

مبانی احتمال

(ویرایش هشتم)

نویسنده:

شeldon راس

دکتر علی اکبر عالم زاده

انتشارات نیاز دانش

۱۳۹۳

سرشناسه	راس شلدون ام. <i>Ross, Sheldon M</i>
عنوان و نام پدیدآور	مبانی احتمال / نویسنده شلدون راس؛ مترجم علی اکبر عالم زاده
مشخصات نشر	تهران، نیاز دانش، ۱۳۹۳
مشخصات ظاهری	۶۱۶ص
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۶۴۸۱-۷۳-۹
وضعیت فهرست‌نویسی	فیفا
یادداشت	عنوان اصلی: <i>A First course in probability, 8th ed.</i>
موضوع	احتمالات
شناسه افه	عالم زاده، علی اکبر، ۱۳۲۲-، مترجم
رده‌بندی کنگ	۱۳۹۳ م ۲/۳۷۳/۴۸
رده‌بندی دیوپی	۵۱۹/۲
شماره کتابشناسی ملی	۳۴۲۱۵۹۲



نام کتاب	مبانی احتمال (ویرایش هشتم)
پدیدآورنده	شeldon Ross
مترجم	دکتر علی اکبر عالم زاده
مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ	حمیدرضا شمس - میرازی - محمد شمس
طراح جلد	کیانا آراین
ناشر	نیاز دانش
ویراستار علمی و فنی	الهه حاج هاشمی
ویراستار ادبی	منیژه مراد بختی
لیتوگرافی / چاپ	گنجینه
نوبت چاپ	اول - ۱۳۹۳
شمارگان	۵۰۰
قیمت	۲۴۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-6481-73-9

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۸۱-۷۳-۹

هر گونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری و تهیه‌ی CD) از محتویات این اثر بدون اجازه‌ی کتبی ناشر ممنوع است، متخلفان بیه موجب بند ۵ از ماده‌ی ۲ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

www.Niaze-Danesh.Com

تماس با انتشارات: ۰۹۱۲-۷۰۷۳۹۳۵ ۰۶۶۴۷۸۱۰۶-۶۶۴۷۸۱۰۶-۰۲۱

مشاوره جهت نشر: ۰۹۱۲-۲۱۰۶۷۰۹

این کتاب اثر معروف شلدون راس است که به فارسی ترجمه و تقدیم می‌شود. کتاب از مقدمات، فصلها، و ضمایم تشکیل شده است. در مقدمات پیشگفتار مترجم، پیشگفتار مؤلف، و فهرست مطالب آمده است. سپس فصلها آغاز می‌شوند. فصل ۱ به آنالیز ترکیباتی اختصاص دارد. فصل ۲ به اصول موضوع احتمال می‌پردازد. در فصل ۳ احتمال شرطی و استقلال مطرح می‌شوند. فصل ۴ متغیرهای تصادفی مورد بحث قرار می‌گیرند. فصل ۵ متغیرهای تصادفی پیوسته مطرح می‌شوند. فصل ۶ متغیرهای تصادفی با توزیع توأم مورد بحث قرار می‌گیرد. در فصل ۷ به خواص امید می‌پردازیم. در فصل ۸ نقضایای حد را خواهیم دید. فصل ۹ چند مبحث دیگر در احتمال را مشاهده می‌کنیم. و در فصل ۱۰ به شبیه‌سازی خواهیم پرداخت. سپس ضمایم آغاز می‌شوند که عبارتند از جوابهای مسائل انتخابی، جوابهای مسائل و تمرینهای خودآزمایی، واژه‌نامه فارسی به انگلیسی، و واژه‌نامه انگلیسی به فارسی. این کتاب در نوع خود کم‌نظیر است و می‌تواند در بسیاری از موارد به عنوان کتاب درسی احتمال مورد استفاده قرار گیرد.

دکتر علی‌اکبر عالمزاده

۱۳۹۳

پیشگفتار مؤلف

«نظریهٔ احتمال حس مشترکی است که به محاسبه منجر شده است. به کمک این علم می‌توان افکار معقول را اغلب بدون ارزیابی با فراست دریافت. جالب اینجاست که این علم، که ریشه در بازیهای شانس دارد، مهمترین هدف در معرفت انسان است. مهمترین مسائل حیات اغلب فقط مسائل احتمال می‌باشند. آنها گفته‌های پیرسیمون مارکیز در لاپلاس^۱ ریاضیدان و ستاره‌شناس شهیمیر فرانسوی (نیوتن^۲ گفته) می‌باشد. با آنکه اغلب افراد فکر می‌کنند که مارکیز معروف که خود یکی از بانیان مهم گسسته احتمال است به نوعی اغراق گفته است، نظریهٔ احتمال ابزار مهمی برای تقریباً همهٔ علما، مهندسان، پزشکان، قضات، و صنعت‌گران می‌باشد. در واقع، افراد روشن فکر نمی‌پرسند «آیا چنین است؟» بلکه می‌پرسند «احتمال چیست که چنین است؟»

