

بسم الله الرحمن الرحيم

تئور و کاربردهای پایایی در طراحی سیستم

تألیف

دکتر میرمهدی سید صفری

دانشیار دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی اصفهان

دکتر طه حسین حجازی

پاییز ۱۳۹۳

سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور : سید اصفهانی، میر مهدی
مشخصات نشر : تهران : دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری : ۲۳۲ ص. : مصور.
شابک : 978-964-463-573-1
وضعیت فهرست : فیا

نویسنده
موضوع : اطمینان پذیری (مهندسی)
موضوع : اطمینان پذیری (مهندسی) -- الگوهای ریاضی
سبب افزوده : حجازی، طه حسین، ۱۳۶۴ -
شناخت افزوده : دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران)
رده بندی کنگره : ۱۳۹۳ ت ۹ س ۹ / TA ۱۶۹
رده بندی درسی : ۶۲۰ / ۰۰۴۵۲
شماره کتابشناسی ملی : ۳۵۹۶۰۰۲



انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

این کتاب در جلسه مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۱۸ شورای چاپ و
لتر دانشگاه صنعتی امیرکبیر به تصویب رسیده است.

عنوان کتاب : تئوری و کاربردهای پایایی در طراحی سیستم
تألیف : دکتر میر مهدی سید اصفهانی - طه حسین حجازی
ناشر : انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
لینوگرافی چاپ و صحافی : انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
چاپ اول : پاییز ۱۳۹۳
تیراژ : ۱۰۰۰ نسخه
قیمت : ۱۶۰۰۰ تومان
تلفن مرکز پخش : ۰۲۱-۶۹۰۱۶۸۰
شابک : 978-964-463-573-1 ۹۷۸-۹۶۴-۴۶۳-۵۷۳-۱

آدرس : خیابان ولیمصر روبروی خیابان بزرگمهر، فروشگاه کتاب مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

این کتاب برای جلوگیری از انتشار غیر مجاز رمزگذاری شده است

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱ مفاهیم پایه	۱
۱-۱ پایایی چیست؟	۱
۲-۱ احتمال در مهندسی	۳
۳-۱ عملکرد مطلوب	۴
۴-۱ وظایف پایایی	۴
مسائل فصل ۱:	۶
فصل ۲ مرور بر اساسیات و آمار در پایایی	۷
۱-۲ مقدمه	۷
۲-۲ احتمال و تعارضات	۷
۳-۲ توزیع‌های احتمالی	۱۸
۴-۲ مبانی آمار	۲۰
مسائل فصل ۲	۲۷
فصل ۳ تابع پایایی	۲۹
۱-۳ احتمال و پایایی	۲۹
۲-۳ نرخ شکست لحظه‌ای	۳۰
۳-۳ تابع کلی پایایی	۳۱
۴-۳ نمایش شماتیک پایایی	۳۳
۵-۳ منحنی میرایی	۳۵
۶-۳ تابع پایایی توسعه یافته	۳۷
مسائل فصل ۳	۳۷
فصل ۴ عمر اجزا	۳۹
۱-۴ میرایی اجزا	۳۹
۲-۴ میانگین زمان شکست (MTTF)	۴۰
۳-۴ میانگین زمان بین شکستها (MTBF)	۴۰
۴-۴ احتمال پیشین و پسین	۴۲
۵-۴ عمر مفید	۴۲

۴۶	 ۴-۶) فرسودگی
۵۱	 ۴-۷) شکست زودرس
۵۳	 ۴-۸) توسعه تابع پایایی
۵۷	 مسائل فصل ۴

فصل ۵ سیستم‌های سری و موازی

۶۱	 ۵-۱) مقدمه
۶۳	 ۵-۲) سیستم‌های سری
۶۷	 ۵-۳) نیرودهی و قطع نیرو
۶۹	 ۵-۴) سیستم‌های موازی
۷۴	 ۵-۵) سیستم‌های موازی-سری ترکیبی
۷۷	 ۵-۶) تابع جمله‌ای
۸۱	 ۵-۷) توزیع پد
۸۳	 ۵-۸) عملکرد چند جمله و تابع چند جمله‌ای
۸۹	 مسائل فصل ۵

