

Publicado en Septiembre de 2018. Este documento usa la versión 6.0 de NetLogo. Traducción por Haroldo Miranda.

QUE ES NETLOGO

NetLogo es un entorno de modelado programable para simular fenómenos naturales y sociales. Fue escrito por Uri Wilensky en 1999 y ha estado en continuo desarrollo desde entonces en el Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling (Centro de Aprendizaje Conectado y Modelado Basado en Computadora).

NetLogo es especialmente adecuado para modelar sistemas complejos que se desarrollan con el tiempo. Los modeladores pueden dar instrucciones a cientos o miles de "agentes" que operan independientemente. Esto permite explorar la conexión entre el comportamiento a nivel micro de los individuos y los patrones de nivel macro que surgen (emergen) de su interacción.

NetLogo permite a los estudiantes abrir simulaciones y "jugar" con ellas, explorando su comportamiento bajo diversas condiciones. También es un entorno de autoría que permite a los estudiantes, profesores y desarrolladores de planes de estudio crear sus propios modelos. NetLogo es lo suficientemente simple para los estudiantes y profesores, pero lo suficientemente avanzado como para servir como una poderosa herramienta para los investigadores en muchos campos.

NetLogo posee una extensa documentación y tutoriales. También viene con una Biblioteca de Modelos, una gran colección de simulaciones pre-escritas que pueden ser usadas y modificadas. Estas simulaciones abordan áreas de contenido en ciencias naturales y sociales, incluidas la biología y la medicina, la física y química, matemáticas y la informática, la economía y la psicología social. Varios planes de estudio e investigación se basan en modelos que usan NetLogo, los que están disponibles y, hay más que se encuentran en desarrollo.

NetLogo es la siguiente generación de una serie de lenguajes de modelado de agentes múltiples, incluidos StarLogo y StarLogoT. NetLogo se ejecuta en la máquina virtual de Java, por lo que funciona en todas las principales plataformas (Mac, Windows, Linux, etc.). Se ejecuta como una aplicación de escritorio. El funcionamiento en línea de comando también es soportado.

CARACTERISTICAS

Sistema:

- Gratis, código fuente abierto
- Multiplataforma: se ejecuta en Mac, Windows, Linux, et al
- Soporte de juego de caracteres internacional

Programación:

- Totalmente programable
- Sintaxis accesible
- Lenguaje es Logo extendido a los agentes de soporte
- Los agentes móviles (tortugas) se mueven sobre una grilla de agentes estacionarios (parcelas)
- Los agentes de enlace conectan las tortugas para crear redes, gráficos y agregados
- Gran vocabulario de primitivas incorporado (lenguaje nativo)
- Matemáticas de punto flotante de doble precisión
- Valores de función de primera clase (también conocidos como procedimientos anónimos, cierres, lambda)
- Las ejecuciones (corridas) son reproducibles multiplataforma

Ambiente:

- Centro de comando para la interacción sobre la marcha
- Constructor de interfaz con botones, controles deslizantes, interruptores, selectores, monitores, cuadros de texto, notas, área de salida
- Pestaña de información para anotaciones de su modelo con texto e imágenes formateadas
- HubNet: simulaciones participativas utilizando dispositivos en red

- Monitores de agente para inspeccionar y controlar agentes
- Exportar e importar funciones (exportar datos, guardar y restaurar el estado del modelo, hacer un video)
- BehaviorSpace, una herramienta de código abierto utilizada para recopilar datos de múltiples ejecuciones paralelas de un modelo
- Modelador de Sistemas Dinámicos
- NetLogo 3D para modelar mundos 3D
- El modo sin cabezal permite hacer corridas por lotes desde la línea de comando

Despliegue y Visualización:

- Parcelas de líneas, barras y dispersión
- El deslizador de velocidad le permite avanzar rápidamente su modelo o verlo en cámara lenta
- Ver un modelo en 2D o 3D
- Formas vectoriales escalables y giratorias
- Etiquetas de tortuga y parcela

Interfaz de Programación de Aplicaciones (APIs):

- El control de API permite incrustar NetLogo en un script o aplicación
- La API de extensiones permite agregar nuevos comandos y reporteros al lenguaje de NetLogo;
- Se incluyen ejemplos de extensiones de código abierto

UN SIMPLE MODELO: PARTY (UNA FIESTA)

Esta actividad lo llevará a pensar sobre el modelado de computadora y cómo puede usarlo. También le dará una idea de NetLogo. Alentamos a los usuarios principiantes a comenzar aquí.