این کتاب یک آشنایی مقدماتی با نظریهٔ احتمال برای شاگردان ریاضی، آمار، مهندسی، و علوم (از جمله علوم کامپیوتر) است. این کتاب، علوم اجتماعی، مدیریت) که دانش لازم از حساب دیفرانسیل و انتگرال مقدماتی را دارند، را دربرمی‌گیرد. ما در اینجا فقط ریاضیات نظریهٔ احتمال بلکه از طریق مثالهای، متعدد بسیاری از کاربردهای این مبحث را ارائه می‌دهیم.

فصل ۱ اصول اساسی آنالیز ترکیبی که در محاسبهٔ احتمالات مفیدترین اند عرضه می‌کند.

فصل ۲ به اصول موضوع نظریهٔ احتمال پرداخته و طرز استفاده از آنها در محاسبهٔ احتمالات مورد نظر را نشان می‌دهد.

فصل ۳ مباحث بسیار مهم احتمال شرطی را دربرمی‌گیرد. این فصل، پیشامدها را مطرح می‌سازد. با یک سری مثال طرز ورود احتمالات شرطی به بازی را نه فقط رفتی اطلاعات ناقص است بلکه به عنوان ابزاری در محاسبهٔ آسانتر احتمالات حتی وقتی اطلاعات ناقص نیز وجود دارد را توضیح می‌دهیم.

در فصل ۷ این روش بسیار مهم به دست آوردن احتمال به وسیلهٔ «شرط‌گذاری» برای به دست آوردن احتمالات مجدداً ظاهر می‌شود.

مفهوم متغیرهای تصادفی در فصلهای ۴، ۵، و ۶ معرفی می‌شود. متغیرهای تصادفی گسسته در فصل ۴، متغیرهای تصادفی پیوسته در فصل ۵، و متغیرهای تصادفی توزیع نرمال در فصل ۶ مطرح می‌شوند. مفاهیم مهم امید ریاضی و واریانس یک متغیر تصادفی در فصل ۵ و ۶ معرفی شده و سپس این کمیات برای انواع بسیاری از متغیرهای تصادفی معین خواهند شد.

در فصل ۷ خواص دیگری از امید ریاضی مطرح می‌شوند. مثالهای بسیاری که نتیجه این امید ریاضی مجموع متغیرهای تصادفی مساوی مجموع امیدهای ریاضی آنهاست ارائه شده‌اند. در این فصل بخشهایی راجع به امید شرطی، به انضمام سودمندی‌اش در پیش‌بینی، و توابع مولد لحظه‌ای در این فصل گنجانده شده است. به علاوه، بخش آخر توزیع نرمال چندمتغیره را معرفی کرده و برهان ساده‌ای از توزیع توأم میانگین نمونه و واریانس نمونهٔ یک قمونه از یک توزیع نرمال را ارائه می‌دهد.

1. Pierre Simon Marquis de Laplace

2. Newton

فصل ۸ نتایج نظری مهم نظریه احتمال را ارائه می‌دهد. به خصوص، قانون قوی اعداد بزرگ و قضیه حد مرکزی را ثابت می‌کنیم. برهان ما از قانون قوی نسبتاً ساده است که در آن فرض می‌کنیم متغیرهای تصادفی گشتاور چهارم متناهی دارند و در برهان قضیه حد مرکزی ما قضیه پیوستگی لدی فرض خواهد بود. این فصل نامساویهای احتمال مانند نامساوی مارکف، نامساوی چبیشف، و کرانه‌های چرنف را نیز عرضه خواهد کرد. بخش آخر فصل ۸ برای خطای ناشی از تقریب احتمال مجموع متغیرهای تصادفی برنولی مستقل به وسیله احتمال نظیر یک متغیر تصادفی پواسون یا همان امید ریاضی یک کران به دست می‌دهد.

فصل ۹ به بحث دیگر مانند زنجیرهای مارکف، فرایند پواسدن، و آشنایی با نظریه اطلاعات و رمز پردازی فصل ۱۰ شبیه سازی را مطرح خواهد کرد.

