

بسم الله الرحمن الرحيم

آمار و احتمال کاربردی

مهندسی

(جلد یک)

تالیف : داگلاس سی مونتگومری

جرج رانگر

مترجم: دکتر کریم آتشگر

Montgomery, Douglas C

سروشنامه : مونتگومری، داگلاس، ۱۹۴۳-م.

عنوان و نام پدیدآور: آمار و احتمال کاربردی مهندسی / تألیف داگلاس سی مونتگومری، جرج رانگر؛ مترجم کریم آتشگر.

مشخصات نشر : تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۹۱.

مشخصات ظاهری : ۳۰۸ ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک : ۶۹۰۰۰ ریال: ۴-۲۲۴-۴۵۴-۹۶۴-۹۷۸

وضعیت فهرست : فیبا

نویسی

یادداشت : عنوان اصلی: Applied statistics and probability for engineers.

موضوع : آمار

موضوع : احتمالات

شناسه افزوده : رانگر، جورج سی.

شناسه افزوده : Runger, George C:

شناسه افزوده : آتشگر، کریم، ۱۳۴۰-، مترجم

شناسه افزوده : دانشگاه علم و صنعت ایران

رده بندی کنگره : QA ۲۷۶ /۱۲/ م ۸۱۸ ۱۳۹۱

رده بندی دیودی : ۵۱۹/۵

شماره کتابشناسی ملی: ۲۷۳۸۵۱۰

• مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران-تهران-خارمک صندوق پستی ۱۶۷۶۵-۱۶۳

تلفن: ۷۷۲۴۰۴۲۵-دورنویس: ۷۷۲۴۰۴۲۵

• فروشگاه شماره ۱: میدان رسالت-خیابان هنگام-خیابان دانشگاه علم و صنعت -

دانشگاه علم و صنعت ایران-تلفن: ۷۷۲۴۰۳۸۳

• فروشگاه شماره ۲: روبروی دانشگاه تهران، برج فروزنده طبقه دوم شماره ۴۰۱

تلفن: ۵۰-۶۶۹۵۳۳۴۹

وب سایت: Publication.iust.ac.ir



نام کتاب: آمار و احتمال کاربردی مهندسی

تألیف: داگلاس سی مونتگومری، جرج رانگر

مترجم: دکتر کریم آتشگر

چاپ اول: ۱۳۹۱

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۶۹۰۰۰ ریال

شماره انتشارات: ۵۳۲

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران

* حق چاپ برای دانشگاه علم و صنعت ایران محفوظ است.

ISBN: 978-964-454-224-4

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۵۴-۲۲۴-۴

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمه مترجم

کتابی که ترجمه آنرا هم اکنون پیش روی دارید، بدون تردید یکی از بهترین و کاربردی ترین کتب احتمالات و آمار مهندسی می باشد، که بشکلی کاملاً حرفه ایی برای آموزش و یادگیری در کلیه رشته های مهندسی، فیزیک، شیمی و علوم مرتبط با مدیریت، تدوین شده است. نحوه تدوین مباحث تئوریک که آموزش و فراگیری آنرا سهل می نماید، و محتوای مثال های کاربردی ارائه شده، که از درون واحدهای صنعتی استخراج شده است، از ویژگی های برجسته این کتاب می باشد. برجستگی ویژگی های فوق توانسته کتاب حاضر را در سطح جهان به یکی از مفید ترین کتب مرجع احتمالات و آمار برای دانشگاہیان و کارشناسان تبدیل نماید.

واقعیت آنست که با وجود اهمیت بسیار زیادی که دانش آمار در طراحی محصولات و فرآیندها دارد، و علی رغم نقش بی بدیلی که دانش آمار می تواند در تجزیه و تحلیل فرآیندهای تولیدی، تحقیقاتی، مدیریتی، بهبود محصول، بهبود فرآیندها و در نهایت تصمیم گیری های مدیریتی داشته باشد، متأسفانه بدنه کارشناسی و لایه مدیریتی کشور ما نتوانسته بشکل حرفه ایی از دانش آمار در عرصه فعالیت های صنعتی و مهندسی استفاده نماید. شاید یکی از عواملی که موجب شده تا آمار در عرصه های صنعتی و خدمات حرفه ایی نقش شایسته ایی را ایفا نکند، محتوای کتب آموزش درس احتمالات و آمار در رشته های مهندسی، مدیریت و دیگر علوم باشد. بسیاری از کتب در دسترس، جهت تسهیل در بیان موضوع، بر مثال های غیرصنعتی و غیر کاربردی تکیه کرده اند، و لذا دانشجویان با گذراندن درس احتمالات و آمار با نحوه بکارگیری این دانش مهم در عرصه فعالیت های صنعتی، مهندسی، مدیریت، تحقیقات و تولید به شایستگی آشنا نمی شوند. امید است که کتاب حاضر و رویکرد کاملاً کاربردی آن بتواند در ارتقای نقش دانش آمار کاربردی در کشور تاثیر گذار باشد.

