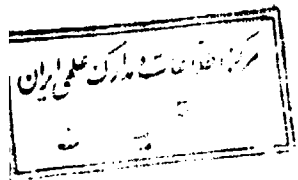
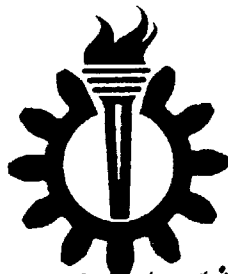


پروردگارا

ای هستی بخش وجود . مرا بر نعمات
بیکرانت توان شکر نیست. ذره ذره وجودم برای
تو و نزدیک شدن به تومی تبد. الهی مرا مدد کن تا دانش
اندکم. نه نردبانی باشد برای فزونی تکبر و غرور. نه حلقه ای برای
اسارت و نه دست مایه ای برای تجارت. بلکه گامی باشد
برای تجلیل از تو و متعالی ساختن زندگی
خود و دیگران.



۱۰ / ۱۲ / ۱۳۷۹



دانشگاه علم و صنعت ایران

دانشکده صنایع

عنوان:

**حذف روند در نمودار کنترل نسبت اقلام معیوب
با استفاده از رگرسیون لجستیک**

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته مهندسی صنایع (مهندسی صنایع)

استاد راهنما:

دکتر رسول نورالسنا

011993

استاد مشاور:

دکتر محمدجواد اصغرپور

نگارش:

احمد صادقی

مهر ۱۳۷۹

۳۴۹۸۷

- شماره دانشجویی: ۷۷۷۲۱۰۰۲

- نام و نام خانوادگی: احمد صادقی

توسط کمیته ممتحنه زیر به تصویب رسید.

این پایان نامه در تاریخ

- آقای دکتر نورالسنا - استاد راهنما

- آقای دکتر اصغر پور - استاد مشاور

- آقای دکتر موحدی - استاد مدعو

- آقای دکتر آریانزاد - عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی صنایع

تقدیم بہ

خانوادہ عزیزم

بہ آنان کہ همواره یاور من بوده اند.

چکیده:

هدف اصلی در این پایان نامه مطالعه روند (صعودی یا نزولی) و حذف اثرات آن در نمودارهای کنترل با تاکید بر نمودارهای کنترل برای مشخصه های وصفی (با استفاده از رگرسیون لجستیک) می باشد.

در فصل اول، کلیاتی از کنترل فرایند آماری ارائه میشود. در این قسمت ابتدا تعاریف مطرح می شوند و سپس ابزارهای کیفیت معرفی شده و در ادامه، روندهای خاص - که ممکن است در نمودارهای کنترل ایجاد شوند - مورد بررسی قرار می گیرند. در فصل دوم مقدمه ای بر موضوع همبستگی بین مشاهدات ارائه می گردد و تاثیر داده های همبسته در یک نمودار کنترل بیان می شود. اساس کار در این بخش، نمودارهای کنترل MCEWMA هستند. ضمن آنکه سریهای زمانی نیز مرور خواهند شد. از آنجا که در این پایان نامه تابع رگرسیون لجستیک به عنوان ابزاری برای حذف روند در نمودار کنترل نسبت اقلام معیوب (نمودار P) مطرح میشود، در فصل سوم به تشریح خواص این تابع پرداخته میشود. به منظور تشریح بهتر این موضوع، مدل‌های خطی عمومی (GLM) مطرح و سپس خواص و مولفه های آنها بیان میشوند و در ادامه، مدل‌های لجیت و لجستیک مورد مطالعه قرار می گیرند. در فصل چهارم، نخست بحث در مورد مساله فرسایش ابزار بعنوان عاملی در ایجاد روند های صعودی یا نزولی - صورت می پذیرد و سپس روند خطی در نمودارهای کنترل (متغیر) با ارائه مثال عددی تشریح می شود. در بخش آخر نیز روند در نمودارهای کنترل برای مشخصه های وصفی مورد بررسی قرار می گیرد و چگونگی حذف روند (صعودی یا نزولی) با استفاده از رگرسیون لجستیک تحقیق میگردد. در این بخش، اثر روند در نمودار کنترل نسبت اقلام معیوب (نمودار P)، تخمین تابع پاسخ، آزمون برازندگی تابع تخمینی، باقیمانده ها، تست وجود روند و روش حذف آن مطرح می گردند.

