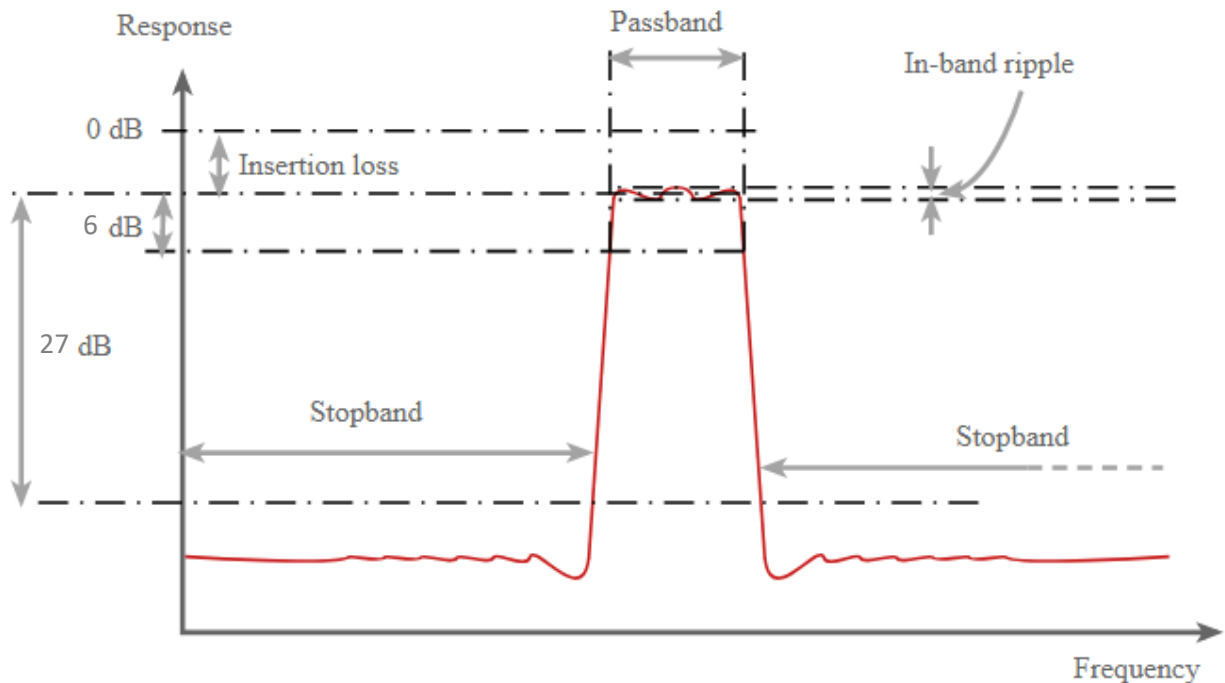


Tarea 1

Probabilidad y Estadística

Fecha de entrega: jueves de semana 5, 18:00 horas.

La empresa RF Electronics Ltd, produce filtros de radio frecuencia tipo pasa-banda, abajo se muestra la respuesta típica de uno de estos filtros:



RF Electronics Ltd adquirió cinco nuevos equipos para su planta de manufactura en Costa Rica, **dos de los equipos nuevos son marca VTek** y los otros **tres son marca Ismeca**, antes de utilizarlas para producción se debe asegurar que los dispositivos ensamblados en cualquier máquina nueva se comporten de manera similar a los dispositivos que ya se producen.

Estos equipos nuevos se necesitan con mucha urgencia pues los clientes están requiriendo más productos y la empresa quiere aprovechar esta "bonanza", se hizo una inversión de varios millones de dólares para adquirirlos y hay mucha presión por parte de la alta gerencia para ponerlos a producir cuanto antes.

A los filtros producidos por esa empresa se le miden eléctricamente más de 30 parámetros (frecuencia central, pérdida por inserción, ancho de banda, rizo en la banda de paso, entre varios otros). El parámetro crítico del filtro que se escogió para realizar la comparación es uno que tiene que ver con la atenuación en la banda de rechazo (stopband) superior, pues es el parámetro que más causa problemas a los clientes.

Para este fin se tomó un mismo lote de materias primas y se dividió en 6 partes, la primera parte es el “lote de control” y se procesó en un equipo ya calificado, es decir, ya se utiliza en producción, este lote servirá como patrón para realizar la comparación. Las otras cinco partes corrieron en los equipos nuevos, un lote por equipo. Todos los 6 lotes fueron probados eléctricamente al 100%, obteniendo datos eléctricos para realizar una comparación estadística.

