

---

1. **Cambios básicos:**

- (a) En clase discutimos el programa que estudia la percolación de una red cuadrada de sitios en dos dimensiones pero para una sola realización. Modifíquelo para que considere varias realizaciones y que la salida final de su programa sea el promedio sobre esas realizaciones tanto del aglomerado más grande como del parámetro de orden  $P_\infty$  como función de la probabilidad de ocupación  $p$ .
- (b) Añada como salida la probabilidad de que el sistema percole  $\mathcal{P}$  (número de muestras en que el sistema percole sobre el número de muestras totales) como función de  $p$ .
- (c) Corra su programa para  $L = 128$  y 100 realizaciones.

---

2. **El tamaño del sistema:** Un parámetro importante a considerar en la teoría de percolación es el tamaño  $L$  del sistema.

- (a) Ahora, modifique su programa para que se corran varios tamaños de sistema. Muestre al final las gráficas de  $P_\infty(p)$  y  $\mathcal{P}(p)$  para varios  $L$ .
- (b) Córralo para los siguientes tamaños de sistema  $L = 16, 32, 64, 128, 256$  y para 100 realizaciones. ¿Cuál de las salidas observa más ruidosa y cuál menos? Argumente. ¿Cómo se imagina que serían estas gráficas en el límite  $L \rightarrow \infty$ ?

- Elimine todo el cálculo del aglomerado más grande.
- Para los apartes siguientes le conviene almacenar los resultados para cada  $L$ . Puede usar una estructura tipo diccionario o la que usted desee. También convendría guardar estos resultados en disco.

---

3. **Estadística de aglomerados:** En clase se modificó el programa de Newman-Ziff para estimar el número de aglomerados de tamaño  $s$  por sitio de red, para todo  $p$ .

- (a) Permita que su programa calcule ahora el tamaño promedio de aglomerado como función de  $p$ .
- (b) Córralo para los siguientes tamaños de sistema  $L = 16, 32, 64, 128, 256$  y para 100 realizaciones. ¿Qué observa al incrementar  $L$ ? ¿Qué pasará en el límite cuando  $L \rightarrow \infty$ ?

- Elimine todo el cálculo de la probabilidad de percolación.
- Para los apartes siguientes le conviene almacenar los resultados para cada  $L$ . Puede usar una estructura tipo diccionario o la que usted desee. También convendría guardar estos resultados en disco.

---

#### 4. Escalamiento de tamaño finito

De las corridas que usted hizo en la pregunta 3 de este laboratorio usted obtuvo como resultado el tamaño promedio de aglomerado  $S(p)$  y el parámetro de orden  $P_\infty(p)$  para varias longitudes y promediados para varias realizaciones. A partir de esta data:

- (a) Obtenga el máximo de  $S$  para cada longitud y gráfiquelo de manera conveniente para observar la ley de potencias  $S_{max} = AL^{\gamma/\nu}$ , donde  $\gamma$  y  $\nu$  son los exponentes críticos de  $S$  y la longitud de correlación,  $\xi$ , respectivamente. Obtenga el valor  $\gamma/\nu$  y compárelo con los valores mostrados en la presentación de percolación.
- (b) Obtenga el valor de  $P_\infty(p_c)$  para cada longitud y gráfiquelo de manera conveniente para observar la ley de potencias  $P_\infty(p_c) = CL^{-\beta/\nu}$ , donde  $\beta$  y  $\nu$  son los exponentes críticos de  $P_\infty$  y la longitud de correlación,  $\xi$ , respectivamente. Obtenga el valor  $\beta/\nu$  y compárelo con los valores mostrados en la presentación de percolación.

**La discusión que haga en cada problema tiene que tener partes física y numérica.**