



مدلسازی و تحلیل آماری داده های طول عمر (داده های قابلیت اطمینان)

تألیف:

دکتر شروین اسدزاده

(عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال)

مهندس فاطمه کیاپور

(کارشناس ارشد مهندسی صنایع دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال)

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

۱۳۹۷

سرشناسه : اسدزاده، شروین، ۱۳۶۲.
 عنوان و نام پدیدآور : مدلسازی و تحلیل آماری داده های طول عمر (داده های قابلیت اطمینان) // تالیف:
 شروین اسدزاده، فاطمه کیادلیری
 مشخصات نشر : تهران: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، ۱۳۹۶.
 مشخصات ظاهری : ۲۳۴ص: جدول، نمودار
 شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۵۰۳۹-۱
 وضعیت فهرست نویسی : فیپا
 یادداشت : کتابنامه.
 یادداشت : ص.ع. به انگلیسی Shervin Asadzadeh, Fatemeh Kiadaliry, Statistical Modeling and Analysis of Lifetime Data(Reliability Data)
 موضوع : تحلیل داده های زمان افت -- داده پردازی
 موضوع : Failure time data analysis—Data processing
 موضوع : تحلیل بقا (زیست سنجی) -- داده پردازی
 موضوع : Survival analysis(Biometry)—Data processing
 شناسه افزوده : کیادلیری فاطمه، ۱۳۷۰-
 شناسه افزوده : دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
 شناسه افزوده : Islamic Azad University. Tehran North Branch
 رده بندی دیویی : ۵۱۹/۲
 رده بندی کنگره : ۴۱۳۹۶ م ۲ الف ۲۸
 شماره کتابشناسی ملی : ۴۹۷۲۳۵۱



- نام کتاب: مدلسازی و تحلیل آماری داده های طول عمر (داده های قابلیت اطمینان)
- تالیف: دکتر شروین اسدزاده، مهندس فاطمه کیادلیری
- انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
- نوبت چاپ: اول ۱۳۹۷
- تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
- قطع کتاب: وزیری
- قیمت: ۲۳۰۰۰۰ ریال
- لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی

همه حقوق چاپ برای دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال محفوظ می باشد.
 صحت مطالب کتاب به عهده مولفان بوده و ناشر مسئولیتی در قبال این موضوع ندارد.

پیشگفتار

پیشرفت سریع در توسعه تکنولوژی، تنوع در خدمات و محصولات، رقابت جهانی و در نهایت افزایش انتظارات مشتریان، فشارهای جدیدی را بر سازمانهای تولیدی و خدماتی برای تولید محصولات و ارائه خدمات با قابلیت اطمینان بالا اعمال کرده است. برنامه های مدرن جهت بهبود قابلیت اطمینان خدمات و محصولات موجود و همچنین اعتماد به قابلیت اطمینان بالای خدمات و محصولات جدید، نیازمند بکارگیری روش های کمی برای پیش بینی ریسک های جنبه های مختلف قابلیت اطمینان است. در این راستا و طی دو دهه اخیر، آلیز و تحلیل داده های طول عمر (داده های قابلیت اطمینان، داده های بقا) نقش مهمی در عوارض پزشکی و مهندسی ایفا کرده و موجب افزایش بهره وری شده است. به عبارت دیگر، جمع آوری، مدلسازی و آنالیز داده های طول عمر یکی از مهمترین وظایف سازمانهایی است که در دنبال تصمیمات خاص و موثر در زمینه ارتقا کیفیت و قابلیت اطمینان خدمات و محصولات خود می باشند.

