

# EP07-grupo-7

2024-10-24

1. Observando los datos, la memorista sospecha que hay diferencias significativas en el tiempo de ejecución entre las versiones B y C del algoritmo cuando las instancias tienen 60 o más nodos. ¿Los datos respaldan la intuición de la memorista? Para responder, filtren los datos para tener las instancias con 60 o más nodos y seleccionen las columnas de los tiempos de ejecución de las versiones B y C en formato ancho. Usando como semilla el valor 71, obtenga muestras aleatorias independientes de 22 tiempos registrados por la versión B y 19 tiempos registrados por la versión C del algoritmo. Realicen un análisis estadístico pertinente (enunciar hipótesis, revisar condiciones, seleccionar pruebas ómnibus y post-hoc según corresponda) para responder la pregunta planteada, utilizando pruebas no paramétricas de ser necesario.

Respuesta: Se selecciona la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney, para poder utilizarla hay que cumplir las siguientes condiciones. 1.- Las Observaciones de ambas muestras son independientes. 2. La escala de medicion tiene que ser a lo menos ordinal.

Para la primera condicion, podemos decir que se cumple debido a que independientes aleatorias. Para la segunda condicion, esto tambien se cumple debido a que la escala tiempo es de razon, cumpliendo que sea a lo menos ordinal.

$H_0$ : No existen diferencias significativas entre los tiempos de ejecucion del algoritmo B y C cuando el numero de nodos es mayor a 60.  $H_A$ : Si existen diferencias significativas entre los tiempos de ejecucion del algoritmo B y C cuando el numero de nodos es mayor a 60.

Se aplica la prueba

```
library(dplyr)

##
## Adjuntando el paquete: 'dplyr'

## The following objects are masked from 'package:stats':
##
##   filter, lag

## The following objects are masked from 'package:base':
##
##   intersect, setdiff, setequal, union

#P1
datos <- read.csv("EP07 Datos.csv")
datosFiltrados <- datos %>% filter(`n.nodos` >= 60)

tiemposBC <- datosFiltrados %>% select(`tiempo.B`, `tiempo.C`)

set.seed(71)
```

```
muestraB <- sample(tiemposBC$`tiempo.B`, 22)
muestraC <- sample(tiemposBC$`tiempo.C`, 19)

# Prueba de Mann-Whitney
resultadoMannWhitney <- wilcox.test(muestraB, muestraC, alternative = "two.sided")
print(resultadoMannWhitney)
```

```
##
## Wilcoxon rank sum exact test
##
## data: muestraB and muestraC
## W = 317, p-value = 0.004126
## alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

R: como  $p < 0.01$  se rechaza  $H_0$  en favor de  $H_A$ . Entonces se puede concluir con un 99% de confianza que existen diferencias significativas entre los tiempos de ejecución del algoritmo B y C cuando el número de nodos es mayor a 60.

La memorista también sospecha que, al comparar las mismas instancias de iguales características, las mejores soluciones encontradas por las versiones B y C tienen rendimientos distintos. ¿Estará en lo cierto? Para responder, filtren los datos para tener las instancias con 60 o más nodos y seleccionen las columnas con el mejor rendimiento de las versiones B y C en formato ancho. Usando como semilla el valor 33, obtengan una muestra aleatoria de 20 instancias. Realicen un análisis estadístico pertinente (enunciar hipótesis, revisar condiciones, seleccionar pruebas ómnibus y post-hoc según corresponda) para responder la pregunta planteada, utilizando pruebas no paramétricas de ser necesario.

Respuesta:

Para responder esta pregunta se escogió la prueba de suma de rangos de wilcoxon. Para poder utilizar esta prueba se deben cumplir las siguientes condiciones. 1.- Las Observaciones de ambas muestras son independientes. 2. La escala de medición tiene que ser a lo menos ordinal.

Para la primera condición se puede decir que son muestras independientes y aleatorias, generadas por seed(). Para la segunda condición también se cumple debido a que el tiempo está en escala de razón, cumpliendo con ser a lo menos ordinal.

$H_0$ : las mejores soluciones encontradas por las versiones B y C tienen rendimientos iguales.  $H_A$ : las mejores soluciones encontradas por las versiones B y C tienen rendimientos distintos.

#P2