همانند ویرایش قبل، در پایان هر فصل سه مجموعه تمرینات داریم. این مجموعه تمرینات با عناوین مسائل تمریناتی، و مسائل و تمرینهای خودآزمایی مشخص شده‌اند. مجموعه تمرینات آخر، که ابهاماتشان در جوابهای مسائل و تمرینهای خودآزمایی آمده‌اند، برای کمک به دانشجویان در درک و انگیزه در امتحان طراحی شده‌اند.

تغییرات در ویرایش جدید

ویرایش هشتم تکامل ویرایشهای قبل است. این ویرایش مسائل، تمرینات، و مطالب جدیدی را شامل شده که جالب بوده و در ساختار نمودارگر در احتمال سودمندند. در تجسم این اهداف مثال ۵ تا از فصل ۱ راجع به مسابقات حذفی و مثال ۵ و ۵ از فصل ۷ راجع به مسائل ورزشکستی چند قمار باز مفید می‌باشند.

یک تغییر کلیدی در ویرایش جاری آن است که این نسخه مهم که امید مجموع متغیرهای تصادفی مساوی مجموع امیدهاست.

در فصل ۴ (به جای فصل ۷ مانند ویرایشهای قبل) عرضه می‌شود. یک برهان جدید و مقدماتی این نتیجه وقتی فضای نمونه آزمایش احتمال متناهی است در این فصل داده شده است.

تغییر دیگر بسط بخش ۳/۶ که با مجموع متغیرهای تصادفی مستقل سروکار دارد. بخش ۱/۳/۶ بخش جدیدی است که در آن توزیع مجموع متغیرهای تصادفی مستقل و توزیع یکسان را به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از نتایجمان نشان می‌دهیم که امید ریاضی تصادفی لازم برای افزودن به مجموع آنها که از ۱ متجاوز شود برابر e می‌باشد. بخش ۵/۳/۶ بخش دیگری است که در آن توزیع مجموع متغیرهای تصادفی هندسی مستقل با میانگین مختلف را به دست می‌آوریم.

تشکر و قدردانی

از حسین همدانی^۱ به خاطر تصحیح دقیق متن سپاسگزارم. همچنین از افراد زیر که وقت گذاشته

¹ Hossein Hamedani

و برای بهبود متن تذکراتی داده‌اند قدردانی می‌نمایم: امیر اردستانی^۱ از دانشگاه تهران؛ جو بلیتس اشتاین^۲ از دانشگاه هاروارد، پتر نویس^۳ از دانشگاه لاسان؛ جوزف میچل^۴ از سانی، استونی بوک؛ آلن چامبلس^۵، اکچوئری؛ رابرت کرینر^۶؛ اسرائیل دیوید^۷ از دانشگاه بن گوریون؛ تی. لیم^۸، از دانشگاه جرج میسون؛ وی چن^۹، روجرز؛ دی. مونراد^{۱۰}، از دانشگاه ایلی نوی؛ دبلیو. روزنبرگر^{۱۱} از دانشگاه جرج میسون؛ ای. یونیدس^{۱۲} از دانشگاه میشیگان؛ ج. کورینو^{۱۳} از کالج لافایت؛ تی. سپالینن^{۱۴}، از دانشگاه ویسکونزین

در پایان، ما بایم از منتقدان زیر به خاطر نظرات بسیار مفیدشان تشکر نمایم. منتقدان ویرایش هشتم با ستاره مشخص شده‌اند.

K. B. Athreya, Iowa State University * Edward Ionides,
Richard
Mark Hüller, Duke

-
1. Amir Ardestani
 2. Joe Blits Ete
 3. Peter Nusch
 4. Joseph Mi
 5. Alan Chambl
 6. Robert Kriner
 7. Israel David
 8. T. Lim
 9. Wei Chen
 10. Monrad
 11. W. Rozenberger
 12. E. Ionides
 13. J. Corvino
 14. T. Seppalainen

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱۳	فصل ۱ / آنالیز ترکیباتی
۱۳	۱-۱ آشنایی
۱۴	۲-۱ اصل اساسی شمارش
۱۵	۳-۱ جایشت‌ها
۱۸	۱-۲ ترکیبات
۲۲	۵-۱ ضرایب بسجمله‌ای
۲۶	۱-۲ عدد، جواب و ضرایب معادلات
۲۹	خلاصه مطالب
۲۹	مسائل
۳۳	تمرینهای نظری
۳۷	مسائل و تمرینهای خودآزمایی
۴۱	فصل ۲ / اصول موضوع احتمال
۴۱	۱-۲ آشنایی
۴۱	۲-۲ فضای نمونه و پیشامدها
۴۶	۳-۲ اصول موضوع احتمال
۴۸	۴-۲ چند حکم ساده
۵۴	۵-۲ فضاهای نمونه با نتایج متساوی‌الاحتمال
۶۷	۶-۲ احتمال به‌عنوان یک تابع مجموعه‌ای پیوسته
۷۲	۷-۲ احتمال به‌عنوان سنجشی از باور
۷۳	خلاصه مطالب
۷۴	مسائل
۸۲	تمرینهای نظری
۸۵	مسائل و تمرینهای خودآزمایی
۸۹	فصل ۳ / احتمال شرطی و استقلال
۸۹	۱-۳ آشنایی
۸۹	۲-۳ احتمالات شرطی
۹۷	۳-۳ فرمول بیز
۱۱۴	۴-۳ پیشامدهای مستقل

