



مقدمه‌ای بر تحلیل توپولوژیکی داده: نظریه
و رویکرد

www.ketab.ir

دکتر نیره الیاسی، دکتر حسین تیموری فعال، سروش پاک‌نیت

انتشارات دانشگاه تفرش

۱۴۰۰

فعال، سروش پاک نیت.

مشخصات نشر: تفرش، دانشگاه تفرش، ۱۴۰۰.

مشخصات ظاهری: ۲۰۳ص، مصور(رنگی).

وضعیت فهرست نویسی: فیا

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۶۲۴۴-۷۲-۶

موضوع: توپولوژی

شناسه افزوده: حسین تیموری فعال، ۱۳۵۱

شناسه افزوده: سروش پاک نیت، ۱۳۶۹

رده بندی کنگره: QA۶۱۱

رده بندی دیویی: ۵۱۶

شماره کتاب شناسی ملی: ۸۴۹۱۷۸۹



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه تفرش

شناسنامه کتاب:

www.ketab.ir

نام کتاب: ----- مقدمه ای بر تحلیل توپولوژیکی داده: نظریه و رویکرد
نام مولفان: ----- دکتر نیره الیاسی، دکتر حسین تیموری فعال، سروش پاک نیت
چاپ و صحافی: ----- چاپخانه روز
سال نشر: ----- ۱۴۰۰
نوبت چاپ: ----- اول
تیراژ: ----- ۵۰۰
قیمت: ----- ۳۵۰۰۰۰ ریال
شابک: ----- ۹۷۸-۹۶۴-۶۲۴۴-۷۲-۶

انتشارات دانشگاه تفرش: Email: nashr@tafreshu.ac.ir

فهرست مطالب

۱	پیشگفتار مولفین
۴	مقدمه
۱	فصل ۱ نظریه مجموعه و رسته
۱	۱.۱ مقدمه
۲	۲.۱ نظریه مجموعه‌ها
۴	۱.۲.۱ اصول نظریه مجموعه‌ها
۱۰	۲.۲.۱ اندیس‌گذاری
۱۱	۳.۱ نظریه رسته‌ها
۱۳	۱.۳.۱ تابع‌گون
۱۵	فصل ۲ فضای توپولوژیک
۱۵	۱.۲ مقدمه
۱۶	۲.۲ توپولوژی عمومی
۱۷	۱.۲.۲ پایه توپولوژی
۲۰	۲.۲.۲ نحوه ساخت فضاهاى توپولوژیک
۲۴	۳.۲.۲ توابع پیوسته
۲۸	۴.۲.۲ همبندی و همبندی راهی
۲۹	۵.۲.۲ فشردگی
۳۰	۳.۲ خمینه‌ها
۳۰	۱.۳.۲ خمینه توپولوژیک II- بعدی
۳۱	۲.۳.۲ خمینه‌های هموار
۳۲	۳.۳.۲ مشتقات جزئی
۳۳	۴.۳.۲ نگاشت‌های هموار بر خمینه‌ها
۳۵	فصل ۳ نظریه گروه‌ها
۳۵	۱.۳ مقدمه
۳۸	۲.۳ گروه‌های خارج قسمتی
۳۹	۳.۳ همومورفیسم
۴۱	۴.۳ حلقه و میدان
۴۵	فصل ۴ توپولوژی ترکیبیاتی
۴۵	۱.۴ همبافت‌های سادگی

