

کنترل فرایند آماری پیشرفته (پادش پروفایل‌های خطی ساده)

تالیف:

دکتر کریم آتشگر

دانشیار و عضو هیات علمی دانشگاه

سرشناسه:	آتشگر، کریم، ۱۳۴۰ -
عنوان و نام پدیدآور:	کنترل فرایند آماری پیشرفته (بایش پروفایل های خطی ساده)/ تألیف کریم آتشگر.
مشخصات نشر:	تهران: دانشگاه صنعتی مالک اشتر، انتشارات، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری:	[۳]، ت، ۲۸۸ص: مصور، نمودار، جدول.
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۷۷۳۶-۹۴-۴
وضعیت فهرست نویسی:	فیبا.
یادداشت:	واژه نامه.
یادداشت:	کتابنامه.
موضوع:	کنترل فرایندها- روش های آماری.
شناسه افزوده:	دانشگاه صنعتی مالک اشتر، انتشارات.
رده بندی کنگره:	TS ۱۵۰۰
رده بندی دیویی:	۶۵۰/۶۲
کتابشناسی ملی:	۷۶۲



مجمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع

عنوان کتاب: کنترل فرایند آماری پیشرفته (بایش پروفایل های خطی ساده)
تألیف: کریم آتشگر
ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر
طرح روی جلد: جواد جلالی نژاد
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: دانشگاه صنعتی مالک اشتر
صفحه آرایی رایانه ای: مهدی ملایی
ویراستار ادبی: جواد جلالی نژاد
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول، زمستان ۱۳۹۸
قیمت: ۶۰۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-7736-94-4

کلیه حقوق چاپ برای ناشر محفوظ است.

نقل مطالب فقط با ذکر مشخصات کامل کتاب و با اشاره به نام ناشر مجاز است.

آدرس: تهران، لویزان، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، معاونت پژوهش و فناوری،

مدیریت دانش، انتشارات. تلفن: ۲۲۹۳۲۸۹۱

فهرست مطالب

.....	مقدمه	۱
.....	فصل اول: رگرسیون خطی ساده	۳
.....	۱-۱- مقدمه	۳
.....	۲-۱- رگرسیون خطی ساده	۵
.....	۳-۱- تخمین پارامترهای رگرسیون خطی ساده	۱۲
.....	۴-۱- ضرایب اطمینان	۱۷
.....	۵-۱- شایستگی مدل رگرسیون	۲۰
.....	۱-۵-۱- آزمون t-آزمون و اتسون	۲۷
.....	۲-۵-۱- آزمون خالی بودن مدل رگرسیون خطی ساده	۳۰
.....	۶-۱- رگرسیون خطی ساده چند متغیره	۳۳
.....	۱-۶-۱- مدل رگرسیون چند متغیره با متغیر مستقل تحت کنترل	۳۶
.....	۱-۱-۶-۱- ضریب تعیین رگرسیون خطی ساده چند متغیره	۴۲
.....	۲-۱-۶-۱- آزمون کلی رگرسیون خطی چند متغیره	۴۳
.....	۲-۶-۱- مدل رگرسیون چند متغیره با متغیر مستقل تصادفی	۴۴
.....	تمرین‌های فصل اول	۴۵
.....	فصل دوم: پروفایل چیست؟	۴۹
.....	۱-۲- مقدمه	۴۹
.....	۲-۲- پایش پروفایل	۵۳
.....	۳-۲- پروفایل‌ها در فرایندهای واقعی	۵۶
.....	۴-۲- فاز ۱ و ۲ کنترل فرایند آماری	۶۶
.....	۱-۴-۲- شاخص‌های ارزیابی عملکرد مدل‌ها در فاز ۱ و ۲	۷۳

- ۷۵-۲-۴-۲- تأثیر پارامترهای برآورد شده در فاز یک، بر عملکرد نمودار.....
- ۷۶-۵-۲- پایش پروفایل خطی ساده.....
- ۷۷- تمرین های فصل دوم.....