#	Nombre	Descripción
1	Control	Orden de control, corrió en un equipo ya calificado
2	Exp 1	Orden experimental 1, corrió en el equipo nuevo #1
3	Exp 2	Orden experimental 2, corrió en el equipo nuevo #2
4	Exp 3	Orden experimental 3, corrió en el equipo nuevo #3
5	Exp 4	Orden experimental 4, corrió en el equipo nuevo #4
6	Exp 5	Orden experimental 5, corrió en el equipo nuevo #5

Usted debe analizar los datos obtenidos y dar su dictamen sobre si los equipos nuevos producen dispositivos estadísticamente similares a los producidos por los equipos ya calificados y en uso en la fábrica (representados en este experimento por el lote de control). Al final de la tarea usted debe responder asertivamente, respaldado en un análisis de datos la siguiente pregunta.

Pregunta:

¿Cuál o cuáles de los equipos nuevos aprueba usted para ser utilizado para la fabricación de dispositivos?

Además, a usted se le olvidó anotar cuáles de los lotes experimentales corrieron en equipos marca VTek y cuáles en marca Ismeca, y el día de la presentación de los datos su jefe le hizo exactamente esa pregunta, en momentos como ese hay tres opciones:

1. Brindar una respuesta aleatorizada y sin fundamento.
2. Responder “Se me olvidó ese detalle tan importante, debemos repetir todo de nuevo”.
3. “Educated guess”.

Usted eligió la opción 3, complete los espacios en blanco del siguiente texto:

Señor jefe, los lotes experimentales número _____ y _____ corrieron en las máquinas marca VTek, mientras que los lotes experimentales número _____, _____ y _____, corrieron en los equipos marca Ismeca.

Justifique con datos dicho “educated guess”

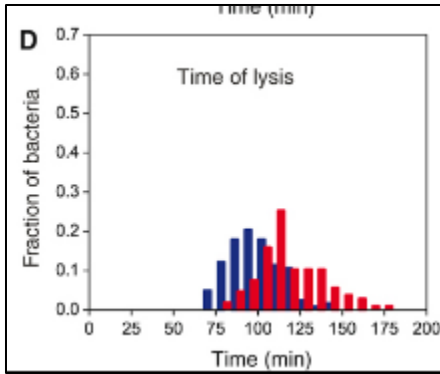
Requisitos indispensables:

El incumplimiento de alguno de los siguientes requisitos vuelve a la asignación como “no revisable” y se obtiene automáticamente una calificación de cero.

1. Todo el análisis debe realizarse utilizando R.
2. Se debe incorporar dentro del documento el código utilizado para obtener los resultados.
3. El documento no cuenta con los estándares esperados de un estudiante de maestría tales como orden, redacción clara y cuidado en cuenta a redacción y ortografía en su elaboración.
4. El documento debe ser redactado en Latex haciendo uso del formato IEEE transactions. Se deben proveer los archivos fuentes del documento.

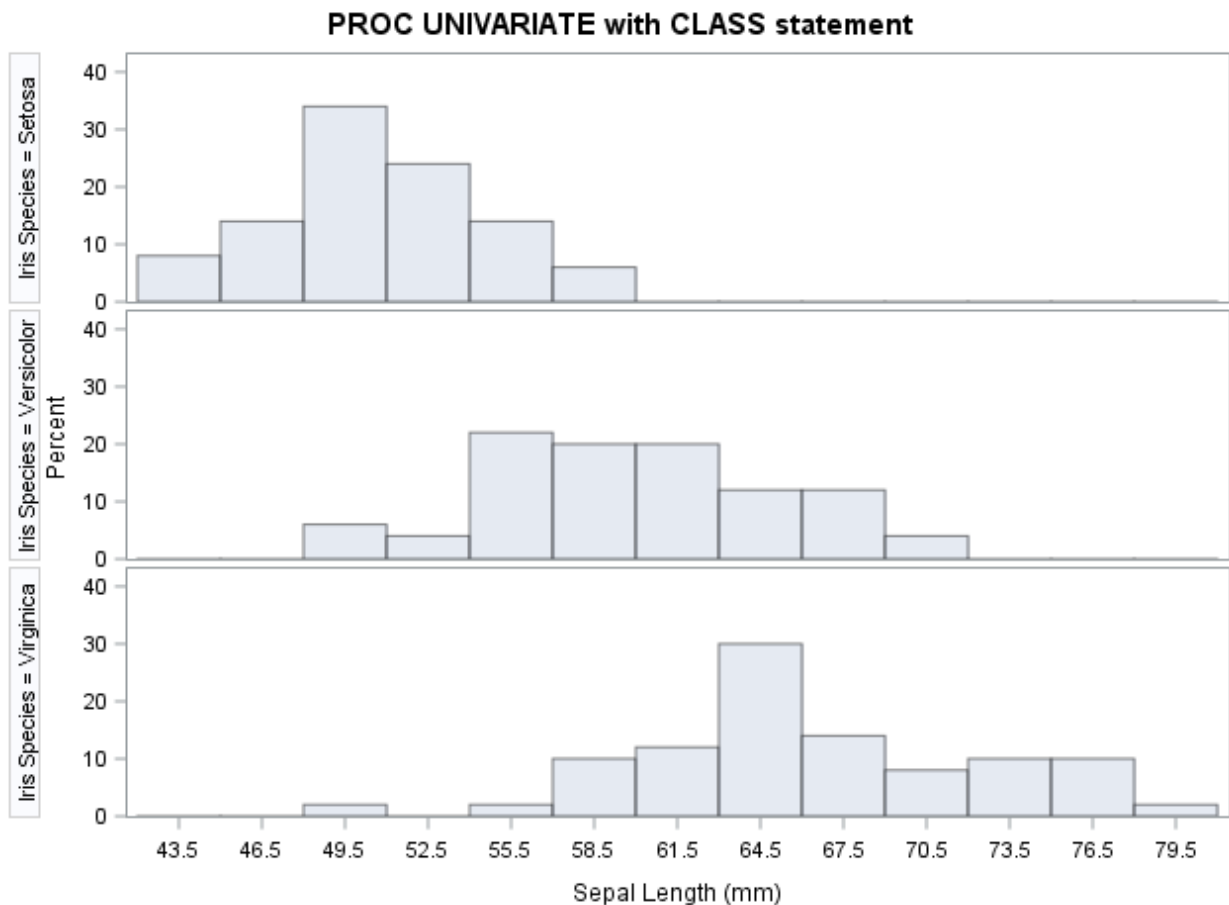
Procedimiento:

1. En la carpeta de tareas del TEC digital para este curso hay un archivo llamado “datos tarea”, este es el que se utilizará para esta tarea.
2. Se requerirá hacer varios cálculos estadísticos y despliegue de gráficos, deberá utilizar R.
3. El archivo cuenta con varias columnas y 240K+ de líneas de datos, las columnas de interés son “Lot”, la cual describe el nombre del lote de prueba y “Stpbnd(2400-2482)(S21)(1)”, la cual contiene la medición para esa especificación (en decibelios) de cada dispositivo probado para esta comparación.
4. Obtenga para cada lote: tamaño de muestra, mínimo, máximo, rango, media, promedio y desviación estándar.
5. Con la información del punto 4 responda: ¿hay outliers?, en caso de haberlos, elimínelos y vuelva a calcular los indicadores del punto anterior.
6. Analice los datos obtenidos, indique si desde ya observa diferencias significativas contra el lote de control.
7. Grafique un histograma de la especificación Stpbnd(2400-2482)(S21)(1) con la totalidad de los datos del archivo (si ha eliminado outliers, vuelva a incluirlos).
8. Comente acerca de la forma del histograma que obtuvo. ¿Puede desde ya concluir algo?
9. Responda: ¿Se observan outliers?, ¿Cuántos?, ¿Cuál criterio utilizó para definir qué es un outlier?
10. Elimine los outliers (en caso de haber) y luego vuelva a graficar el histograma, ajuste la escala del eje X para sólo observar la parte que contiene datos. ¿Se ve diferente?, ¿Provee ahora menos o más información? ¿Por qué?
11. Asigne un color por cada lote diferente y obtenga nuevamente el histograma, comente. Ejemplo (dos lotes):



12. Como alternativa, puede desplegar los histogramas en “cascada”, un histograma por cada lote por separado, pero puestos en una misma página uno debajo del otro, todos los histogramas deben utilizar el mismo eje X, es decir, todos debe tener exactamente el mismo mínimo y el mismo máximo, comente.

Ejemplo (tres lotes)



13. Obtenga un gráfico de cajas y bigotes, las categorías del eje X serán los nombres de cada lote de evaluación y el eje Y será la especificación Stpbnd(2400-2482)(S21)(1). Utilice todos los datos (incluya los outliers en caso de haberlos eliminado antes).

14. Ajuste la escala del eje Y para que tenga un mínimo igual a 24 y un máximo igual a 30.
15. Compare los gráficos del punto 11 y del punto 14, note como el gráfico del punto 14 tiene más información.
16. Realice su conclusión, exprese claramente cuál es su criterio acerca de la aceptación o no de los nuevos equipos.
17. Responda: Cuál método para obtener su conclusión se le hizo más fácil o intuitivo: 1) con los datos numéricos, 2) histogramas, 3) diagrama de cajas y bigotes.

Evaluación:

- a. Cumplimiento del procedimiento: 30%.
- b. Gráficos de buena apariencia, presentados con un formato que facilita su visualización e interpretación: 40%.
- c. Correcta aplicación de la teoría estadística: 10%
- d. Conclusiones, dictamen final y educated guess: 20%

El pdf se sube al Tec Digital, los archivos fuentes se envían en una carpeta comprimida al correo del profesor errivera@itcr.ac.cr