۵۷	فصل ۵ توپولوژی جبری
۵۷	۱.۵ مقدمه
۵۸	۲.۵ هموتوپی
۶۱	۳.۵ گروه‌های همولوژی
۶۵	فصل ۶ توپولوژی دیفرانسیل
۶۵	۱.۶ مقدمه
۶۶	۲.۶ نظریه مرس
۷۷	۳.۶ نظریه‌ی مرس گسسته
۸۲	۴.۶ میدان‌های برداری شبه‌گرایان
۸۴	۵.۶ گراف ریب و همبافت مرس-اسمیل
۱۰۱	فصل ۷ علوم محاسباتی
۱۰۱	۱.۷ مقدمه
۱۰۲	۲.۷ ماشین تورینگ
۱۰۴	۳.۷ پیچیدگی محاسباتی
۱۰۷	۱.۳.۷ کاهش
۱۱۱	فصل ۸ داده‌ساختار تحلیل توپولوژیکی داده
۱۱۲	۱.۸ داده‌ساختار
۱۱۵	۱.۱.۸ درخت پیشوندی
۱۱۵	۲.۸ درخت سادگی
۱۱۶	۱.۲.۸ همبافت سادگی و درخت پیشوندی
۱۱۸	۲.۲.۸ عملگرها روی یک درخت سادگی
۱۴۰	۳.۲.۸ عملگرهای حافظ توپولوژی
۱۲۳	۳.۸ الگوریتم‌های ایجاد همبافت‌های سادگی
۱۲۳	۱.۳.۸ همبافت‌های پرجمی
۱۲۴	۲.۳.۸ همبافت رییس
۱۲۴	۳.۳.۸ همبافت شاهد
۱۲۷	فصل ۹ رویکردها
۱۲۷	۱.۹ مقدمه
۱۲۸	۲.۹ معرفی بر همولوژی پایا
۱۴۵	۳.۹ چشم‌انداز پایا
۱۴۹	۴.۹ پایداری
۱۵۱	۵.۹ نگاشت‌گر
۱۵۷	فصل ۱۰ کاربردها
۱۵۷	۱.۱۰ مقدمه
۱۵۸	۱.۱.۱۰ ارائه یک مطالعه موردی
۱۵۹	۲.۱.۱۰ معرفی کتابخانه‌های نرم‌افزاری موجود
۱۶۱	۲.۱۰ PySimplex
۱۶۲	۳.۱۰ شبکه ارتباط کارکردی مغز

پیشگفتار مولفین

موضوع پایان نامه یکی از نویسندگان این کتاب در ارتباط با یافتن الگوهای نهفته توپولوژیکی در مه داده بود، بدین سبب یک گروه تحقیقاتی متشکل از یک متخصص علوم ریاضی، یک متخصص علوم کامپیوتر و یک دانشجوی مستعد علم کامپیوتر حول محور روش های تحلیل توپولوژیکی در علم داده شکل گرفت. مطالعات ما در این شاخه و مگر شاخه ها نشان می داد که منابع فارسی در زمینه علم داده در کشورمان بسیار اندک است. بنابراین بر آن شدیم تا در کنار پژوهش در حوزه جدید و رو به رشد تحلیل توپولوژیکی داده، به نگارش کتاب فارسی بپردازیم که بتواند بیشتر نیازهای دانشجویان، محققان و علاقه مندان را چه از نظر نظری و چه از نظر کاربردی برآورده سازد. این کتاب می تواند برای دانشجویان ریاضی کاربردی، علوم کامپیوتر، آمار، رشته های مهندسی و دیگر شاخه های علوم جهت انجام فعالیت آموزشی و پژوهشی مورد استفاده قرار بگیرد.

به طور کلی می توان کتاب را به سه بخش عمده تقسیم کرد. بخش اول که مشتمل بر فصل های نظریه مجموعه ها و رسته ها، توپولوژی عمومی، نظریه گروه ها، توپولوژی ترکیبیاتی، توپولوژی جبری و توپولوژی دیفرانسیل می باشد، پیش نیاز ریاضی لازم برای مطالعه روش های تحلیل توپولوژیکی داده را فراهم می آورد. بخش دوم ضمن فراهم آوردن پیش نیازهای علوم محاسباتی به کار رفته در تحلیل توپولوژیکی داده، به ارائه رویکردهای موجود در جدیدترین منابع و مقالات می پردازد، در بخش پایانی، چندین کاربرد مهم و متفاوت در شاخه های متنوع علوم نظیر علوم اعصاب، علوم ارتباطات، مکانیک سیالات محاسباتی و آمار را مطرح کرده ایم. به طور خلاصه و اجمالی در پیوست آمانی علوم کامپیوتر، در پیوست ب، برخی پیش نیازهای ریاضی عمومی نظیر مباحث جبر خطی و جبر ماتریس ها آورده شده اند. الگوریتم خوشه بندی که مربوط به علم آمار است در پیوست پ بیان شده است.