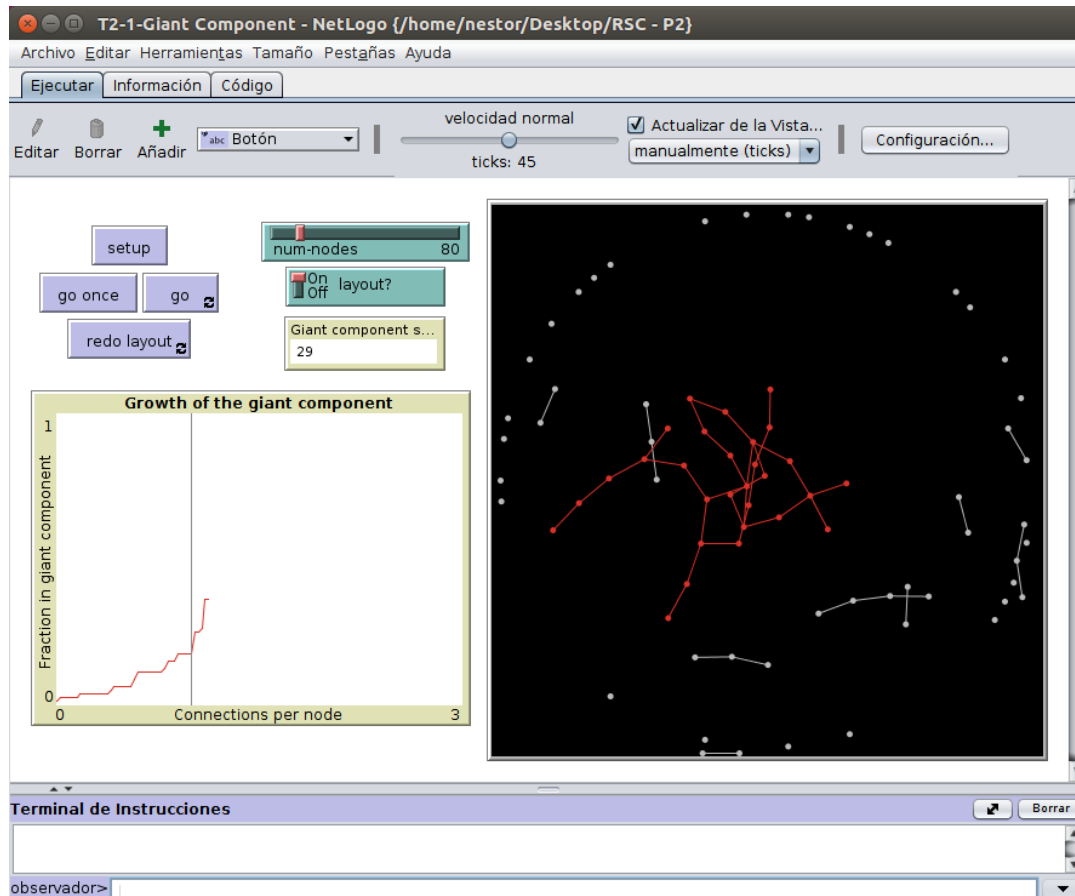


Modelo Netlogo T2-1-Giant-Component.nlogo

1. ¿Responde la componente gigante obtenida a las características de dicho nombre?

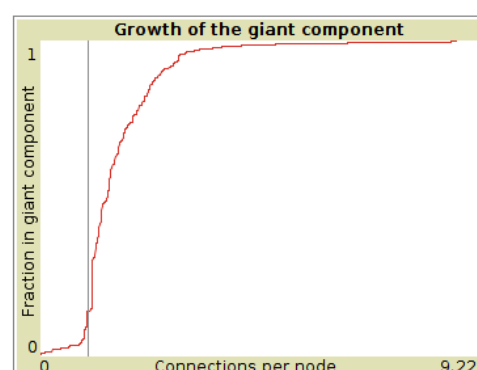
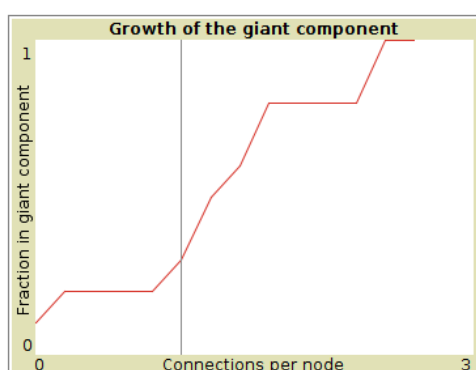
Si responde. Una componente gigante se trata de una componente de un grafo la cual contiene la mayoría de los nodos del mismo. En el caso de nuestro modelo, la componente gigante obtenida abarca todos los nodos posibles del grafo (80 en mi caso, ya que es el número de nodos indicado).

