

## Cápsula 3: *Idioms* de enlace-nodo

Hola, bienvenidxs a una cápsula del curso Visualización de Información. En esta hablaré sobre *idioms* de enlace-nodo para redes.

Este es el *idiom* y forma más común de representar redes visualmente. Los nodos se representan como marcas de puntos o áreas pequeñas, y los enlaces que les conectan se dibujan como líneas. Este *idiom* usa la conexión como marca para indicar relación entre ítems, que es una de las formas más efectivas de comunicar agrupación de forma visual.

En pantalla vemos algunos ejemplos de aplicación de este *idiom*. Las conexiones se pueden dibujar con líneas rectas o curvas. Por el patrón de percepción de continuidad sabemos que líneas curvas son mejor entendidas visualmente, pero a veces limitaciones de dibujo no permiten generar estas formas.

Nodos directamente conectados se perciben como relacionados o agrupados de forma más estrecha, y nodos que están separados por varias conexiones distintas se perciben como como agrupaciones menos cercanas. La cantidad de pasos o conexiones que separan dos nodos es una forma visual de mostrar la distancia entre nodos en términos de la relación en cuestión. Reflejando una magnitud discreta entre nodos.

Los diagrama de nodo-enlace son efectivos para tareas que impliquen entender la topología de la red: como encontrar todos los caminos usando conexiones de la red entre dos nodos específicos; encontrar el camino más corto entre dos nodos; encontrar todos los nodos directamente adyacentes a un nodo específico; encontrar nodos importantes dentro de la red en términos de conectividad, etc...

Un método específico de generar un *idiom* de nodo-enlace es mediante posicionamiento dirigido por fuerzas. Hay muchas variaciones de este método, pero uno común se basa en la idea de dejar la tarea de posicionar los nodos de forma gráfica a un algoritmo que simula fuerzas físicas entre los nodos. Estos nodos se suelen repeler entre ellos, pero los enlaces actúan como resortes que vinculan y mantienen nodos vecinos cerca.

Muchos de estos algoritmos comienzan posicionando los nodos de forma aleatoria en el espacio a usar, y ejecutan la simulación de fuerzas de forma que se ajustan naturalmente las posiciones en base a los enlaces presentes entre los nodos. Podemos apreciar eso en los ejemplos en pantalla, que se organizan muy rápidamente.

Estos métodos aparecen porque el problema de posicionar nodos de forma estratégica a partir de sus enlaces es un problema computacionalmente difícil, y requeriría que una herramienta haga cálculos muy costosos. La simulación de fuerzas en cambio es más simple en términos de complejidad y de implementar.

También ayudan a reducir y minimizar la cantidad de artefactos que distraen, como muchos enlaces superpuestos uno sobre otro. Por lo general los diagramas que usan este tipo de métodos, para posicionar, no codifican nada en sus coordenadas espaciales, ya que eso lo determina la simulación. Así que deben recurrir a otros canales para codificar información, como el tamaño o el color.

Una desventaja que trae también el método es que la proximidad entre nodos puede efectivamente deberse a menor distancia dentro de la red, pero a veces también puede ser coincidencia simplemente y por culpa de fuerzas simuladas que las llevaron ahí.

Pero la desventaja principal de este *idiom* es su escalabilidad. Tanto en términos visuales como el tiempo requerido en computar lo visual. Funciona bien para redes relativamente pequeñas y manejables, pero con redes grandes con gran cantidad de enlaces se pueden transformar rápidamente en bolas de pelo indistinguibles visualmente.

A veces estas situaciones pueden arreglarse mejorando las configuraciones de la simulación, pero las mismas soluciones no arreglan todas las redes por igual. Hay algoritmos que a veces se pueden quedar pegados intentando simular fuerzas debido a la cantidad de elementos que considerar, pero hay otros que automáticamente desisten para evitar esto.

En términos de escala, este tipo de métodos aguantan entre las docenas y tal vez los cientos de nodos, además de cientos de enlaces. Eso mientras la cantidad de enlaces no sean más que aproximadamente **cuatro** veces la cantidad de nodos. Esa densidad de enlace-nodo probablemente no resulte en bolas de pelo al intentar este método.

Existen más métodos que intentan resolver el problema para redes más grandes, que suelen agregar la red en *clusters*, o grupos más grandes, y organizan la red en base a esos *clusters* más que a grueso general. Estas opciones requieren de procesamiento de la red previo, claro.

Y con eso termina el contenido de esta cápsula. Recuerda que si tienes preguntas, puedes dejarlas en los comentarios del video para responderlas en la sesión en vivo de esta temática. ¡Chao!