تقدیر و سپاس

پس از حمد و سپاس بیکران خداوند متعال؛ بر خود لازم میدانم از زحمات بیدریغ استاد ارجمند جناب آقای دکتر نورالسنا که در طول انجام کار با سه صدر، صرف وقت نمودند، تشکر نمایم. بی شک بدون کمک و راهنمایی و دقت نظر ایشان طی این طریق مقدور نبود. نیز از زحمات بی شائبه استاد گرانقدر، جناب آقای دکتر اصغر پور که همواره و مخصوصاً در طول انجام این پایان نامه از رهنمودهای ایشان برخوردار بوده ام، تشکر مینمایم.

ضروری است یاد کنم از مجموعه اساتید محترم دانشکده مهندسی صنایع که در طول دوره بردانسته های اندکم افزودند؛ امید که قدر دان زحمات آنان باشم.

احمد صادقی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	فصل اول - کنترل فرآیند آماری
۲	۱-۱- مفاهیم اولیه
۸	۲-۱- نمودارهای کنترل
۲۴	۳-۱- رگرسیون لجستیک (تعاریف)
۲۶	فصل دوم - همبستگی
۲۷	۱-۲- مقدمه ای بر همبستگی در نمودارهای کنترل
۳۹	۲-۲- مدل سریهای زمانی
۴۲	۳-۲- روش EWMA
۵۰	فصل سوم - رگرسیون لجستیک
۵۱	۱-۳- مدل‌های خطی
۵۲	۲-۳- اصطلاحات
۵۳	۳-۳- مدل‌های خطی عمومی
۵۴	۴-۳- اجزا مدل‌های خطی عمومی
۵۶	۵-۳- برخی مدل‌های خطی خاص

۷۳

فصل چهارم - روند در نمودارهای کنترل

۷۴

۴-۱- مسأله فرسایش ابزار

۷۸

۴-۲- مقدمه ای بر روند - نمودار X با روند خطی

۸۴

۴-۳- روند در یک نمودار کنترل کمی

۱۰۶

۴-۴- روند در یک نمودار کنترل برای مشخصه های وصفی (روش پیشنهادی)

۱۲۹

۴-۵- نتیجه گیری و ادامه تحقیق

۱۳۱

ضمیمه

۱۴۰

منابع

فهرست اشکال و جداول

صفحه	عنوان
۵	شکل ۱-۱) نمودار پارتو
۶	شکل ۲-۱) نمودار علت و معلول
۸	شکل ۴-۱) نمودار کنترل
۱۴	جدول ۱-۱) مزایا و معایب و کاربرد انواع نمودارهای کنترلی مختلف
۱۵	شکل ۴-۱) روند دوره ای
۱۶	شکل ۵-۱) روند ترکیبی
۱۷	شکل ۶-۱) روند صعودی
۱۷	شکل ۷-۱) روند جهشی
۱۹	شکل ۸-۱) فرایند تحت کنترل و خارج از کنترل
فصل دوم	
۲۹	شکل ۱-۲) داده های مربوط به قطر سوراخ
۳۲	شکل ۲-۲) تابع خود همبستگی نمونه برای داده های قطر سوراخ
۳۴	شکل ۳-۲) نمودار کنترل برای مشاهدات انفرادی مسئله سوراخکاری
۳۶	شکل ۴-۲) مشخصه بحرانی برای یک فرایند شیمیایی
۳۶	شکل ۵-۲) تابع خود همبستگی نمونه برای داده های فرایند شکل ۲-۴
۳۸	شکل ۶-۲) کاربرد نمودارهای کنترل شوهارت برای داده های شکل ۲-۴
۴۶	شکل ۷-۲) نمودارهای کنترل EWMA برای شکل ۲-۴
فصل سوم	
۶۲	شکل ۱-۳) نمودار منحنی رگرسیون لجستیک

