۳ (۰۲۱)

فهرست مطالب

۱	حساب گزاره‌ها	۱
۱	۱.۱ رابط‌های گزاره‌ای	۱
۵	۲.۱ فرمول در حساب گزاره‌ها	۵
۱۵	۳.۱ استلزام و معادله‌ی منطقی	۱۵
۱۳	۴.۱ گزیده‌ای از راست‌گوها	۱۳
۱۶	۵.۱ استنتاج منطقی	۱۶
۳۱	حساب محمولات	۲
۳۱	۱.۲ گزاره‌نما یا محمول یک‌موضعی	۳۱
۳۲	۲.۲ سورهای عمومی و وجودی	۳۲
۳۲	۳.۲ گزاره‌نما یا محمول دوموضعی	۳۲
۳۳	۴.۲ سورهای متوالی	۳۳
۳۴	۵.۲ متغیرهای آزاد و پابند	۳۴
۳۵	۶.۲ ترجمه به زبان منطق	۳۵
۴۰	۷.۲ فرمول‌های همیشه‌برقرار و مسائل قطع و صدق	۴۰
۴۴	۸.۲ تأسیس حساب محمولات	۴۴
۴۷	۹.۲ قوانین تخصیص و تجرید	۴۷
۵۱	۱۰.۲ مثال‌هایی از استنتاج در حساب محمولات	۵۱
۵۹	قوانین حساب محمولات	۳

۱.۳ استخراج قوانین ۶۲

۴ اصل جفت و صورت نرمال ۷۹

۱.۴ جفت یک فرمول ۷۹

۲.۴ اصل جفت ۸۴

۳.۴ صورت نرمال ۸۶

۵ چند قالب استنتاجی در حساب محمولات ۸۹

۱.۵ کاربرد ر ۹۸۱ ۸۹

۲.۵ کاربرد ر ۹۸۲ ۹۶

۳.۵ کاربرد ر ۹۸۴ ۱۰۰

۴.۵ کاربرد ر ۹۹۲ ۱۰۲

۵.۵ کاربرد قوانین حساب محمولات با پیشوند "سا" ۱۰۶

۶.۵ استفاده از مقدمی الحاقی ۱۰۹

۶ روش قیاسی ۱۱۵

۱.۶ معایب روش جدول‌های ارزش در پایه‌گذاری حساب گزاره‌ها ۱۱۵

۲.۶ پایه‌گذاری حساب محمولات به روش قیاسی یا روش اصول موضوعی ۱۱۶

۳.۶ روش تأسیس یک تئوری قیاسی ۱۱۸

۴.۶ دستگاه‌های متوافق ۱۲۰

۵.۶ استقلال اصول موضوعه و حدود در یک تئوری قیاسی ۱۲۱

۶.۶ سازگاری یک دستگاه قیاسی ۱۲۱

۷.۶ تمامیت یک دستگاه قیاسی ۱۲۳

۸.۶ دستگاه‌های لژستیک ۱۲۴

کتاب‌شناسی ۱۲۷

واژه‌نامه فارسی به انگلیسی ۱۳۱

واژه‌نامه انگلیسی به فارسی ۱۳۷

فهرست راهنما ۱۴۲

پیش‌گفتار

این کتاب که از پشتوانه‌ی بیش از ۲۵ سال تجربه‌ی تدریس درس “منطق ریاضی” در دوره‌ی کارشناسی ریاضی برخوردار است، به دلیل آن‌که در بردارنده‌ی تمامی مباحث سرفصل درس “منطق ریاضی” است، می‌تواند به‌عنوان کتاب درسی در این درس استفاده شود. همچنین دانشجویان دوره‌ی کارشناسی ریاضی می‌توانند از مباحث این کتاب در دروس “مبانی ریاضی” و “مبانی منطق و نظریه‌ی مجموعه‌ها” بهره‌گیرند. گرچه با مراجعه به فهرست کتاب می‌توان به‌خاطر آن پی‌برد ولی برای این‌که خواننده بتواند نگاهی گذرا و جامع به مطالب آن داشته باشد، در اینجا به بیان مطالب مندرج در هر فصل می‌پردازیم.

