

Atividade 11

Caça ao Tesouro—*Autômatos de Estados Finitos*

Sumário

Freqüentemente programas de computador precisam processar uma seqüência de símbolos como letras ou palavras em um documento, ou até mesmo o texto de outro programa. Cientistas da computação freqüentemente usam autômatos de estados finitos para isso. Um Autômato de Estados Finitos (AEF) segue um conjunto de instruções para verificar se o computador reconhecerá a palavra ou conjunto de símbolos. Trabalharemos com algo equivalente a um AEF—mapas do tesouro!

Correlações curriculares

- ✓ Matemática: Desenvolvimento lógico e raciocínio—usar palavras e símbolos para descrever e seguir padrões
- ✓ Estudos sociais
- ✓ Português

Habilidades

- ✓ Leitura de mapas simples
- ✓ Reconhecimento de padrões
- ✓ Lógica
- ✓ Seguir instruções

Idades

- ✓ A partir de 9 anos

Material

Você precisará de:

- ✓ Um conjunto de cartas de ilha (as instruções devem ficar escondidas de quem estiver tentando desenhar o mapa!)
Faça uma cópia mestre das Cartas da Ilha (página 92 em diante) e recorte-as.
Dobre na linha pontilhada e cole, de modo que, a frente das cartas tenha o nome da ilha, e o fundo tenha as instruções.

Cada criança precisará de:

- ✓ Planilha de Atividade: Encontre o Caminho para as Riquezas da Ilha do Tesouro (pág. 91)
- ✓ Caneta ou lápis

Existem atividades opcionais de extensão para as quais as crianças precisarão:

- ✓ Planilha de Atividade: Ilhas do Tesouro (pág. 97)
 - ✓ Planilha de Atividade: O Misterioso Jogo da Moeda (pág. 98)
-

Ilha do Tesouro

Introdução

Seu objetivo é encontrar a Ilha do Tesouro. Navios piratas amigos navegam por um conjunto fixo de rotas entre as ilhas nesta parte do mundo, oferecendo carona aos viajantes. Cada ilha possui dois navios de partida, A e B, que você pode escolher para viajar. Você precisa encontrar o melhor caminho para a Ilha do Tesouro. Em cada ilha na qual chegar, você pode escolher um dos navios A ou B (não ambos). A pessoa na ilha lhe dirá para onde vai o navio, mas os piratas não têm um mapa de todas as ilhas disponíveis. Use seu mapa para saber onde você está indo e em quais navios você já viajou.

Demonstração

(Nota: A atividade usará um mapa diferente.)

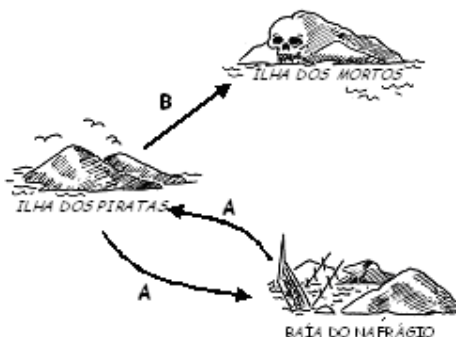
Usando um quadro ou projetor, desenhe o diagrama das três ilhas como abaixo:



