

Ficha Técnica de la Aplicación

Introducción Botones de la Aplicación

La aplicación T^2 chart posee una serie de botones que permite cargar archivos con datos de tipo: *.csv*, *.txt*, *.xlsx*, los cuales representan el conjunto de datos históricos del proceso, el conjunto de datos nuevos a ser incorporados en el proceso y diferentes metodologías de análisis de variables sospechosas del proceso entre las cuales están:

- MYT
- “The Murphy out-of-control algorithm”
- DFT

Para utilizar la aplicación se requiere verificar que los datos importados sean interpretados correctamente se procede a utilizar el botón de calcular se despliega una serie de botones referentes al nivel de “significancia” mínimo tolerable en el proceso, la selección de la metodología a utilizar y también la posibilidad de observar resúmenes numéricos de los datos.

Introducción Sobre Algunos Aspectos Teóricos

El análisis de procesos industriales de control de calidad ha sido un área de gran importancia, por lo cual se han desarrollado metodologías estadísticas para validar si los procesos se encuentran en control. Muchos de estos procedimientos permiten recopilar información histórica de múltiples variables que se encuentran involucradas cuando una observación se encuentra fuera de control. Adicionalmente, algunas de estas metodologías permiten identificar las posibles variables que provocan la alarma sobre la observación que está fuera de control y así poder tener conocimiento y tomar las medidas correctivas pertinentes.

Carta de control

Las técnicas de procesos de monitoreo estadístico multivariado se dividen en dos partes:

- **Fase 1:** es una análisis retrospectivo para validar si el proceso está en control, luego de validarlo se usa el gráfico para definir qué se entiende por control estadístico.
- **Fase 2:** las cartas de control son usadas para verificar que el proceso está bajo control en el futuro

En esta aplicación usaremos algunas de las extensiones que usan el estadístico multivariado para proceso de monitoreo de control de calidad, en particular la carta de control multivariado T^2 de Hotelling el cual está dado por:

$$T^2 = n(X - \mu)\Sigma^{-1}(X - \mu)'$$

esta carta permite detectar las distancias de las observaciones incluyendo la covarianza entre las variables (características de la observación del proceso)

Metodología

Método MYT

La idea básica del método de descomposición de Mason, Young y Trace es que la carta T^2 de Hotelling puede ser descompuesta en componentes ortogonales, cada una de los cuales refleja la contribución de una variable individual. Para el caso p variado la descomposición de T^2 de Hotelling esta dada por:

$$T_1^2 \left(\frac{X_1 - \mu_1}{\sigma_1} \right)$$

donde μ_1 y σ_1 representan la media y la varianza de la primera variable del vector de observaciones X , respectivamente. Todos los

$$T_{j,1,2,\dots,j-1}^2 = (X_j - \mu_j)' \Sigma_{jj}^{-1} (X_j - \mu_j)$$

donde X_j representa el subvector apropiado y Σ_{jj} denota la submatriz de varianzas y covarianzas obtenida de la matriz completa Σ por eliminación de la $j - th$ variable

Método “The Murphy out-of-control algorithm”

El método de (MUR) identifica la variable fuera de control basados en análisis discriminante. El algoritmo es desencadenado por una señal fuera de control de una carta de control T^2 de Hotelling.

Método DFT

La idea principal del algoritmo DFT es aplicar el *t-ranking* a lo largo del proceso con el uso de límites tipo Bonferroni. Específicamente, el siguiente estadístico X univariado es usado. En caso de conocer el vector de medias y la matriz de varianza-covarianza:

$$S_{DFT} = \frac{X_i - \mu_i}{\sigma_{ii}}$$

donde X_i y μ_i representan el vector de la nueva muestra y la media referenciada de la $i - th$ variable, respectivamente. σ_{ii} es la $(i, i)th$ elemento de la matriz de covarianza Σ . Por lo que los límites de control Bonferroni están dados por:

$$UCL(i) = \mu_i + Z_{1-\frac{\alpha}{2p}} \frac{\sigma_i}{\sqrt{(n)}}$$

$$LCL(i) = \mu_i - Z_{1-\frac{\alpha}{2p}} \frac{\sigma_i}{\sqrt{(n)}}$$