۷۰

جدول ۳-۱) تست تاثیر دارو

۷۱

جدول ۳-۲) لجیت تجربی و تخمین تسکین یافتگان

فصل چهارم

۷۹

شکل ۴-۱) نمودار کنترل برای فرایندی با فرسودگی ابزار

۸۰

جدول ۴-۱) اطلاعات فرایند

۸۱

شکل ۴-۲) روند تغییر میانگین با انحراف معیار ثابت در توزیع نرمال

۸۲

جدول ۴-۲) محاسبات

۸۳

شکل ۴-۳) نمودار کنترل در حالت فرسایش ابزار

۹۶

جدول ۴-۳) مقایسه کارایی تعدیل کننده ها

۱۰۱

شکل ۴-۴) نمودار کنترلی برای ابزار ۱

۱۰۲

جدول ۴-۴) ۲۰ نمونه مشاهده از فرایند

۱۰۳

جدول ۴-۵) محاسبات ابزار شماره ۱

۱۰۵

جدول ۴-۶) محاسبات برای ۴ ابزار

۱۰۹

شکل ۴-۶) نمودار P برای یک فرایند

۱۱۰

شکل ۴-۷) نمودار P اصلاح شده

۱۱۲

جدول ۴-۷) داده های قطعات معیوب در فرایندی با فرسایش ابزار

۱۱۳

شکل ۴-۹) نسبتهای مشاهده شده و منحنی لجستیک تخمینی

۱۱۷

شکل ۴-۱۰) باقیمانده های پیرسون و انحراف

۱۲۴

جدول ۴-۸) مقادیر محاسبه شده برای مسئله

۱۲۵

شکل ۴-۱۱) نمودار کنترل پس از حذف روند

۱۲۶

شکل ۴-۱۲) تابع رگرسیون لجستیک

۱۲۷

شکل ۴-۱۳) نمودار کنترلی روند دار

۱۲۹

شکل ۴-۱۴) نمودار کنترلی روند دار برای مسئله ماشین کاری

فصل اول

کنترل فرآیند آماری

۱-۱) مفاهیم اولیه

با توجه به عنوان پروژه ضروری است نخست مفاهیم و تعاریف مربوطه تشریح گردند. آنچه در این بخش می آید مقدمه ای است بر بحث کنترل کیفیت.

۱-۱-۱- تعاریف [1] و [۲]

کیفیت (Quality)

بر اساس تعریف انجمن کنترل کیفیت ایالات متحده (ASQC^۱)، کیفیت کلیه مشخصات یک محصول یا خدمت است که با قابلیت‌های آن (محصول یا خدمت) در جهت جلب رضایت مصرف کننده ارتباط دارد.

استاندارد صنعتی ژاپن (JIS^۲) نیز کیفیت را چنین تعریف می کند: کیفیت کلیه ویژگی ها و عملکردهای خاص یک محصول یا خدمت است که با ارزیابی آن می توان تعیین کرد که آیا یک محصول یا خدمت به طور رضایت بخشی اهداف استفاده از آن را بر آورده ساخته است یا نه. به عبارت بهتر کیفیت به خواص یا عملکرد محصول یا خدمت اشاره دارد و سطح آن به وسیله خواص ذاتی و عملکردهایی که مورد ارزیابی واقع می شوند، سنجیده می شود.

^۱ American Society Quality Control

^۲ Japanes Industriae Standard

فرایند (Process)

هر ترکیب خاص از ماشین آلات ، ابزارها، روشها ، مواد و یا کارگران به منظور دستیابی به یک سری مشخصه ها در عرضه محصولات یا خدمات را فرایند می نامند. به طوری که هر تغییری در این اجزا، فرایند جدیدی را به ما می دهد.

