

Cartas de control: su efectividad para detectar cambios mediante un enfoque por cadenas de Markov Absorbentes

LIDIA TOSCANA - NÉLIDA MORETTO- FERNANDA VILLARREAL

Departamento de Matemática - Universidad Nacional del Sur

E mail: -ltoscana@criba.edu.ar nmoretto@criba.edu.ar

Las cartas de control se utilizan para chequear la estabilidad de un proceso. En este contexto el proceso se dice que está bajo control estadístico si el o los parámetros de la distribución de probabilidad de una característica de calidad bajo estudio, permanecen invariables en el tiempo. Si un cambio se produce en alguno de ellos el proceso se dice que está fuera de control.

Para monitorear la media de una característica de calidad normalmente distribuida con la carta tradicional de observaciones individuales de Shewhart, sucesivas muestras de tamaño $n = 1$ se obtienen a través del tiempo y se grafican sobre la carta. El proceso se dice estar fuera de control cuando el valor graficado cae fuera de los límites de control. Estos límites que se toman usualmente a $\pm 3\sigma$ de la línea central, fijada en el valor de la media del proceso con desvío estándar igual a σ , son conocidos como límites de control "3 - sigma".

Cuando se evalúa cuan efectiva es una carta de control para detectar cambios en los parámetros de un proceso se pretende que los mismos sean detectados inmediatamente después de que ocurra, que la tasa de falsa alarma sea baja y que la tasa de muestreo sea razonable.

Una medida para la tasa promedio de muestreo se obtiene usando el número promedio de observaciones hasta que se produce una señal. El número de observaciones requeridas hasta una señal se denomina usualmente Longitud de Corrida de la carta de control. El número promedio de observaciones que deben graficarse antes de que una de ellas indique una condición fuera de control es la Longitud de Corrida Promedio (LCP). Cuando el proceso está bajo control o cuando se produce un cambio, la LCP puede evaluarse mediante cálculos probabilísticos.

Si bien una carta de control indica que el proceso está fuera de control cuando un punto cae fuera de los límites de control, este suceso no es el único que puede poner de manifiesto un desajuste del proceso. Es usual prestar atención a secuencias o rachas que tengan poca posibilidad de ser observadas en un proceso bajo control y cuando se adicionan a la carta reglas para detectar estas rachas no es sencillo expresar a la LCP en términos de simples probabilidades.

En estos casos se suele utilizar un enfoque mediante el cual las cartas de control se modelan como una cadena de Markov absorbente y a partir de las propiedades de su matriz de transición evaluar la LCP.

En este trabajo hemos modelado mediante una cadena de Markov absorbente a la carta de Shewhart para observaciones individuales adicionándole la regla de rachas "2 de 3 puntos consecutivos más allá de los límites de advertencia 2 -sigma" a fin de ilustrar este método para obtener la LCP.