En una fiesta

¿Alguna vez ha estado en una fiesta y notó cómo las personas se reúnen en grupos? También puede haber notado que las personas no solo se quedan en un grupo. A medida que circulan, los grupos cambian. Si ha observado estos cambios a lo largo del tiempo, es posible que observe patrones.

Por ejemplo, en entornos sociales, las personas pueden exhibir un comportamiento diferente que en el trabajo o en el hogar. Las personas que tienen confianza en su entorno laboral pueden volverse vergonzosas y tímidas en una reunión social. Y otros que son más bien reservados en el trabajo pueden ser los "iniciadores y alma de la fiesta" con amigos.

Estos patrones pueden depender del tipo de reunión. En algunos entornos, las personas se organizan en grupos mixtos; por ejemplo, juegos o actividades escolares. Pero en una atmósfera no estructurada, las personas tienden a agruparse de una manera más aleatoria.

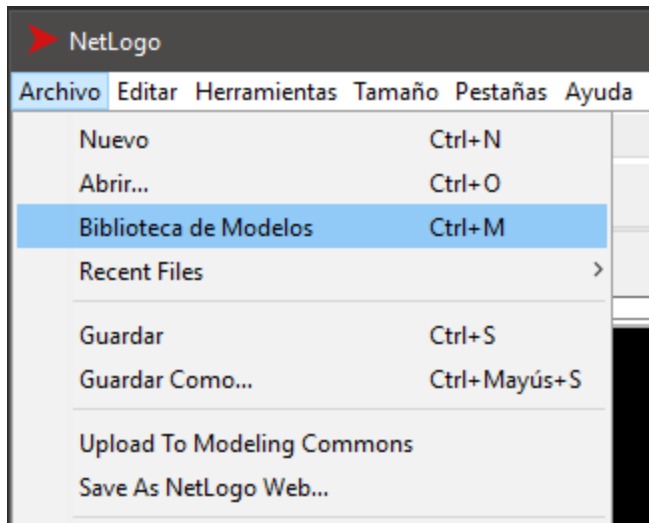
¿Hay algún tipo de patrón en este tipo de reuniones o agrupamiento?

Echemos un vistazo más de cerca a esta pregunta usando la computadora para modelar el comportamiento humano en una fiesta. El modelo de "fiesta" de NetLogo analiza específicamente la cuestión de la agrupación por género en las fiestas: ¿por qué tienden a formarse grupos que son en su mayoría hombres o, en su mayoría, mujeres?

Usemos NetLogo para explorar esta pregunta.

Qué hay que hacer:

1. Inicie NetLogo
2. Elegir Biblioteca de Modelos desde el Menú Archivo



3. Abrir la carpeta Social Science
4. Clicar sobre el modelo denominado Party
5. Presionar el botón Open
6. Presionar el botón Setup

En la vista del modelo, verá grupos de color rosa y azul con números:



Estas líneas representan una mezcla de grupos en una fiesta. Los hombres se muestran de azul, las mujeres de color rosa. Los números son los tamaños de los grupos.

¿Todos los grupos tienen aproximadamente la misma cantidad de personas?

¿Todos los grupos tienen aproximadamente el mismo número de cada sexo?

Digamos que está organizando una fiesta e invitó a 150 personas. Se está preguntando cómo se reunirán las personas. Supongamos que se forman 10 grupos en la fiesta.

¿Cómo cree que se agruparán?

En lugar de pedirle a 150 de sus amigos más cercanos que se reúnan y se agrupen aleatoriamente, hagamos que la computadora simule esta situación para nosotros.

Qué hay que hacer:

1. Presione el botón "go". (Al presionar "go" nuevamente, se detendrá el modelo manualmente).
2. Observe el movimiento de las personas hasta que el modelo se detenga.
3. Mire los gráficos (plots) para ver lo que está sucediendo de otra manera.
4. Use el deslizador de velocidad si necesita reducir la velocidad del modelo.

¿Ahora, cuántas personas hay en cada grupo?

Originalmente, puede haber pensado que, si las 150 personas se dividen en 10 grupos, resultaría en aproximadamente 15 personas en cada grupo. Según el modelo, vemos que las personas no se dividieron en forma pareja en los 10 grupos. En cambio, algunos grupos se hicieron muy pequeños, mientras que otros grupos se hicieron muy grandes. Además, se observa que, en la fiesta, con el tiempo hubo cambios desde grupos mixtos de hombres y mujeres a grupos de un solo sexo.

¿Qué podría explicar esto?