2. ¿Qué ocurre cuando la curva del gráfico tiene una pendiente más pronunciada?



En la imagen superior podemos ver como aparece una pendiente más pronunciada en el gráfico. Esto sucede porque los nodos elegidos de forma aleatoria han pasado a formar parte de la componente gigante y esta ha crecido. Esto lo podemos ver en la representación del modelo, al ver que la componente gigante (nodos y aristas en color rojo) es más grande que el resto de componentes que se han ido formando a lo largo de la ejecución.

3 - ¿En qué difiere del obtenido cuando se hace funcionar el modelo con un gran número de nodos (por ejemplo, 300)? Si lo ejecutas varias veces con el mismo número de nodos, ¿cuánto varía el gráfico de una ejecución a otra?



En la imagen de la izquierda podemos ver la gráfica asociada a usar 10 nodos y en la de la derecha la asociada a usar 300 nodos. La principal diferencia que podemos ver es la pendiente de la misma. En la primera gráfica la componente gigante crece muy rápido, lo mismo que le pasa en la segunda gráfica, pero esta se estanca cuando está llegando a las etapas finales de la ejecución. También podemos ver que, en el caso de usar 10 nodos, la línea vertical que indica que el grado es 1 se supera con una componente gigante más grande que en el caso de usar 10 nodos.

El gráfico no varía de forma significativa entre ejecuciones ya que, aunque se va realizando de forma aleatoria, el tamaño de la componente gigante va evolucionando de forma similar.

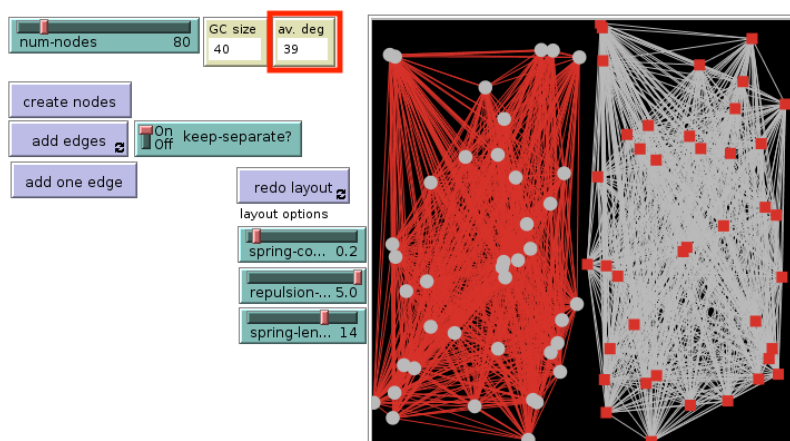
4 - ¿Puedes pensar en formas de hacer que algunos nodos sean más atractivos para conectarse que otros? ¿Cómo influiría eso en la formación de la componente gigante?

Una forma de hacer esto sería que la probabilidad de conectar un nodo venga determinada por un valor que caracterice que dicho nodo pertenece a la componente gigante. Esto se podría hacer usando el grado de los nodos, ya que un mayor grado nos indica que hay más conexiones asociadas a ese nodo y por lo tanto podría ser interesante conectarnos a él. De esta forma la componente gigante crecería más rápido, pero también se formarían varias componentes gigantes, ya que en edades tempranas de la ejecución se podrían formar varios grupos y que a estos se vayan uniendo nodos influenciados por el grado.