به این مشخصه ها (مثل ابعاد، شکل ظاهری، خاصیت مواد و ...) مشخصه های کیفی گفته می شود. بدیهی است که کاربرد مشخصه ها ، جهت بیان کردن درجات متفاوت کیفیت است. فرایند می تواند تولیدی ، خدماتی و پشتیبانی باشد.

کنترل (Control)

فرایند کنترل، چرخه ای بازگشتی است که توسط آن ، اجرای عملیات مورد بررسی قرار گرفته و با استاندارد مقایسه می گردند و اختلاف موجود اندازه گیری میشود.

این اختلاف هر چه سریعتر مشخص و تصحیح گردد، محصول تولیدی و یا خدمات انجام شده دارای کیفیت یکنواخت تری خواهد بود.

کنترل کیفیت (Quality Control)

عبارت است از بکارگیری تکنیکها و فعالیتهایی به منظور رسیدن ، نگهداشتن و بهبود کیفیت محصول یا خدمت. مرکز بهره وری ژاپن نیز کنترل کیفیت را چنین تعریف می کند: کنترل کیفیت ،

سیستم های جامعی از روشهایی است که به تولید اقتصادی و عرضه محصول یا خدمت مطابق با نیاز و سلیقه مصرف کننده منجر می شود.

کنترل کیفیت آماری (SQC)

شاخه ای از کنترل کیفیت است که از روشهای آماری استفاده می کند و مشتمل بر گردآوری، تحلیل و بیان داده ها برای استفاده در فعالیتهای کنترل کیفیت است.

کنترل فرآیند آماری (SPC)

مجموعه قدرتمند و توانا از ابزار حل مشکل است که در ایجاد ثبات در فرآیند و بهبود کارایی آن از طریق کاهش تغییر پذیری، مفید واقع میگردد. کنترل فرآیند آماری هفت ابزار دارد.

۱-۱-۲) ابزارهای آماری در کنترل کیفیت [2]

در بخش قبل روشها و تکنیکهای آماری به عنوان ابزار در کنترل کیفیت آماری و کنترل فرآیند آماری معرفی شدند. از اینرو برای آشنایی با این ابزار در این قسمت به بررسی اجمالی آنها پرداخته می شود.

Statistical Quality Control ^۲

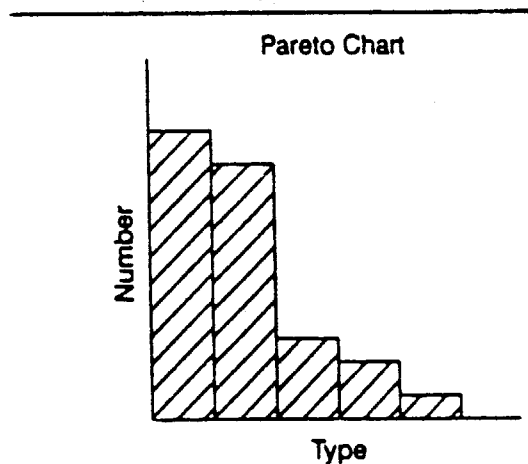
Statistical Process ^۴

کنترل فرآیند آماری (که خود بخشی از کنترل کیفیت آماری است) شامل ۷ ابزار که موسوم به ابزار هفتگانه عالی هستند، می باشد:

۱- هیستوگرام (Histogram): بیانگر تصویری از داده ها است که می توان توسط آن به شکل توزیع، میانگین و پراکندگی آن پی برد.

۲- برگه کنترل (Control Sheet): یکی از ابزار مفید به منظور گردآوری داده ها جهت تجزیه و تحلیل می باشد.

۳- نمودار پارتو (Pareto Diagram): یک هیستوگرام برای داده های وصفی است. این مشخصه های وصفی به صورت نزولی (از نظر فراوانی یا درصد) از سمت چپ به طرف راست مرتب می شوند. این نمودار نشان می دهد که کدام مشخصه بیشترین حجم اشکالات را به خود اختصاص داده است. نمودار گریز حالت خاصی از نمودار پارتو است که عدم انطباقات را در مدل های مختلف از محصولات مشابه نمایش می دهد.



۱-۱- نمودار پارتو