

**Alunos: Bernardo Michels, Cristofer Luchtenberg,
Vinicius Correa, Johann
Disciplina: Tópicos de IA**



Tarefa da aula 3

Os Elementos do Modelo

1. O Ambiente

O ambiente dessa simulação é a própria **rede de conexões**, que pode representar desde um grupo de pessoas interagindo até um sistema de computadores trocando dados. Dentro dessa rede, os nós podem ter três estados diferentes:

- **Azul (suscetível):** ainda não foi infectado, mas pode ser.
- **Vermelho (infectado):** já pegou o vírus e pode espalhá-lo para outros.
- **Cinza (resistente):** se recuperou e não pode mais ser infectado.

2. O Agente

O **agente** aqui é o próprio vírus. Ele segue algumas regras simples, como:

- Tentar infectar nós próximos com uma certa probabilidade.
- Esperar um certo tempo antes de tentar se espalhar de novo.
- Permitir que os nós infectados se recuperem e, às vezes, fiquem imunes.

3. Os Sensores

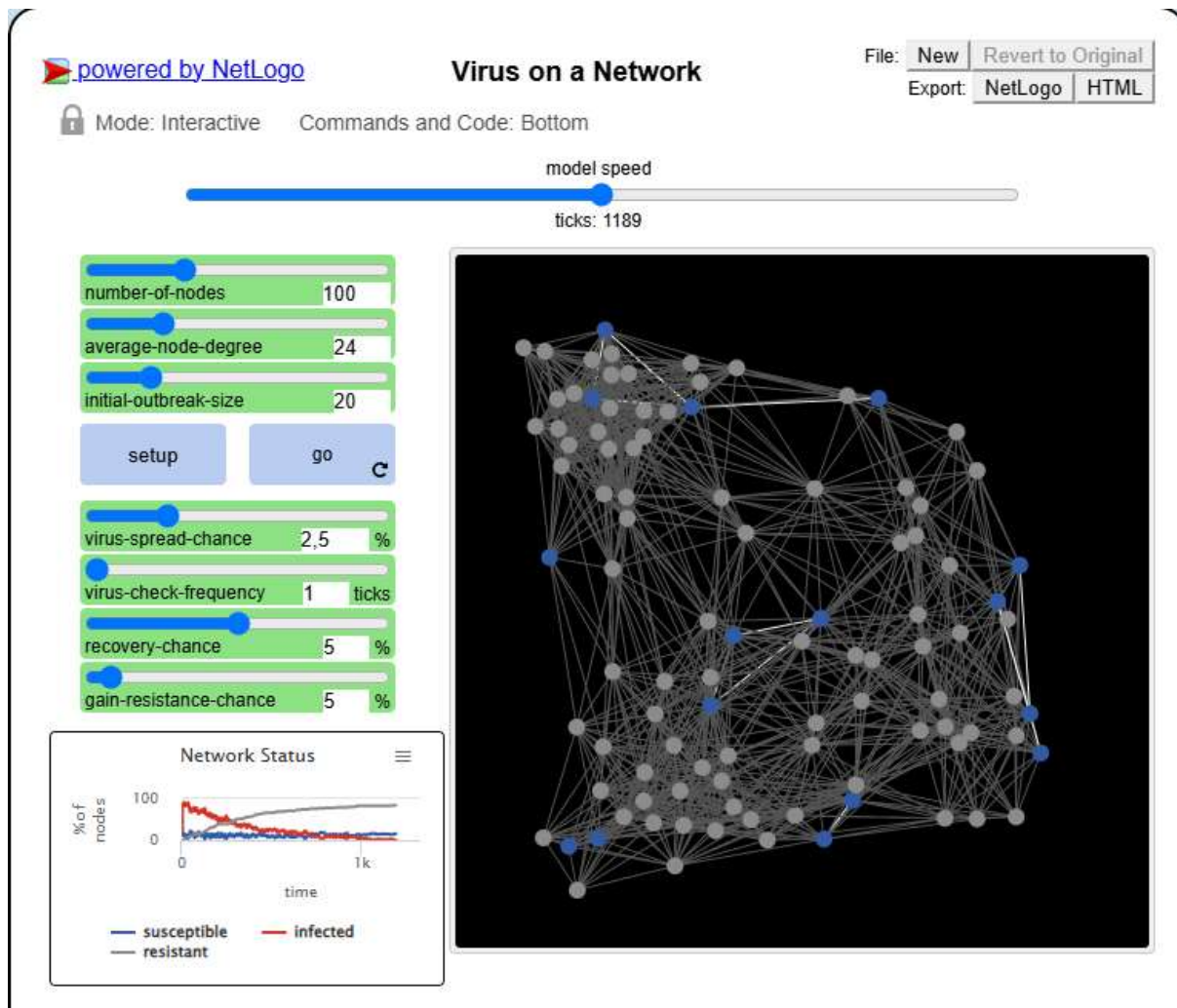
O modelo precisa coletar dados para mostrar como a infecção está se comportando. Ele faz isso analisando:

- Quantos nós existem e como estão conectados.
- Quantos estão infectados, quantos ainda podem ser infectados e quantos já se tornaram imunes.
- As chances de infecção, recuperação e imunização ao longo do tempo.