پیشینه تدریس و فعالیت های صنعتی مترجم، این امکان را در زمان ترجمه متن کتاب فراهم کرده است که با استناد به مراجع دیگر، علاوه بر تکمیل بعضی از مباحث تئوریک، تعدادی از مثال های متن اصلی کتاب را نیز به گونه ایی تغییر دهد که با واقعیت های صنعت کشور ایران قرابت بیشتری داشته

باشد. مضافاً آنکه، علاوه بر مثال های ارائه شده در متن اصلی، مثال هایی که بخشی از آنها، مبتنی بر واقعیت های صنعتی کشور است نیز به متن کتاب افزوده شده است.

کتاب حاضر که بعنوان جلد یک به علاقمندان ارائه می شود، شامل مباحث احتمالات می باشد. جلد ۲ این کتاب نیز که انشاءا.. در آینده نزدیک در اختیار علاقمندان قرار خواهد گرفت، مباحث آمار را ارائه خواهد نمود.

از آنجاییکه کتاب حاضر خالی از اشکال نمی باشد، لذا موجب سپاسگزاری است که مترجم را از اشکالات موجود، از طریق آدرس Atashgar@iust.ac.ir مطلع فرمایید.

تهران - بهار ۱۳۹۱

کریم آتشگر

www.ketab.ir

قسمتی از پیشگفتار مؤلف

این کتاب بعنوان دوره مقدماتی احتمالات و آمار کاربردی برای دانشجویان مقطع لیسانس در رشته های علوم مهندسی، شیمی و فیزیک نوشته شده است. مطالب این کتاب که بشکل منحصر بفردی ارائه شده است، در طراحی و توسعه محصولات جدید، سیستم های تولیدی، فرایندها و همینطور در بهبود سیستم های موجود، می تواند نقش مهمی ایفا نماید. روش های آماری ابزار مهمی در اینگونه فعالیت ها محسوب می شود، زیرا روش های آماری شرایطی را در عرصه فعالیت های مهندسی فراهم می آورد تا مهندسین بتوانند با دو رویکرد توصیفی و تحلیلی تغییراتی که در داده ها مشاهده می شود را تجزیه و تحلیل نمایند. هرچند که بسیاری از روش هایی که ما در این کتاب ارائه کرده ایم در تجزیه و تحلیل های آماری بطور کلی جزو مسائل پایه ایی محسوب می شوند و بصورت عام در حوزه های مختلف کسب و کار، مدیریت، علوم زیستی و علوم اجتماعی کاربرد دارند، اما در این کتاب ما بصورت خاص رویکرد و جهت گیری مهندسی را برای بیان مطالب انتخاب کرده ایم. ما براین باور هستیم که رویکرد انتخاب شده در این کتاب، بهترین کمک را به دانشجویان رشته های علوم مهندسی، شیمی و فیزیک می کند، و شرایطی را برای آنها فراهم می آورد که آنها بتوانند روی بسیاری از کاربردهای آمار در حوزه های فوق تمرکز کنند. ما بشدت تلاش کردیم تا مطمئن شویم که مثال ها و تمرین هایی که در این کتاب برای مخاطبان آورده می شود، مهندسی و از پایه علمی پیروی کرده باشد. بطوریکه تقریباً تمامی مواردی که بعنوان مثال مطرح کرده ایم از داده های واقعی و یا از منابع منتشر شده ایی استخراج شده است که حاصل تجربه کارهای مشاوره ما می باشد.

ما اعتقاد داریم که تمام گرایش های رشته های مهندسی لازم است که حداقل یک دوره آمار را فرا گیرند. با امید اینکه بیشتر دانشجویان بتوانند کاربردهای مهم آمار را در کارهای خود مشاهده کنند، ما در این کتاب مطالب کافی برای تدریس در دو دوره را فراهم کرده ایم، اما این کتاب می تواند برای

تدریس در یک دوره نیز مورد استفاده قرار گیرد. علاوه بر اهداف مذکور، ما برای این باور هستیم که این کتاب می تواند بعنوان یک مرجع نیز مورد استفاده قرار گیرد.

داگلاس سی مونتگومری

جرج رانگر

www.ketab.ir

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل ۱: نقش آمار در مهندسی
۳	۱-۱ روش مهندسی و تفکر آماری
۳	۲-۱ انتخاب داده های مهندسی
۹	۱-۲-۱ اصول اولیه
۹	۲-۲-۱ بررسی و مطالعه گذشته گرا
۱۱	۳-۲-۱ بررسی و مطالعه مبتنی بر مشاهده
۱۱	۴-۲-۱ طراحی آزمایشات
۱۴	۵-۲-۱ مشاهده فرایندها در طول زمان
۱۸	۳-۱ مدل های مکانیکی و تجربی
۲۲	۴-۱ احتمالات و مدل های احتمالی
۲۵	فصل ۲: احتمالات
۲۷	۱-۲ فضای نمونه و پیشامد
۲۷	۱-۱-۲ آزمایشات تصادفی
۲۹	۲-۱-۲ فضای نمونه
۳۶	۳-۱-۲ پیشامد
۴۰	۴-۱-۲ روش های شمارش
۴۶	۲-۲ تفسیر احتمالات
۴۶	۱-۲-۲ مقدمه
۵۳	۲-۲-۲ قواعد کلی احتمالات
۵۴	۳-۲ قاعده جمع