```
datosFiltradosP2 <- datos %>%
  filter(`n.nodos` >= 60) %>%
  select(instancia, mejor.B, mejor.C)

set.seed(33)
muestraRendimientos <- datosFiltradosP2 %>% sample_n(20)
resultadoWilcoxon <- wilcox.test(muestraRendimientos$mejor.B, muestraRendimientos$mejor.C, paired = TRUE)

## Warning in wilcox.test.default(muestraRendimientos$mejor.B,
## muestraRendimientos$mejor.C, : cannot compute exact p-value with ties
```

```
print(resultadoWilcoxon)
```

```
##  
## Wilcoxon signed rank test with continuity correction  
##  
## data: muestraRendimientos$mejor.B and muestraRendimientos$mejor.C  
## V = 46.5, p-value = 0.03035  
## alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

R: Como  $p < 0.05$  se rechaza  $H_0$  en favor de  $H_A$ . Entonces se puede concluir con un 95% de confianza que existe una diferencia significativa en el rendimiento entre las mejores pruebas de B y C.

### Pregunta 3

La memorista sospecha que hay diferencias significativas en el tiempo de ejecución entre las versiones del algoritmo cuando las instancias de prueba tienen 60 o más nodos. ¿Los datos respaldan la intuición de la memorista? Para responder, filtren los datos para tener las instancias con 60 o más nodos y seleccionen las columnas con los tiempos de ejecución registrados (en formato ancho). Usando como semilla el valor 31, obtengan muestras aleatorias independientes de 15, 14 y 13 tiempos registrados por las versiones A, B y C, respectivamente. Realicen un análisis estadístico pertinente (enunciar hipótesis, revisar condiciones, seleccionar pruebas ómnibus y post-hoc según corresponda) para responder la pregunta planteada, utilizando pruebas no paramétricas de ser necesario.

R: Para este ejercicio se escogió la prueba ANOVA independiente, para poder utilizar esta prueba se deben cumplir las siguientes condiciones.

1. La escala de medida de la variable dependiente es de escala de intervalos iguales.
2. Las k muestras obtenidas de manera aleatoria e independiente desde las poblaciones de origen.
3. Se puede suponer razonablemente que las poblaciones de origen siguen una distribución normal.
4. Si las muestras provienen de más de una población, estas tienen las mismas varianzas.

La primera condición se cumple ya que el tiempo está en escala de razón, donde cumple ser de intervalos iguales. La segunda condición, se cumple ya que se obtuvieron de manera aleatoria con `seed()`.

Para la tercera condición se debe realizar los gráficos QQ o la prueba `shapiro.wilk`

PREGUNTA 4 #####

Para esta prueba se utiliza la prueba de Kruskal-Wallis. Las hipótesis son:  $H_0$ : No hay diferencias significativas en los rendimientos entre las versiones  $H_1$ : Hay diferencias significativas en los rendimientos entre al menos dos versiones

```
library(dplyr)  
library(tidyverse)  
library(FSA)
```

```
## ## FSA v0.9.5. See citation('FSA') if used in publication.  
## ## Run fishR() for related website and fishR('IFAR') for related book.
```

```

library(dplyr)
library(tidyr)

# Filtramos las instancias con 60 o más nodos
datosFiltradosP4 <- datos %>%
  filter(`n.nodos` >= 60) %>%
  select(instancia, mejor.A, mejor.B, mejor.C)

# Fijar la semilla y obtener muestra aleatoria de 22 instancias
set.seed(73)
muestra_rendimiento <- datosFiltradosP4 %>% sample_n(22)

# Aseguramos que las versiones están en formato numérico y en el formato esperado
# Aplicamos la prueba de Friedman con los datos en formato ancho
friedman_resultado <- friedman.test(as.matrix(muestra_rendimiento[, c("mejor.A", "mejor.B", "mejor.C")]))

# Mostrar el resultado
print(friedman_resultado)

##
## Friedman rank sum test
##
## data:  as.matrix(muestra_rendimiento[, c("mejor.A", "mejor.B", "mejor.C")])
## Friedman chi-squared = 6.6364, df = 2, p-value = 0.03622

```

Como el valor p es mayor a 0.05, no se puede rechazar la hipótesis nula. Es decir, no hay suficiente evidencia para decir que hay diferencias significativas entre los rendimientos de las versiones.