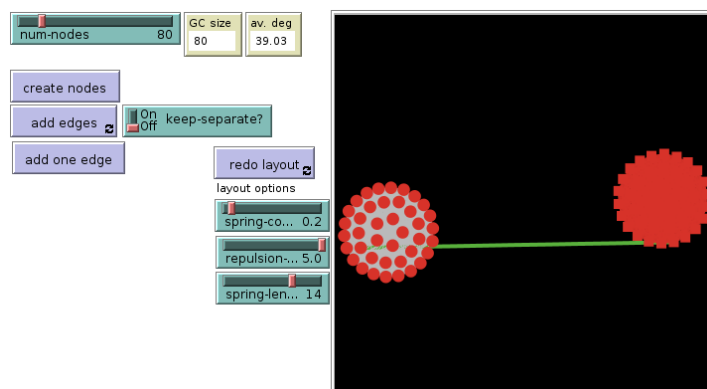
Modelo Netlogo T2-2-ErdosRenyiTwoComponents.nlogo

1. ¿Cuántos clics en ADD-ONE-EDGE necesitas para mezclar las dos componentes gigantes?

Tras realizar la generación de los nodos y añadir todas las aristas posibles llega un momento en el que el grado medio es $(\text{numero_nodos} / 2) - 1$. Es decir, tendremos dos componentes con $\text{numero_nodos} / 2$ nodos. En mi caso he usado 80 nodos, así que el grado medio es 39, tal y como podemos ver en el recuadro rojo de la siguiente imagen:



Que el grado sea 39 significa que, dentro de cada componente gigante, cada nodo está conectado con todos los demás nodos de la misma componente. Por lo tanto, cuando intentemos añadir una nueva arista y permitamos que se conecten nodos de las dos componentes, con añadir uno será suficiente ya que todas las demás aristas dentro de las componentes ya están añadidas. Tras pulsar el botón *redo_layout* y una vez el botón *add one edge* el resultado es el siguiente:

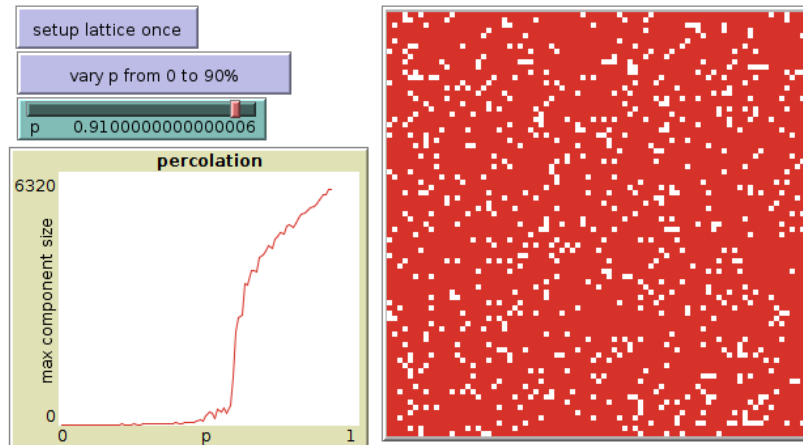


2. ¿Tiene sentido que los grafos aleatorios sólo generen una componente gigante?

En este ejemplo sí, por lo comentado anteriormente, una vez que van aumentando los grados y se conectan con todos los nodos de su propia componente, si seguimos añadiendo aristas sólo se pueden añadir aristas que conecten nodos entre dos componentes, formando así una componente gigante mayor.

Modelo Netlogo T2-3-LatticePercolation.nlogo

1. ¿Existe un valor crítico de p a partir del cual se forma una componente gigante?



Para realizar este experimento lo mejor que se puede hacer es usar el botón *vary p from 0 to 90%*, el cual hace lo que nos pide el enunciado pero de forma automática. Va activando un porcentaje p de los nodos y va recogiendo en el gráfico el tamaño de la componente gigante. Podemos ver que, a partir de $p = 0.5$ (más o menos) el tamaño de la componente gigante se dispara.