Hay muchas respuestas posibles a esta pregunta sobre lo que sucede en las fiestas reales. El diseñador de esta simulación pensó que los grupos en las fiestas no se forman aleatoriamente. Los grupos están determinados por cómo se comportan las personas en la fiesta. El diseñador eligió enfocarse en una variable particular, llamada "tolerancia":



La tolerancia se define aquí como el porcentaje de personas del sexo opuesto con el que se siente "cómodo" un individuo. Si el individuo está en un grupo que tiene un porcentaje más alto de personas del sexo opuesto de lo que permite su tolerancia, entonces se sentirán "incómodas" y abandonan el grupo para buscar otro grupo.

Por ejemplo, si el nivel de tolerancia se establece en 25%, los hombres solo se sienten "cómodos" en grupos que tienen menos del 25% de mujeres y las mujeres solo se sienten "cómodas" en grupos que tienen menos del 25% de hombres.

A medida que las personas se vuelven "incómodas" y dejan los grupos, se mueven a nuevos grupos, lo que puede hacer que algunas personas en ese grupo se vuelvan "incómodas" a su vez. Esta reacción en cadena continúa hasta que todos en la fiesta estén "cómodos" en su grupo.

Tenga en cuenta que, en el modelo, la "tolerancia" no es fija. Usted, el usuario, puede usar el control deslizante de tolerancia para probar diferentes porcentajes de tolerancia y ver cuál es el resultado cuando vuelve a comenzar el modelo.

Cómo comenzar de nuevo:

1. Si el botón "go" se mantiene presionado (en color negro), entonces el modelo aún se está ejecutando. Presione el botón nuevamente para detenerlo.
2. Ajuste el control deslizante "tolerance" a un nuevo valor arrastrando su manejador rojo.
3. Presione el botón "setup" para reiniciar el modelo.
4. Presione el botón "go" para que el modelo vuelva a funcionar.

Desafío

Como anfitrión de la fiesta, le gustaría ver a hombres y mujeres mezclándose dentro de los grupos. Ajuste el control deslizante de tolerancia en el lado de la vista para mezclar todos los grupos como resultado final.

Para asegurarnos de que todos los grupos de 10 tengan ambos sexos, ¿a qué nivel debemos establecer la tolerancia?

Ponga a prueba sus predicciones en el modelo.

¿Puede ver otros factores o variables que puedan afectar la proporción de hombres a mujeres dentro de cada grupo?

Haga predicciones y pruebe sus ideas dentro de este modelo.

Mientras prueba sus hipótesis, notará que los patrones están surgiendo de los datos. Por ejemplo, si mantiene constante el número de personas en la fiesta, pero aumenta gradualmente el nivel de tolerancia, aparecen más grupos mixtos.

¿Qué tan alto debe ser el valor de tolerancia antes de obtener grupos mixtos?

¿Qué porcentaje de tolerancia tiende a producir qué porcentaje de mezcla?

Pensando con Modelos

Usar NetLogo para modelar una situación como una fiesta le permite experimentar con un sistema de una manera rápida y flexible que sería difícil de hacer en el mundo real. El modelado también le brinda la oportunidad de observar una situación o circunstancia con menos perjuicio, ya que puede examinar la dinámica subyacente de una situación. Puede encontrar que a medida que modela más y más, muchas de sus ideas preconcebidas sobre diversos fenómenos serán desafiadas. Por ejemplo, un resultado sorprendente del modelo Party es que incluso si la tolerancia es relativamente alta, se produce una gran separación entre los sexos.

Este es un ejemplo clásico de un fenómeno "emergente", en el que un patrón grupal resulta de la interacción de muchos individuos. Esta idea de fenómenos "emergentes" se puede aplicar a casi cualquier tema.

¿En qué otro fenómeno emergente puede pensar?

Para ver más ejemplos y obtener una comprensión más profunda de este concepto y cómo NetLogo ayuda a los aprendices a explorarlo, es posible que desee revisar la Biblioteca de Modelos de NetLogo. Contiene modelos que demuestran estas ideas en sistemas de todo tipo.

Para una discusión más larga sobre la emergencia y cómo NetLogo ayuda a los aprendices a explorarla, consulte "[Modeling Nature's Emergent Patterns with Multi-agent Language](#)" (Wilensky, 2001).

¿Qué sigue?

La sección del Manual del usuario llamada Tutorial n. ° 1: [Ejecución de modelos](#) entra en más detalles sobre cómo usar los otros modelos en la Biblioteca de Modelos.

Si desea aprender cómo explorar los modelos en un nivel más profundo, el [Tutorial n.º 2: Comandos](#) le presentará el lenguaje de modelado de NetLogo.

Eventualmente, estará listo para el [Tutorial n. ° 3: Procedimientos](#). Allí puede aprender a modificar y ampliar los modelos existentes para proporcionarles nuevos comportamientos, y puede comenzar a crear sus propios modelos.