در فصل اول که به حساب گزاره‌ها اختصاص دارد، ابتدا گزاره را تعریف کرده و با معرفی رابط‌های گزاره‌ای، به ساختن گزاره‌های جدید می‌پردازیم؛ سپس تعریف فرمول‌ها در حساب گزاره‌ها را بیان کرده و دو واژه‌ی استلزام و معادله‌ی منطقی را در ارتباط با آن‌ها معرفی خواهیم کرد. در ادامه راستگوها را که از مهم‌ترین قوانین منطق و از ارکان استنتاج می‌باشند تعریف کرده و گزیده‌ای از پرکاربردترین آن‌ها را فهرست خواهیم نمود. همچنین با معرفی استنتاج منطقی، کاربردی از راستگوها ارائه خواهد شد. به‌علاوه، چند قالب استنتاجی مهم را که در اثبات درستی دیگر استنتاج‌ها کاربرد زیادی دارند، معرفی و اثبات خواهد شد.

در فصل دوم که به حساب محمولات اختصاص دارد، ابتدا گزاره‌نماها یا محمولات یک‌موضوعی و دوموضوعی را تعریف کرده و با معرفی سورهای عمومی و وجودی، روش‌های تبدیل یک گزاره‌نما به یک گزاره را خواهیم دید؛ سپس با معرفی متغیرهای فردی آزاد و پابند، تفاوت میان این دو متغیر را مشاهده و پس از آن روش ترجمه‌ی

یک گزاره از زبان فارسی به زبان منطق و برعکس را بیان می‌کنیم. در ادامه فرمول‌های همیشه‌برقرار و مسائل قطع و صدق یک فرمول در حساب محمولات بررسی خواهند شد. در پایان فصل نیز حساب محمولات را به روش "اصول موضوعی" پایه‌گذاری کرده؛ سپس به بررسی درستی یا نادرستی مثال‌هایی از استنتاج در حساب محمولات می‌پردازیم.

فصل سوم به قوانین حساب محمولات اختصاص دارد. در این فصل ابتدا قوانین مذکور را در هفت جدول دسته‌بندی می‌کنیم؛ سپس با استفاده از اصول موضوعه، قواعد استخراج قوانین و قواعد مشتقه به استخراج هر یک از آن‌ها می‌پردازیم.

در فصل چهارم ابتدا جفت یک فرمول را تعریف؛ سپس روش یافتن آن را بیان خواهیم کرد. پس از آن ویژگی‌های جفت بررسی خواهد شد و به کمک مفهوم جفت، اصل جفت را که در استخراج قوانین شرطی و دوشروطی کاربرد مؤثری دارد، بیان و اثبات می‌کنیم. همچنین برخی از قوانین حساب محمولات را که در فصل سوم استخراج شده‌اند، مجدداً و با استفاده از اصل جفت استخراج خواهیم کرد. با این کار می‌توان مزیت استفاده از اصل جفت را دریافت. در پایان فصل نیز با تعریف صورت نرمال یک فرمول و چگونگی یافتن آن، لزوم نمایش یک فرمول به صورت نرمال را خواهیم دید.

در فصل پنجم نمونه‌هایی متنوع از قالب‌های استنتاجی در حساب محمولات را ارائه کرده و برای هر یک از آن‌ها برهانی با استفاده از اصول موضوعه‌ی حساب محمولات، قواعد استخراج قوانین، قواعد مشتقه و قوانین حساب محمولات (فصل سوم) می‌آوریم. در فصل ششم ابتدا معایب روش جدول‌های ارزش در پایه‌گذاری حساب گزاره‌ها را بیان می‌کنیم؛ سپس با یادآوری چگونگی تأسیس حساب محمولات به روش قیاسی، تأسیس یک تئوری قیاسی صوری را تشریح کرده و برای چنین تئوری‌هایی ویژگی‌های استقلال، سازگاری، تمامیت و استحکام را معرفی می‌کنیم. در پایان فصل نیز تفاوت میان دستگاه‌های قیاسی غیر از منطق و لژستیک را خواهیم دید.

ضمناً هر فصل شامل مثال‌ها و تمرین‌های متعدد برای روشن شدن بیشتر مباحث آن است و خواننده می‌تواند برای مطالعات تکمیلی به لیست کتاب‌های مندرج در "کتاب‌شناسی" مراجعه نماید. در تدوین مطالب کتاب، دستیابی خواننده به متنی خودآموز، ساده و در عین حال مفید همواره مدنظر بوده است. بنابراین امید است که این مجموعه نیاز دانشجویان گرامی را برآورده سازد.