4. Os Atuadores

Os atuadores são as ações que fazem o modelo rodar. São eles que:

- Propagam a infecção por nós conectados.
- Atualizam o estado de cada nó, dependendo das regras da simulação.
- Mostram os resultados no gráfico e nas cores dos nós.



Neste caso, o vírus começou com uma quantidade de 20 nodes infectados e na medida que o tempo passou, mais nodes foram se curando e se tornando resistentes.

Síntese do Modelo "Virus on a Network"

O modelo **"Virus on a Network"** simula como um vírus se espalha dentro de uma rede de conexões, onde cada nó representa um indivíduo ou computador, e as ligações entre eles simbolizam as interações. No início, alguns nós já estão infectados, e a propagação do vírus acontece com base em uma determinada probabilidade.

Com o tempo, os nós podem se recuperar e, em alguns casos, desenvolver resistência, o que impede novas infecções. O modelo permite ajustar diversos parâmetros para testar diferentes cenários, como:

- O número de nós e a quantidade média de conexões.
- A probabilidade de transmissão do vírus.
- A frequência com que a infecção é verificada.
- As taxas de recuperação e de imunização.

A evolução da infecção é representada por cores e gráficos, permitindo visualizar os padrões de propagação dentro da rede e analisar como pequenas mudanças nas configurações afetam o comportamento do vírus.

Correlação com o Conteúdo Teórico de Agentes de IA

Esse modelo é um ótimo exemplo de como os conceitos de **agentes inteligentes** são aplicados na prática dentro da Inteligência Artificial. Ele pode ser analisado a partir de quatro elementos principais:

Agente

O **vírus** funciona como um agente simples, seguindo regras pré-definidas. Ele "observa" a rede e age conforme a chance de infecção, tentando se espalhar para outros nós.

Ambiente

A rede de conexões representa o **ambiente** onde o vírus age. Esse ambiente é **dinâmico**, já que a infecção muda a cada passo da simulação. Além disso, é um sistema **estocástico**, pois as infecções não acontecem de forma fixa, mas com base em probabilidades.

Sensores

Os **sensores** no modelo coletam informações sobre o estado da infecção, como:

- Quantos nós estão saudáveis, infectados ou resistentes.
- Como esses números mudam ao longo do tempo.
Esses dados são exibidos no gráfico "Network Status", ajudando a visualizar a propagação do vírus.

Atuadores

Os **atuadores** são responsáveis por modificar o estado dos nós, permitindo que o vírus se espalhe ou que os infectados se recuperem. Além disso, os botões **"setup"** e **"go"** funcionam como comandos que controlam o início e a atualização da simulação.

Os Desafios de Configurar o Modelo

Configurar esse modelo não é tão simples, porque pequenas mudanças nos parâmetros podem gerar resultados bem diferentes. Aqui estão alguns dos desafios:

1. Número de Nós e Conexões

- Se colocarmos **poucos nós**, a simulação pode não representar bem uma rede real.
- Se colocarmos **muitos nós**, a simulação pode ficar pesada e demorada.
- O número médio de conexões por nós também faz diferença: redes mais conectadas espalham o vírus mais rápido, enquanto redes com poucas conexões dificultam a propagação.

2. Como o Vírus se Espalha

- A **chance de transmissão** precisa ser equilibrada. Se for muito alta, quase todo mundo é infectado rapidamente. Se for muito baixa, o vírus pode desaparecer rápido demais.
- O **tempo entre as verificações** define a velocidade da infecção. Se for muito curto, o vírus se espalha muito rápido; se for muito longo, a simulação pode não mostrar um cenário realista.

3. Recuperação e Imunidade

- A **chance de recuperação** precisa ser ajustada com cuidado. Se for alta demais, quase ninguém fica infectado por muito tempo. Se for baixa, o vírus pode dominar a rede inteira.
- A **chance de imunidade** controla quantos nós vão se tornar resistentes depois de se curar. Se for muito baixa, o vírus continua se espalhando sem parar.

4. Equilibrando Realismo e Desempenho

- Quanto mais complexa a simulação, mais processamento ela exige. Isso significa que, se exagerarmos no número de nós ou conexões, pode demorar muito para rodar.
- O segredo é testar várias configurações até encontrar um equilíbrio entre um **modelo realista** e uma **execução eficiente**.