اما داده های قابلیت اطمینان دارای یکسری ویژگی های خاص و منحصر به فرد هستند که لزوم بکارگیری روش های آماری متفاوتی را ایجاد می نماید. این داده ها عموماً تحت سانسور های مختلفی قرار می گیرند. این بدان معناست که مقدار دقیق داده های قابلیت اطمینان مشخص نیست. از طرف دیگر، این داده ها توسط توزیع هایی برای متغیر تصادفی مثبت مورد مدلسازی قرار می گیرند. در کل می توان ادعان داشت که خانواده هایی از توزیع ها با عنوان مکان-مقیاس و لگاریتم-مکان-مقیاس که شامل توزیع هایی چون وایبول، لگ نرمال و لگ لجستیک می باشند به عنوان معمول ترین توزیعها برای تحلیل و ارزیابی داده های قابلیت اطمینان هستند.

در این کتاب، مفاهیم پایه و اساسی در تحلیل داده های طول عمر و روش های آماری پارامتری و ناپارامتری به همراه مثال های کاربردی برای درک بهتر خواننده ارائه شده است. همچنین مدل های رگرسیونی تحلیل بقا به منظور یافتن رابطه میان داده های قابلیت اطمینان و متغیرهای تاثیرگذار بر روی آنها مورد بررسی قرار گرفته است. مضاف بر آنکه حوزه جدیدی مبنی بر بکارگیری مدل های شکستگی برای دخیل کردن

شکندگی مشاهده نشده در مدل های رگرسیونی نیز تشریح گردیده است تا خوانندگان بتوانند با رویکردهای نوین در مدلسازی و آنالیز داده های بقا آشنا شوند. این کتاب برای گروه های زیر بر اساس اهداف خاص آنها می تواند مفید واقع شود:

- دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری که می خواهند دانش خود را در زمینه مدلسازی و پایش داده های قابلیت اطمینان افزایش دهند و مقالاتی را در مجلات مرتبط به چاپ برسانند.
- مدیران و کارشناسانی که به دنبال تصمیمات ایده آل در زمینه ارتقا کیفیت و قابلیت اطمینان خدمات و محصولات خود هستند.

در نهایت، امیدواریم که همه خوانندگان از این کتاب رضایت داشته باشند و به بهترین نتایج دست پیدا کنند. همچنین، از کلیه عزیزانی که در مراحل مختلف و راستای تهیه کتاب ما را میاری نموده اند، قدردانی می کنیم. از آنجا که این کتاب نمی تواند عاری از خطا باشد اما، ما را به خوانندگان محترم، انتقادات و پیشنهادات خود را از مؤلفین دریغ ننمایند و ما را در این زمینه یاری نمایند. برای این مهم، پست الکترونیکی sh_asadzaheh@jau-tnb.ac.ir اختصاص یافته است.

شروین اسدزاده و فاطمه کیادلیری

بهار ۱۳۹۷

فهرست مطالب

فصل ۱- نمونه هایی از داده های طول عمر (قابلیت اطمینان)

- ۱-۱- مقدمه..... ۱
- ۲-۱- مدت زمان بهبودی از یک مطالعه بالینی برای لوسمی (سرطان خون) حاد..... ۲
- ۳-۱- پیوند مغز استخوان برای لوسمی (سرطان خون)..... ۳
- ۴-۱- زمان تا عفویت بیمار از دیالیزی کلیه..... ۷
- ۵-۱- آزمایش زمان تا مرگ برای سرطان سینه..... ۸
- ۶-۱- پیوند مغز استخوان اتولوگ و آلوژنیک..... ۹
- ۷-۱- پیوند مغز استخوان برای لنفوم هوچکین و غراره-کین..... ۱۰
- ۸-۱- طول عمر سیال نارسانای الکتریکی..... ۱۱
- ۹-۱- طول عمر قطعات تجهیزات..... ۱۳
- ۱۰-۱- داده های فرسودگی بلبرینگ..... ۱۳
- ۱۱-۱- داده های استحکام شکست فیبرهای کربنی..... ۱۴
- ۱۲-۱- استحکام بطری های شیشه ای..... ۱۵