۱۳۱	۳-۵ $P(0 F)$ یک احتمال است.....
۱۴۰	خلاصه مطالب.....
۱۴۲	مسائل.....
۱۵۸	تمرینهای نظری.....
۱۶۴	مسائل و تمرینهای خودآزمایی.....

فصل ۱ / متغیرهای تصادفی ۱۶۹

۱۶۹	متغیر تصادفی.....
۱۶۹	۱- متغیرهای تصادفی.....
۱۷۶	۴ متغیرهای تصادفی گسسته.....
۱۷۸	۴-۳ امید ریاضی.....
۱۸۲	۴-۴ امید تابع یک متغیر تصادفی.....
۱۸۶	۴-۵ واریانس.....
۱۸۹	۴-۶ متغیرهای تصادفی پیوسته.....
۱۹۴	۴-۶-۱ خواص متغیرهای تصادفی دو جمله‌ای.....
۱۹۸	۴-۶-۲ محاسبه تابع توزیع دو جمله‌ای.....
۱۹۹	۴-۷ متغیر تصادفی پواسون.....
۲۱۳	۴-۷-۱ محاسبه تابع توزیع پواسون.....
۲۱۴	۴-۸ توزیعهای احتمال گسسته دیگر.....
۲۱۴	۴-۸-۱ متغیر تصادفی هندسی.....
۲۱۶	۴-۸-۲ متغیر تصادفی دو جمله‌ای منفی.....
۲۱۹	۴-۸-۳ متغیر تصادفی ابرهندسی.....
۲۲۴	۴-۸-۴ توزیع زتا (یا زیپف).....
۲۳۰	۴-۹ امید ریاضی مجموع متغیرهای تصادفی.....
۲۳۰	۴-۱۰ خواص تابع توزیع توأم.....
۲۳۲	خلاصه مطالب.....
۲۳۴	مسائل.....
۲۴۷	تمرینهای نظری.....
۲۵۴	مسائل و تمرینهای خودآزمایی.....

فصل ۵ / متغیرهای تصادفی پیوسته ۲۵۹

۲۵۹	۵-۱ آشنایی.....
۲۶۳	۵-۲ امید و واریانس متغیرهای تصادفی پیوسته.....

۲۶۹	۳-۵ متغیر تصادفی یکنواخت
۲۷۳	۴-۵ متغیرهای تصادفی نرمال
۲۸۱	۱-۴-۵ تقریب نرمال به توزیع دوجمله‌ای
۲۸۶	۵-۵ متغیرهای تصادفی نمایی
۲۹۱	۱-۵-۵ توابع میزان خطر
۲۹۳	۶- توزیعهای پیوسته دیگر
۲۹۳	۱-۶-۸ توزیع گاما
۲۹۵	۲-۶-۵ توزیع ویبول
۲۹۶	۳-۶-۵ توزیع کشی
۲۹۸	۴-۶-۵ توزیع
۲۹۹	۷-۵ توزیع تابع یک تغییر تصادفی
۳۰۲	خلاصه مطالب
۳۰۴	مسائل
۳۱۰	تمرینهای نظری
۳۱۵	مسائل و تمرینهای خودآزمایی

فصل ۶/ متغیرهای تصادفی با توزیع توأم

۳۲۱	۱-۶ توابع توزیع توأم
۳۳۱	۲-۶ متغیرهای تصادفی مستقل
۳۴۳	۳-۶ مجموعه‌های متغیرهای تصادفی مستقل است
۳۴۳	۱-۳-۶ متغیرهای تصادفی یکنواخت با توزیع یکسا
۳۴۶	۲-۳-۶ متغیرهای تصادفی گاما
۳۴۸	۳-۳-۶ متغیرهای تصادفی نرمال
۳۵۲	۴-۳-۶ متغیرهای تصادفی پوانس و دوجمله‌ای
۳۵۴	۵-۳-۶ متغیرهای تصادفی هندسی
۳۵۷	۴-۶ توزیعهای شرطی: حالت گسسته
۳۶۰	۵-۶ توزیعهای شرطی: حالت پیوسته
۳۶۶	۶-۶ آمارهای ترتیبی
۳۷۰	۷-۶ توزیع احتمال توأم توابع متغیرهای تصادفی
۳۷۹	۸-۶ متغیرهای تصادفی قابل تبادل
۳۸۰	تبصره
۳۸۲	خلاصه مطالب
۳۸۴	مسائل