فصل ۶ سیستم‌های جانشین

۹۵	 ۶-۱) مقدمه
۹۶	 ۶-۲) مدل جانشین
۹۷	 ۶-۳) سیستم جانشینی دو واحدی
۱۰۴	 ۶-۴) سیستم جانشینی چند واحدی
۱۰۷	 ۶-۵) خلاصه‌ای از چند نکته
۱۱۱	 مسائل فصل ۶

فصل ۷ پایایی در سیستم‌های پیچیده و قضیه بیز

۱۱۵	 ۷-۱) مقدمه
۱۱۵	 ۷-۲) وظیفه ثانویه
۱۱۸	 ۷-۳) قضیه بیز
۱۲۷	 مسائل فصل ۷

فصل ۸ کاهش بارکاری و نگهداری و تعمیرات

۱۳۱	 ۸-۱) کاهش بارکاری
-----	-------------------------

۱۳۷.....	۲-۸) نگهداری و تعمیرات
۱۴۵.....	۳-۸) سیاست‌های واراتنی
۱۵۳.....	۴-۸) واراتنی و نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه
۱۵۴.....	مسائل فصل ۸
۱۵۷.....	فصل ۹ آزمون پایایی
۱۵۷.....	۹- مقدمه
۱۶۰.....	۹-۲) برنامه آزمون
۱۶۷.....	۹-۱) ورود پارامتر
۱۷۱.....	۹-۴) آزمون شتاب یافته
۱۸۹.....	۹-۵) آزمون مینی
۱۹۲.....	مسائل فصل ۹
۱۹۷.....	پیوست الف: فاکتورها و اثرات آن‌ها در پایایی
۲۰۳.....	پیوست ب: مفهوم رتبه‌بندی
۲۱۱.....	پیوست ج: نکاتی در مورد توزیع نرمال
۲۲۳.....	منابع

پیشگفتار مؤلف

کتاب حاضر اساساً برای استفاده دانشجویان فوق لیسانس (کارشناسی ارشد) و دکرا تدوین شده است، همچنین می تواند برای سایر رشته های مهندسی که علاقه مند به درک مقدماتی از قابلیت اطمینان یا پایایی به ویژه در ارتباط با طراحی هستند و کارشناسانی که در بخش های مهندسی کیفیت و پایایی مشغول فعالیت در صنایع مختلف به ویژه صنایع فضایی، خودرو و سایر صنایع تولیدی تجهیزاتی با استاندارد بالا هستند مفید باشد.

این کتاب حاصل بیش از بیست سال تدریس و تجربه اینجانب در دانشکده های مختلف مهندسی است که شامل ۹ فصل دربرگیرنده مباحثی نظیر تعریف پایایی، مروری بر احتمالات و آمار، تابع عمومی پایایی و اهمیت آن می باشد. ضمناً لازم به یادآوری است که منابع مختلفی به ویژه کتاب های استادان بزرگی میر "تئوری"، اسمیت^۱ و نلسون^۲ راهنمای مفیدی در تألیف آن بوده است. جنبه های اساسی از سیستم های سری، موازی، جانشینی و همچنین سیستم های ترکیبی، احتمالات شرطی و توابع چند متغیره در این کتاب در بخش های جانبی در برخورد با مسائل خاص ارائه گردیده است. همچنین ملاحظات در مورد مسائل فیلارهای کاری، آزمون پایایی، وراثتی و نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه در فصول پایانی به بحث گذاشته شده است.

همچنین در تمامی فصول سعی بر ارائه مثال های متنوع و کاربردی جهت درک بهتر موضوع، گردیده است.

در خاتمه از آقای دکتر طه حسین حجازی و همچنین دکتر کاظم خاتم مهندس زهراسادات سید اصفهانی که در تهیه این کتاب همکاری موثر و مستمری داشتند تقدیر و تشکر می نمایم. از تمامی خوانندگان درخواست دارم کاستی ها و اشکالات احتمالی را در کتاب را به ما اختیار مولفین قرا دهند.

با تشکر و آرزوی موفقیت روزگار

میر مهدی سید اصفهانی

عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی صنایع

و سیستم های مدیریت - دانشگاه صنعتی امیر کبیر

^۱Montgomery, Douglas C

^۲Smith, Charles O

^۳Nelson, Wayne B