

Practica 4

Jose David Martinez Ruiz

September 4, 2017

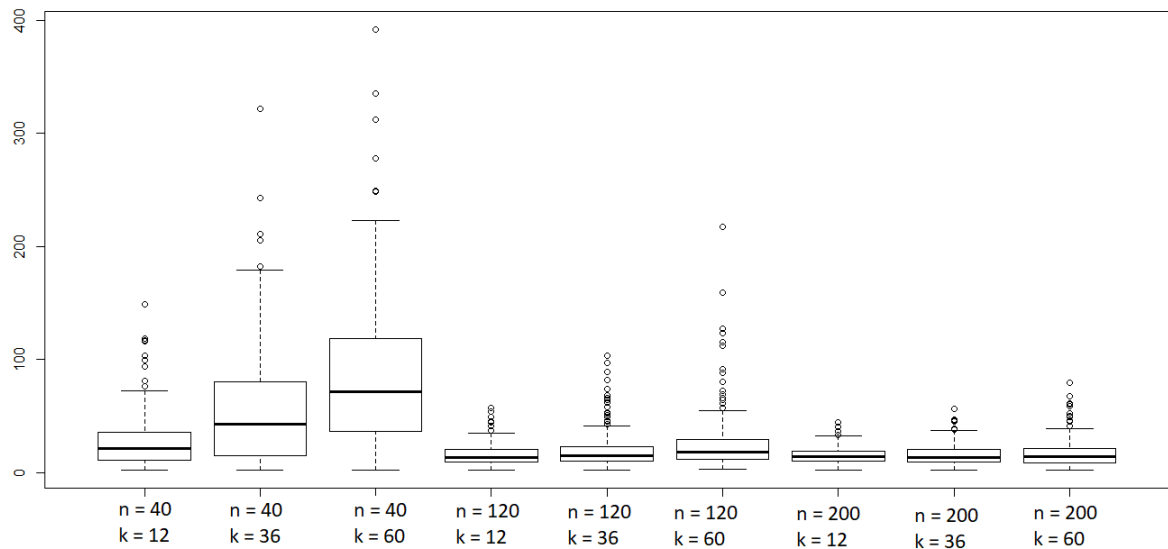
1 Introducción

En esta cuarta practica se trabajó con diagramas de Voronoi y se simuló una grieta en el diagrama. Se busca analizar la relación que hay entre el largo de las grietas y la dimensión del diagrama de Voronoi y la cantidad de celdas que hay.

El primer reto consiste en analizar la relación que hay entre la posición de donde se colocan las semillas que posteriormente se volverán celdas de Voronoi y el largo de las grietas. Se hará una comparación entre ellas y también con respecto a los largos obtenidos colocando las semillas de forma aleatoria. Se corroborará si hay una diferencia significativa entre ellas.

2 Desarrollo

Primero se modificó el código de modo que se cambiaran las dimensiones del diagrama de Voronoi y posteriormente cambiar el número de semillas. Se obtuvieron nueve combinaciones, los resultados de cada caso se muestran en la siguiente grafica de bigotes, así como la dimensión y el número de semillas para cada caso.



La "n" representa la dimensión del diagrama de Voronoi y la "k" representa la cantidad de semillas de la simulación, o bien la cantidad de celdas Voronoi. Como se puede observar mientras más grande sea la dimensión del diagrama de Voronoi afecta cada vez menos el número de celdas de Voronoi que hay al largo de las grietas generadas. También podemos observar que mientras más celdas Voronoi haya más largas son las grietas que se generan.

Se quiso analizar también si había diferencias significativas entre cada uno de los casos, además de ver si había diferencias significativas entre el número de celdas Voronoi por cada dimensión. Para

verificar lo anterior se realizó un diseño de experimentos.

Lo primero que se hizo fue verificar si los datos que tenía pertenecían a una distribución normal, para así saber si utilizar métodos paramétricos o no paramétricos.

Se realizó la prueba de normalidad de Shapiro en los datos que fueron obtenidos. La prueba nos arrojó un p valor de $2.2e^{-16}$ el cual es menor que el valor de cinco por ciento por ciento, por lo que se la suposición de normalidad no es válida, por lo que se usaran pruebas no paramétricas.

Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis para verificar si había una diferencia entre cada caso, al realizar la prueba ésta nos arrojó un p valor de $1.7e^{-16}$, lo cual nos quiere decir que sí hay una diferencia significativa entre cada uno de los casos.

Los otros casos mencionados también fueron analizados, se hizo una prueba de Kruskal-Wallis para cada grupo de dimensiones, para así ver si hay una diferencia significativa entre el número de celdas Voronoi. El p valor obtenido con el grupo de dimensión cuarenta es $5.468e^{-16}$. El p valor obtenido para el grupo de dimensión ciento veinte es de $9.809e^{-06}$, por lo que la suposición de la prueba de que no hay diferencia significativa entre el número de celdas Voronoi se rechaza a favor de que si hay diferencia significativa. Por último, se hizo la prueba con el grupo de dimensión doscientos, y se obtuvo un p valor de 0.821, por lo que para ese grupo de dimensión doscientos no hay diferencia significativa entre la cantidad de celdas Voronoi.

3 Reto 1

Para el reto 1 nos interesa saber el efecto que tiene cambiar la posición de las semillas que generan las celdas Voronoi con el largo de las grietas que se generan. Para cada caso analizado los parámetros de dimensión y celdas Voronoi se mantuvieron constantes para así poder ver si hay una diferencia en cada caso.

Debido a que el área del diagrama de Voronoi es cuadrada, se dividió el área en cuatro cuadrantes. se tomaron cinco casos, un caso por cada cuadrante y un caso donde se colocaban las semillas en el centro del diagrama de Voronoi. La posición de las semillas para cada caso se muestran en la siguiente imagen.