۴-۲	احتمال شرطی	۵۹
۵-۲	قانون ضرب و قانون احتمال کل	۶۷
	۱-۵-۲ قانون ضرب	۶۷
	۲-۵-۲ قانون احتمال کل	۶۷
۶-۲	استقلال	۷۱
۷-۲	تئوری بیس	۷۹
۸-۲	متغیرهای تصادفی	۸۳

فصل ۳: متغیر تصادفی گسسته و توزیع احتمالات آن ۸۷

۱-۳	متغیرهای تصادفی گسسته	۸۹
۲-۳	توزیع احتمال و تابع جرمی احتمال	۹۰
۳-۳	تابع توزیع تجمعی	۹۴
۴-۳	میانگین و پراش یک متغیر تصادفی گسسته	۹۷
۵-۳	توزیع یکنواخت گسسته	۱۰۳
۶-۳	توزیع دو جمله ایی	۱۰۶
۷-۳	توزیع های هندسی و دوجمله ایی منفی	۱۱۶
	۱-۷-۳ توزیع هندسی	۱۱۶
	۲-۷-۳ توزیع دوجمله ایی منفی	۱۲۱
۸-۳	توزیع فوق هندسی	۱۲۶
۹-۳	توزیع پواسون	۱۳۴

فصل ۴: متغیر تصادفی پیوسته و توزیع احتمالات آن ۱۴۵

۱-۴	متغیرهای تصادفی پیوسته	۱۴۷
۲-۴	توزیع احتمالات و توابع چگالی احتمال	۱۴۷
۳-۴	توابع توزیع تجمعی	۱۵۱
۴-۴	میانگین و پراش متغیر تصادفی پیوسته	۱۵۴
۵-۴	توزیع یکنواخت پیوسته	۱۵۶
۶-۴	توزیع نرمال	۱۶۱
۷-۴	تقریب نرمال برای توزیع های دوجمله ایی و پواسون	۱۷۵
۸-۴	تصحیح پیوستگی برای بهبود تقریب	۱۸۰
۹-۴	توزیع نمایی	۱۸۲
۱۰-۴	توزیع های ارلنگ و گاما	۱۹۲
	۱-۱۰-۴ توزیع ارلنگ	۱۹۲

۱۹۵	.....	۲-۱۰-۴ توزیع گاما
۱۹۶	.....	۱۱-۴ توزیع ویبول
۱۹۹	.....	۱۲-۴ توزیع لاگ نرمال

فصل ۵: توزیع احتمالات توأم ۲۰۳

۲۰۵	.....	مقدمه
۲۰۵	.....	۱-۵ دو متغیره تصادفی گسسته
۲۰۵	.....	۱-۱-۵ توزیع احتمالات توأم
۲۰۸	.....	۲-۱-۵ توزیع احتمالات حاشیه ایی
۲۱۱	.....	۳-۱-۵ توزیع احتمالات شرطی
۲۱۵	.....	۴-۱-۵ استقلال
۲۲۰	.....	۲-۵ چند متغیره تصادفی گسسته
۲۲۰	.....	۱-۲-۵ توزیع احتمالات توأم
۲۲۴	.....	۲-۲-۵ توزیع احتمالات چند جمله ایی
۲۲۷	.....	۳-۵ دو متغیره تصادفی پیوسته
۲۲۷	.....	۱-۳-۵ توزیع احتمالات توأم
۲۳۱	.....	۲-۳-۵ توزیع احتمالات حاشیه ایی
۲۳۴	.....	۳-۳-۵ توزیع احتمالات شرطی
۲۳۹	.....	۴-۳-۵ استقلال
۲۴۱	.....	۴-۵ چند متغیره تصادفی پیوسته
۲۴۷	.....	۵-۵ همپراشی و همبستگی
۲۵۸	.....	۶-۵ توزیع نرمال دو متغیره
۲۶۱	.....	۷-۵ ترکیبات خطی متغیرهای تصادفی
۲۶۷	.....	۸-۵ توابع متغیرهای تصادفی
۲۷۶	.....	۹-۵ توابع مولد گشتاور
۲۸۳	.....	۱۰-۵ نامساوی چبیشف

پیوست ها ۲۸۷

۲۸۹	.....	جدول خلاصه توزیع های احتمال
۲۹۰	.....	جدول احتمالات تجمعی توزیع دوجمله ایی
۲۹۵	.....	جدول احتمالات تجمعی توزیع پواسون
۲۹۷	.....	جدول احتمالات تجمعی توزیع نرمال