

Nombre: _____

Fecha: _____

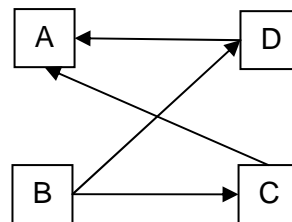
Actividad NUMB3RS: Ranking de Restaurantes

Tras una serie de invasiones a restaurantes con resultados mortíferos el FBI pide la ayuda de Charlie para encontrar el próximo blanco. Charlie formula un modelo de predicciones de restaurantes aplicando "una combinación de gráficas laplacianas multidimensionales y de matrices de ranking". Dice que "es una forma de investigar un grupo de cosas –en este caso, restaurantes– y de identificar las propiedades que tienen en común. Piensa en un refrigerador lleno de diferentes alimentos: bistecs, manzanas, vino y un pastel. Cada artículo es independiente y puedes comprarlo por separado en cualquier lugar. Pero es más probable que la familia haya ido de compras y haya adquirido todo en un mismo lugar. Yo logré descubrir adónde fueron los ladrones "de compras" en busca de sus objetivos. Están usando la Guía de Restaurantes de Los Ángeles como su lista de objetivos. Buscan la clientela que tenga las tarjetas de crédito más valiosas". En esta actividad, utilizarás gráficos que muestran relaciones direccionales y probabilidades para encontrar qué restaurante tiene más probabilidad de ser el próximo blanco de los criminales.

Para hacerlo, Charlie debe determinar qué restaurantes son más importantes para los asesinos e identificar la relación que hay entre los restaurantes. Para esta actividad miraremos cómo unos restaurante remiten o refieren clientes a otros (es decir, "si a usted le gustó este restaurante, entonces también le gustarán estos").

La siguiente gráfica muestra cuatro restaurantes con la dirección de las referencias indicada con una flecha.

1. En la gráfica de la derecha, ¿a qué restaurantes remite el restaurante B y a qué restaurantes remite el restaurante A?



2. ¿Cuál es la probabilidad, denominada $P(x)$, de escoger uno de estos restaurantes al azar si todas las opciones son igualmente probables?

Sin embargo, estos restaurantes refieren sus clientes a otros restaurantes. Por lo tanto, los criminales en realidad no escogerían un restaurante al azar sino el que tuviera más acogida que los otros (es decir: el que tenga mayor índice de referencias o mejor ranking). Para determinar el ranking del restaurante A, siendo éste $R(A)$, suma todas las probabilidades de los restaurantes que remiten a él. Como el restaurante A recibe 0.25 del restaurante D y 0.25 del restaurante C, su $R(A) = 0.5$. (Esto no debe confundirse con $P(A)$, que es la probabilidad de escoger el restaurante A al azar).

3. ¿Cuál es el ranking del restaurante B?

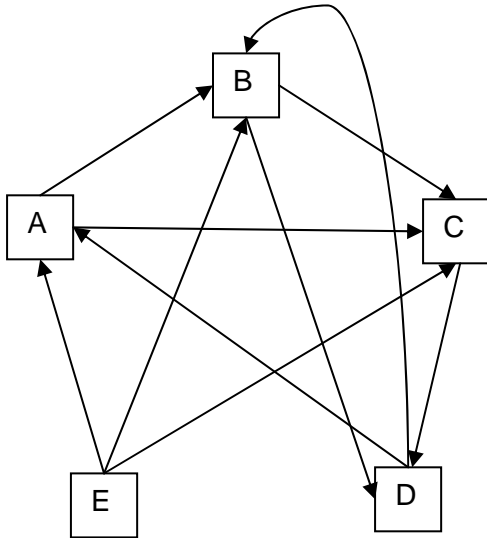
Nota que el restaurante B reparte sus referencias entre los restaurantes D y C. Por lo tanto, transfiere a cada uno solamente $\frac{1}{2}$ de sus probabilidad de referencia. Por esto, $R(D) = \frac{1}{2} \times P(B) = 0.125$.

4. ¿Cuál es el ranking del restaurante C?

Para hallar el ranking de todos los restaurantes la información se traslada a una matriz y se multiplica como se muestra abajo.

		Restaurantes que remiten					
		A	B	C	D		
Restaurante al cual se remite	A	0	0	0.25	0.25	×	=
	B	0	0	0	0		
	C	0	0.125	0	0		
	D	0	0.125	0	0		
						$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.5 \\ 0 \\ 0.125 \\ 0.125 \end{bmatrix}$

5. Halla el ranking de cada restaurante en la gráfica siguiente. Usa la representación y multiplicación matricial para hallar los rankings. Luego determina dónde Charlie le debe decir a Don que busque a los criminales.



6. En otro escenario, supón que Charlie determina que:
- El restaurante E remite a los clientes a los restaurantes G y H.
 - El restaurante F remite a los clientes al restaurante E.
 - El restaurante G remite a los clientes a los restaurantes F y H.
 - El restaurante H remite a los clientes a los restaurantes E y F.

Dibuja una gráfica para esta situación y usa multiplicación matricial para calcular los rankings de los restaurantes. Luego, determina cuál es el restaurante que Charlie debe indicarle a Don para que busque a los criminales.

El objeto de esta actividad es dar a los estudiantes un vistazo breve y sencillo de un tema matemático muy extenso. TI y NCTM lo invitan a usted y a sus estudiantes a aprender más sobre este tema con las extensiones que se ofrecen abajo y con su propia investigación independiente.

Extensiones

Introducción

- Cuando un número se eleva al cuadrado, o se hace muy grande o su valor se acerca a cero. ¿Qué pasa en el caso de las matrices? Explora qué pasa cuando la matriz de referencias de restaurantes se eleva al cuadrado.
- A veces, un restaurante desea saber si los clientes que remite a otro restaurante le son referidos de vuelta. Esto se ve al observar la diagonal principal de la matriz de referencias de restaurantes después de elevarla al cuadrado. Los números que aparecen a lo largo de la diagonal principal indican cuántos clientes remitidos vuelven al restaurante. Eleva al cuadrado la matriz de referencias en la pregunta 5 y mira si la diagonal de la nueva matriz coincide con lo que te dice la gráfica.

Recursos adicionales

- Para una mirada humorísticas al sistema de ranking de las páginas en Google, visita: <http://www.google.com/technology/pigeonrank.html>.
- Para ver el verdadero sistema de ranking de páginas de Google, visita: <http://www.google.com/technology/index.html>.
- Para ver cómo funcionan los buscadores de Internet, mira la página Web: <http://infolab.stanford.edu/~backrub/google.html>.
- Para ver un artículo matemático sobre ranking de páginas y sus gráficas, mira la página Web: <http://infolab.stanford.edu/~ullman/mining/websearch.pdf>.