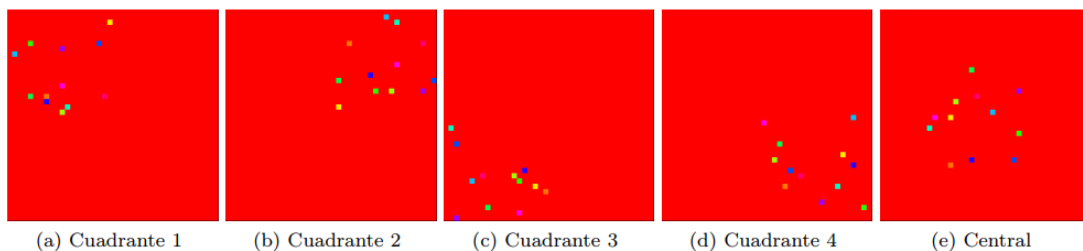
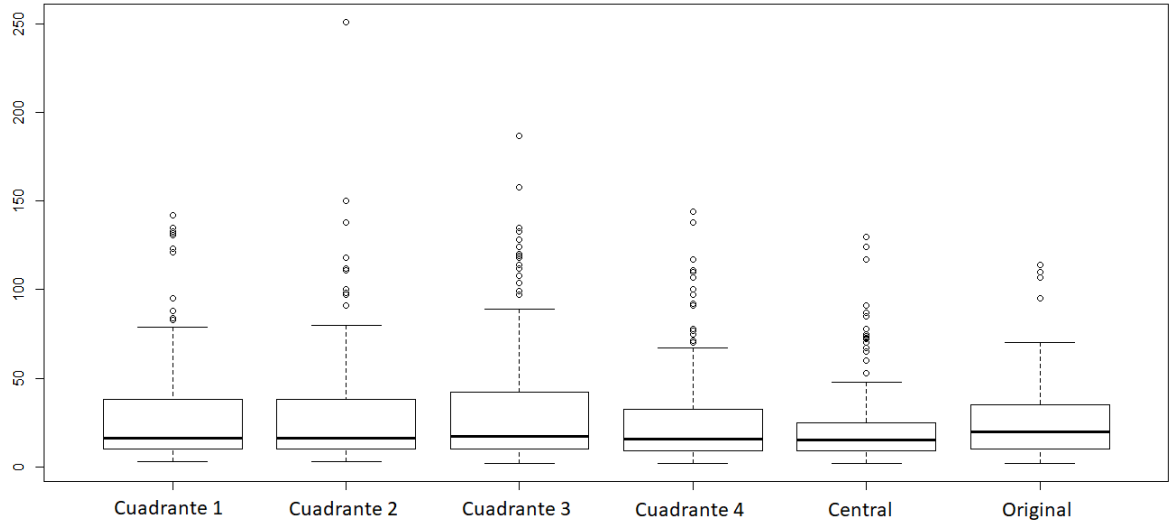


Figura 1: Ubicación de las semillas

Del código proporcionado se modificó la parte donde se colocan las semillas, de modo que se acomodaran como fue mostrado. Como nos interesa saber el efecto de las posiciones en los largos de las grietas generadas se hizo una caja de bigotes para cada caso además del caso original el cual se muestra a continuación.



Como se puede ver, la gráfica no parece haber diferencia entre los cuadrantes ni tampoco diferencia en comparación con el original.

Para corroborar estas suposiciones se procedió a hacer un diseño de experimentos. Al igual que en el análisis anterior, primero se hizo una prueba de normalidad a los datos para así saber qué tipo de prueba utilizar.

Al analizar los datos con la prueba de normalidad de Shapiro nos arrojó un p valor de $1.27e^{-16}$. Por lo que el supuesto de normalidad de los datos obtenidos se rechaza. Por lo que se utilizara la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

Primero se realizó la prueba con los datos en general, para verificar si había o no diferencia entre los casos. El p valor obtenido para esta prueba fue de $2.26e^{-16}$. Posteriormente a eso, se hizo un análisis para comparar los resultados del caso original con los 4 cuadrantes y el caso con las semillas en el centro. Los p valor obtenidos para cada caso son, respectivamente, .3161, .431, .8817, .7739 y .01598. Dados los resultados obtenidos, para todos los casos salvo el último, el caso con las semillas en el centro, no presentan diferencias significativas con respecto al caso original.

4 Conclusiones

De los resultados que se obtuvieron se concluye que mientras más grande sea la dimensión del diagrama de Voronoi más cortas son las grietas que se generan. Y también mientras más celdas de Voronoi haya más largas serán las grietas, sin embargo, si la dimensión del diagrama de Voronoi es muy grande no hay una diferencia significativa entre el número de celdas Voronoi que haya. Esto se puede entender como si de una pared de ladrillos se tratara, donde cada ladrillo representa una celda Voronoi y la dimensión del diagrama de Voronoi es el área de la pared de ladrillos. Si a una pared de ladrillos le damos un golpe, si el área donde se realiza el golpe es muy grande la grieta será más pequeña, por otro lado, si hay muchos ladrillos en el área del golpe, entonces hay más divisiones donde la grieta puede expandirse por lo que la grieta se hará mas grande.

Para el Reto 1 al hacer las comparaciones se obtuvo que no había diferencias significativas entre los cuadrantes con respecto a la distribución original, esto se debe a que si la grieta se genera en el lado donde se encuentran acumuladas las celdas Voronoi entonces la grieta se propaga con facilidad. Sin embargo, si las celdas Voronoi se encuentran acumuladas en el centro se presenta más dificultad para que se genere una grieta más grande, es por eso que en la gráfica de bigotes el caso con las semillas en el centro del diagrama presenta largos más cortos con respecto al original.