فصل سوم: پایش پروفایل خطی ساده در فاز یک کنترل..... ۸۱

- ۸۱-۱-۳- مقدمه.....
- ۸۲-۲-۳- برآورد پارامترهای پروفایل خطی ساده در فاز یک.....
- ۸۷-۱-۳- روش های پایش پروفایل خطی ساده در فاز یک.....
- ۹۱-۱-۳-۳- پایش پمپ، با استفاده از روش های مبتنی بر نمودار کنترل T^2
- ۹۲-۱-۳-۱- نمودار T^2 مستک.....
- ۱۱۱-۱-۳-۳- نمودار T^2 استور و بریل.....
- ۱۱۵-۳-۱-۳- نمودار T^2 کنگ و آلباین.....
- ۱۲۰-۴-۱-۳-۳- نمودار T^2 مبتنی بر تفاوت های متوالی.....
- ۱۲۷-۲-۳-۳- پایش پروفایل با روش تجزیه و تحلیل عناصر اصلی.....
- ۱۲۸-۳-۳-۳- پایش پروفایل با روش نمودارهای کنترل شوهارت.....
- ۱۳۷-۴-۳-۳- روش آزمون F.....
- ۱۷۱-۵-۳-۳- روش نقطه تغییر.....
- ۱۸۱- تمرین های فصل سوم.....

فصل چهارم: پایش پروفایل خطی ساده در فاز دو کنترل..... ۱۸۵

- ۱۸۵-۱-۴- مقدمه.....
- ۱۸۶-۲-۴- برآورد پارامترهای پروفایل خطی ساده در فاز دو.....
- ۱۸۷-۳-۴- روش های پایش پروفایل خطی ساده در فاز دو.....
- ۱۸۸-۱-۳-۴- نمودارهای کنترل هم زمان.....

۱۸۹	 T^2 - نمودار کنترل
۲۰۱	EWMA - نمودار کنترل
۲۱۱	MCUSUM - نمودار کنترل
۲۱۸	MEWMA - نمودار کنترل
۲۲۵	۵-۱-۲-۴ - روش مبتنی بر کالیراسیون معکوس
۲۳۰	۶-۱-۲-۴ - آزمون خطی تعمیم داده شده
۲۳۵	۷-۱-۲-۴ - روش نمودار کنترل خود شروع کننده
۲۴۵	۸-۱-۲-۴ - نمودار کنترل مبتنی بر نسبت درست نمایی
۲۴۹	۲-۴-۳ - نمودارهای کنترل انفرادی
۲۵۰	۲-۴-۳ - نمودار کنترل EWMA-۳
۲۵۳	۲-۴-۳ - نمودار کنترل جمع تجمعی CUSUM-۳
۲۵۵	تمرین‌های فصل چهارم
۲۵۹	مراجع و منابع
۲۵۹	الف - مراجع و منابع فارسی
۲۶۱	ب - مراجع و منابع انگلیسی
۲۶۷	پیوست‌ها

مقدمه

واحد از آن است که نه تنها کیفیت، اتفاقی نیست، بلکه کاهش هزینه‌ها نیز در عرصه واقعی صنعتی، اتفاقی به وقوع نمی‌پیوندد. استفاده از روش‌های پیشرفته کنترل فرایند آماری رویکرد مهمی در شکل‌گیری زیرساخت حضور در صحنه رقابتی محصول و افزایش قابلیت فرایند محصول در صنایع توسعه‌یافته جهان است. حال آنکه مشاهده می‌شود که بازرسی، رویکرد غالب در صنایع توسعه‌نیافته است. صنایع توسعه‌یافته جهان، بر پیش‌گیری از وقوع عیب و استفاده از روش‌های آماری در کنترل فرایندها، به‌عنوان عامل مهمی در کاهش هزینه رانندگی کیفیت فرایند، تأکید دارند. امروزه، استفاده از روش‌های آماری، در کنترل کیفیت و فرایندها، الزامات توسعه‌یافتگی در صنایع و ارتقای بهره‌وری محسوب می‌شود.