فصل ۲- اصول، مفاهیم و مدل‌های پایه در تحلیل داده های بقا

- ۱۶ ۱.۲- مقدمه
- ۱۷ ۲.۲- تابع بقا
- ۲۷ ۳.۲- نرخ خطر
- ۳۶ ۴.۲- تابع میانگین مانده عمر و میانه طول عمر
- ۳۹ ۵.۲- مدل‌های پارامتری متداول برای داده های بقا
- ۴۰ ۱.۵.۲- توزیع نمایی
- ۴۱ ۲.۵.۲- توزیع وایبول
- ۴۳ ۳.۵.۲- توزیع لگ نرمال
- ۴۵ ۴.۵.۲- توزیع لگ لجستیک
- ۴۷ ۵.۵.۲- توزیع گاما
- ۵۷ ۶.۲- مدل‌های رگرسیونی برای داده های بقا

فصل ۳- سانسور و برش

- ۶۳ ۱.۲- مقدمه
- ۶۴ ۲.۳- سانسور از راست
- ۶۴ ۱.۲.۳- سانسور نوع یک

- ۲۲..... ۲.۲.۳- سانسور نوع دو
- ۷۳..... ۳.۲.۳- سانسور ریسک های رقابتی
- ۷۴..... ۳.۳- سانسور شدگی از چپ و سانسور بازه ای
- ۷۴..... ۱.۳.۳ - سانسور شدگی از چپ
- ۷۶..... ۲.۳.۳- سانسور بازه ای
- ۷۷..... ۴.۳- برش
- ۷۷..... ۱.۴.۳- برش از چپ
- ۷۸..... ۲.۴.۳- برش از راست
- ۷۹..... ۵.۳- ساخت تابع درستی برای داده های سانسور شده و بریده شده

فصل ۴- برآورد ناپارامتری توابع پایه برای داده های سانسور شده از راست و بریده شده از چپ

- ۸۶..... ۱.۴- مقدمه
- ۸۷..... ۲.۴- برآوردگرهای توابع بقا و خطر تجمعی برای داده های سانسور شده از راست
- ۱۰۲..... ۳.۴- برآوردگرهای تابع بقا برای داده های بریده شده از چپ و سانسور شده از راست
- ۱۰۸..... ۴.۴- برآورد تابع خطر توسط برآوردگر هسته ای هموار شده

فصل ۵- رگرسیون خطرات متناسب نیمه پارامتری با متغیرهای ثابت

- ۱.۵- مقدمه ۱۲۷
- ۲.۵- درستیابی های جزئی برای داده های زمان رویداد مشخص ۱۳۱
- ۳.۵- درستیابی های جزئی در حضور زمانهای رخداد یکسان ۱۳۸
- ۴.۵- باآورد تابع بقا ۱۴۳

فصل ۶- باقی مانده های مرگ در تحلیل داده های بقا

- ۱.۶- مقدمه ۱۴۵
- ۲.۶- باقی مانده کاکس-اسنل برای ارزیابی برازش یک مدل کاکس ۱۴۶
- ۳.۶- تعیین فرم تابعی متغیر: باقی مانده های نسبتی ۱۵۲
- ۴.۶- باقی مانده های انحراف ۱۵۶

فصل ۷- استنباط در ارتباط با مدل های رگرسیونی پارامتری

- ۱.۷- مقدمه ۱۶۱
- ۲.۷- توزیع وایبول ۱۶۵
- ۳.۷- توزیع لگ لجستیک ۱۷۶

۱۸۳..... ۴.۷- سایر مدل های پارامتری

۱۸۸..... ۵.۷- روش های شناسایی مدل های پارامتری

فصل ۸- مدل های شکنندگی

۲۰۴..... ۱.۸- مفهوم مدل های شکنندگی

۲۰۷..... ۲.۸- مدل های شکنندگی گسسته

۲۱۰..... ۳.۸- مدل های شکنندگی پیوسته

۲۱۳..... پیوست الف

۲۲۲..... پیوست ب

۲۲۵..... مراجع