۳۹۲	تمرینهای نظری
۳۹۷	مسائل و تمرینهای خودآزمایی

فصل ۷/ خواص امید

۴۰۳	۱-۷ آشنایی
۴۰۳	۲-۷ امید مجموعهای متغیرهای تصادفی
۴۰۴	۱-۲-۷ به دست آوردن کرانهها از امیدها به وسیله روش احتمالاتی
۴۱۸	۲-۷ اتحاد ماکزیمم - مینیمم
۴۲۱	۳-۷ تئورهای تعداد پیشامدهایی که رخ می دهند
۴۲۴	۷- کوواریانس، واریانس مجموعها، و همبستگی ها
۴۳۳	۱۵-۷
۴۴۳	۵-۷ چند تعریف
۴۴۳	۲-۵-۷
۴۴۵	۳-۵-۷ محاسبه احتمالات به وسیله شرط گذاری
۴۵۸	۴-۵-۷ واریانس شرط
۴۶۲	۶-۷ امید شرطی و پیشگویی
۴۶۴	۷-۷ توابع مولد گشتاور
۴۶۹	۱-۷-۷ توابع مولد گشتاور توأم
۴۷۹	۸-۷ خواص دیگر متغیرهای تصادفی نرمال
۴۸۲	۱-۸-۷ توزیع نرمال چندمتغیره
۴۸۲	۲-۸-۷ توزیع توأم میانگین نمونه و واریانس نمونه
۴۸۴	۹-۷ تعریف کلی امید
۴۸۶	خلاصه مطالب
۴۸۸	مسائل
۴۹۱	تمرینهای نظری
۵۰۴	مسائل و تمرینهای خودآزمایی
۵۱۴	

فصل ۸/ قضایای حدی

۵۲۱	۱-۸ آشنایی
۵۲۱	۲-۸ نامساوی چبیشف و قانون ضعیف اعداد بزرگ
۵۲۱	۳-۸ قضیه حد مرکزی
۵۲۵	۴-۸ قانون قوی اعداد بزرگ
۵۳۵	۵-۸ نامساویهای دیگر
۵۳۸	۶-۸ کران گذاری احتمال خطا وقتی مجموع متغیرهای تصادفی برنولی
۵۴۷	

۵۵۰	خلاصه مطالب
۵۵۰	مسائل
۵۵۳	تمرینهای نظری
۵۵۶	مسائل و تمرینهای خودآزمایی

فصل ۹/ مباحثی دیگر در احتمال

۵۵۹	۹-۱ فرایند پواسون
۵۶۲	۹-۲ جبرهای مارکف
۵۶۸	۹-۳ تعجب، عدم قطعیت، و آنتروپی
۵۷۲	۹-۴ نظریه رمز و آنتروپی
۵۷۹	خلاصه
۵۸۰	تمرینهای نظری
۵۸۲	مسائل و تمرینهای خودآزمایی
۵۸۳	مرجعها

فصل ۱۰/ شبیه سازی

۵۸۵	۱۰-۱ آشنایی
۵۸۸	۱۰-۲ روشهای کلی برای شبیه سازی متغیرهای تصادفی پیوسته
۵۸۸	۱۰-۲-۱ روش تبدیل معکوس
۵۸۹	۱۰-۲-۲ روش طرد
۵۹۵	۱۰-۳ شبیه سازی از توزیعهای گسسته
۵۹۸	۱۰-۴ روشهای تقلیل واریانس
۵۹۹	۱۰-۴-۱ به کارگیری متغیرهای متضاد
۵۹۹	۱۰-۴-۲ تقلیل واریانس به وسیله شرط گذاری
۶۰۱	۱۰-۴-۳ متغیرهای کنترل
۶۰۲	خلاصه مطالب
۶۰۳	مسائل
۶۰۶	مسائل و تمرینهای خودآزمایی
۶۰۶	مرجعها
۶۰۷	واژه نامه فارسی به انگلیسی
۶۱۲	واژه نامه انگلیسی به فارسی