استفاده از روش‌های مناسب و اثربخش در کنترل فرایند آماری، گامی مهم برای صنایعی است که درصدد گام نهادن در مسیر توسعه‌یافتگی هستند. شناسایی و انتخاب روش درست در کنترل فرایند و محصول، با رویکرد آماری، گام نخست را مجهز به زیرساختی می‌کند که می‌تواند عملکرد، ریشه‌ها و عوامل تأثیرگذار در قابلیت‌های فرایند و محصول خود را به‌خوبی شناسایی کند. واقعیت آن است که در این عرصه رقابتی، کیفیت، قیمت و استنتاجات آماری، بخش غیرقابل‌انکار و الزامی این رقابت محسوب می‌شود. الزام به استفاده از روش‌های آماری واقعی است که کارشناسان و مدیران سنتی به‌سختی تسلیم آن می‌شوند، اما باید پذیرفت که استفاده از روش‌های

آماري در کنترل کيفيت فرايند و محصول، يک الزام برای گام نهادن در ارتقاي شاخص‌هاي رقابت‌پذيري و مسير توسعه‌يافتگي صنعت است.

استفاده از پروفایل‌ها رویکردی پیشرفته در پایش فرایند آماری است. در این رویکرد، پس از طراحی مدلی که نشان می‌دهد بین مشخصه‌های فنی محصول (خدمات) رابطه‌ی تابعی (رابطه رگرسیونی) وجود دارد، این رویکرد پیشرفته، به کنترل و پایش این رابطه رگرسیونی می‌پردازد. در رویکرد سنتی کنترل فرایند آماری، یک مشخصه یا مجموعه‌ای از مشخصات فنی محصول یا فرایند، به صورت نقطه‌ای کنترل می‌شد، ولی در این رویکرد مهم، یک منحنی که نشان‌دهنده یک رابطه تابعی بین مشخصات فنی است، کنترل می‌شود.

روش‌های پایش پروفایل‌ها: خطی ساده، زیربنای پایش پروفایل‌هایی با شکل‌های پیچیده‌تر است، از این رو آسایی در روش‌های پایش پروفایل‌های خطی ساده، گامی مهم و اساسی برای استفاده از این رویکرد مهم، در فرایندهای صنعتی و خدماتی است. به‌طوری‌که بسیاری از روش‌هایی که در پایش پروفایل‌ها استفاده می‌شود، توسعه روش‌هایی است که در پایش پروفایل‌های خطی ساده استفاده می‌شود. این کتاب با رویکرد کاربردی و گام‌به‌گام، روش‌های مختلف پایش پروفایل‌های خطی ساده را برای دو فاز یک و دو، تشریح می‌کند. در این کتاب، با استفاده از روش گام‌به‌گام، تلاش شده که پیچیدگی‌ها و سختی‌هایی که تصور می‌شود در استفاده از این روش‌ها وجود دارد، رفع شود. بعلاوه این کتاب، با ارائه و تشریح نمونه‌های کاربردی، نشان می‌دهد که پروفایل‌ها را می‌توان واقعاً در فرایندهای واقعی استفاده کرد.

فصل اول این کتاب، به مباحث آماری و رگرسیون که زیربنای رویکرد پروفایلی در پایش آماری فرایندهاست، اختصاص داده شده است. در فصل دوم، به مفهوم پروفایل و اهمیت آن پرداخته می‌شود. در این فصل با بیان نمونه‌های مختلف نشان داده می‌شود که از این رویکرد بسیار مهم، در فرایندهای واقعی به‌خوبی می‌توان استفاده کرد. فصل سوم و

چهارم این کتاب نیز به ترتیب، به تشریح تفصیلی روش‌های پایش پروفایل‌های خطی ساده در فازهای یک و دو می‌پردازد.

از استادان محترم، دانشجویان عزیز، کارشناسان و مدیران حرفه‌ای، تقاضا دارم که نظرات اصلاحی و تکمیلی مرتبط با این کتاب را به آدرس atashgar@iust.ac.ir ایمیل فرمایند.

تهران، زمستان ۱۳۹۸

کریم آتشگر

www.ketab.ir