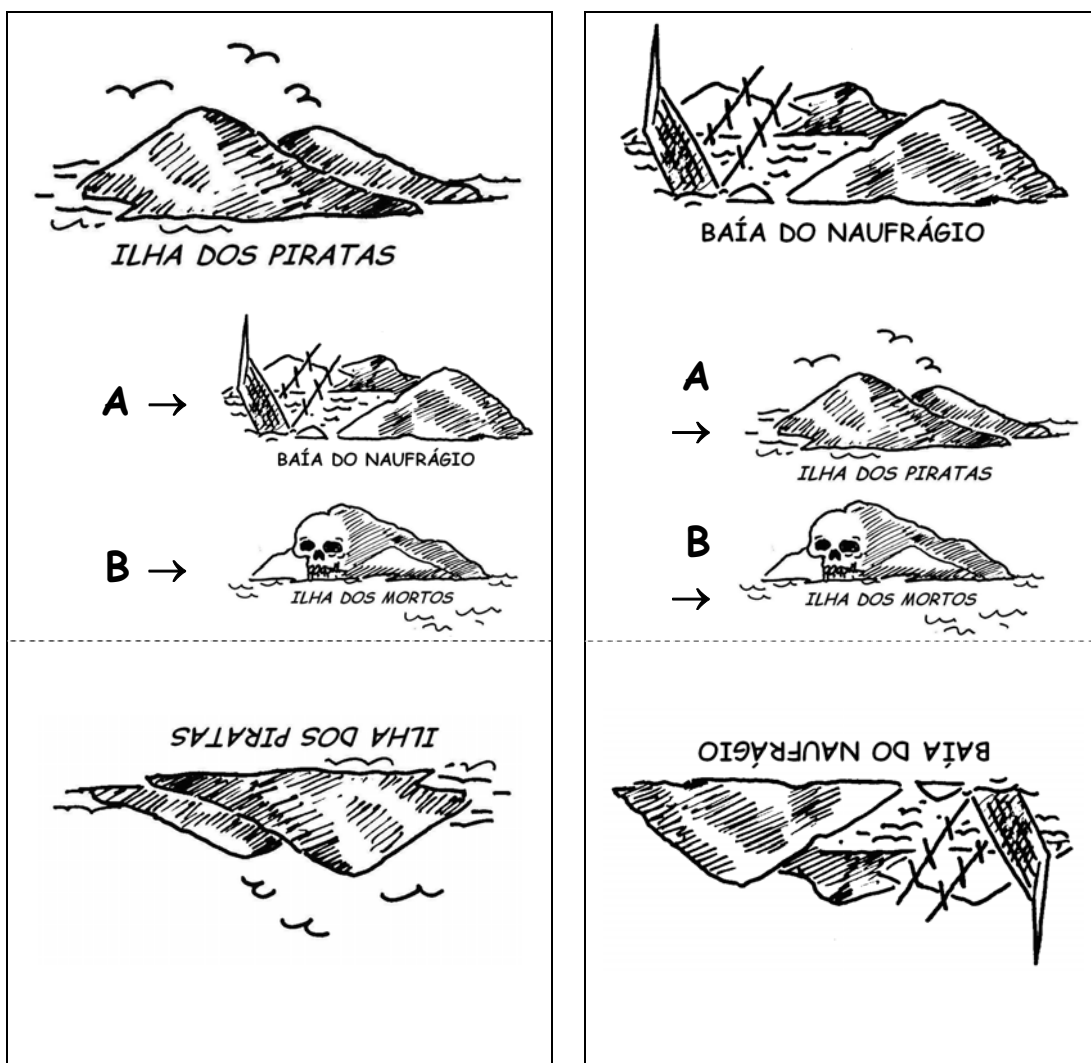
Copie as três cartas das próximas duas páginas e dê uma carta a cada criança. Note que as rotas nessas cartas são diferentes daquelas na atividade principal.

Começando da Ilha dos Piratas, escolha o navio A. A criança deve direcioná-lo para a Baía do Naufrágio. Anote a rota no mapa. Na Baía do Naufrágio, escolha o navio A novamente. Você voltará a Ilha dos Piratas. Anote isso no mapa. Agora escolha o navio B. Anote isso no mapa. Essa rota vai para a Ilha dos Mortos, onde você ficará preso !

Seu mapa final deverá estar assim:



Cartas para a atividade de demonstração



Cartas para a atividade de demonstração

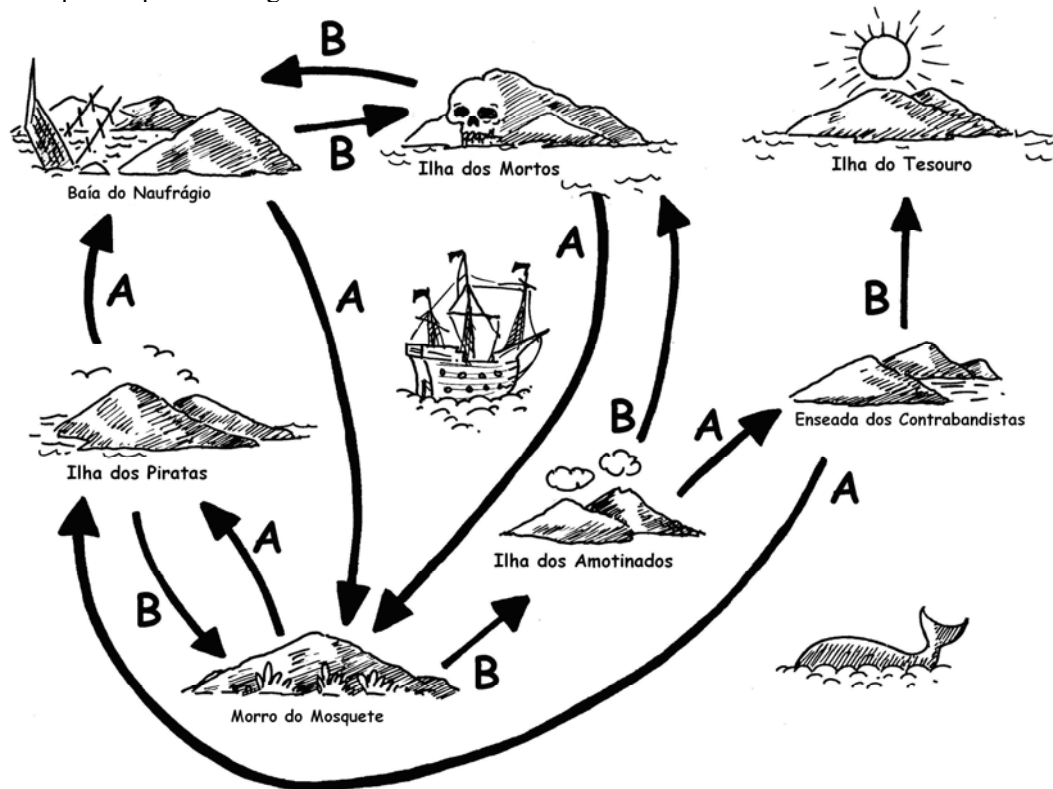


Atividade

Escolha sete crianças para serem as “ilhas”. As crianças segurarão as cartas identificando suas ilhas, com as instruções secretas no verso. Posicione-as aleatoriamente pela sala. O restante das crianças ficará com mapas em branco e terão que navegar da Ilha dos Piratas para a Ilha do Tesouro, marcando isso cuidadosamente em seus mapas. (Uma boa prática é enviar uma criança por vez para que elas não consigam ouvir as rotas de antemão.)

Os primeiros a terminar devem tentar encontrar mais de uma rota.

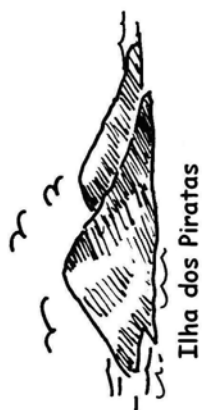
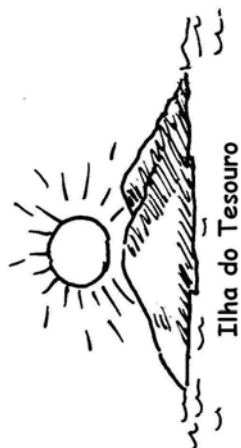
O mapa completo é o seguinte:



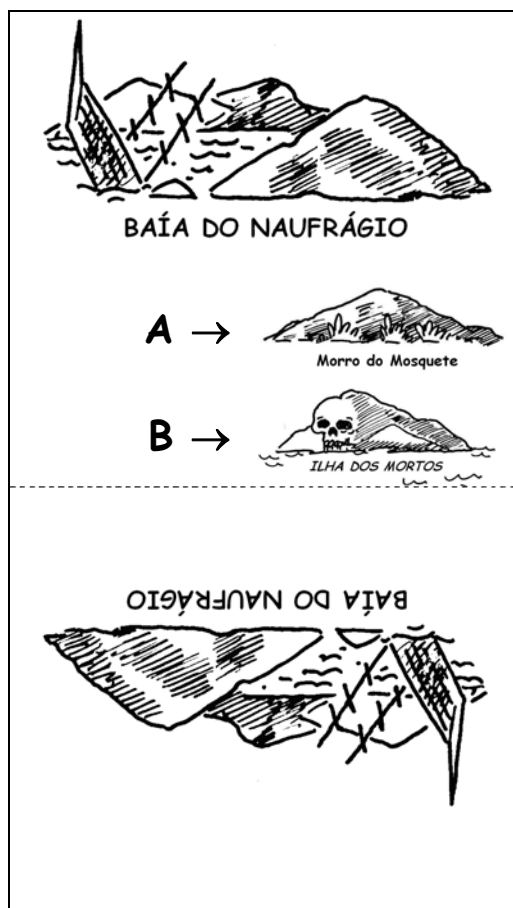
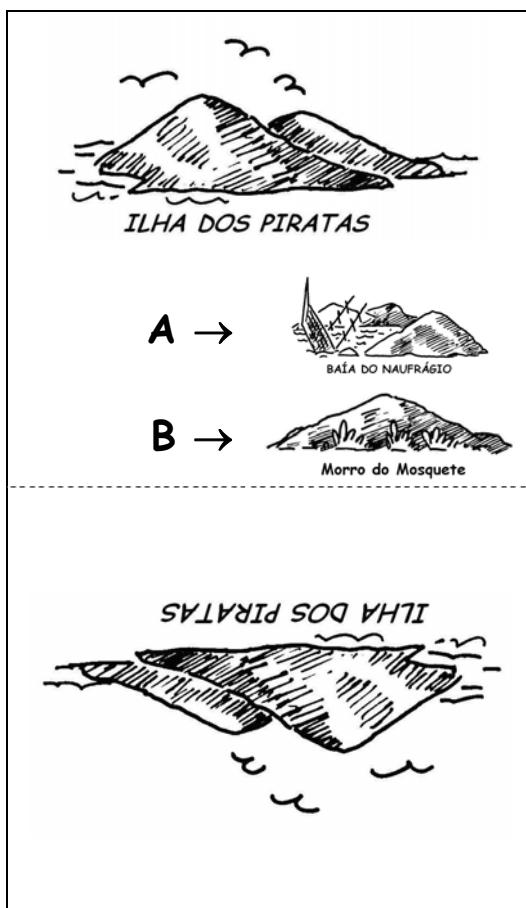
Discussão

Qual é a rota mais rápida? Qual seria uma rota muito lenta? Algumas rotas podem ter laços (*loops*). Você pode encontrar um exemplo disso? (Por exemplo, **BBBABAB** e **BBBABBABAB**, ambos chegam a Ilha do Tesouro.)

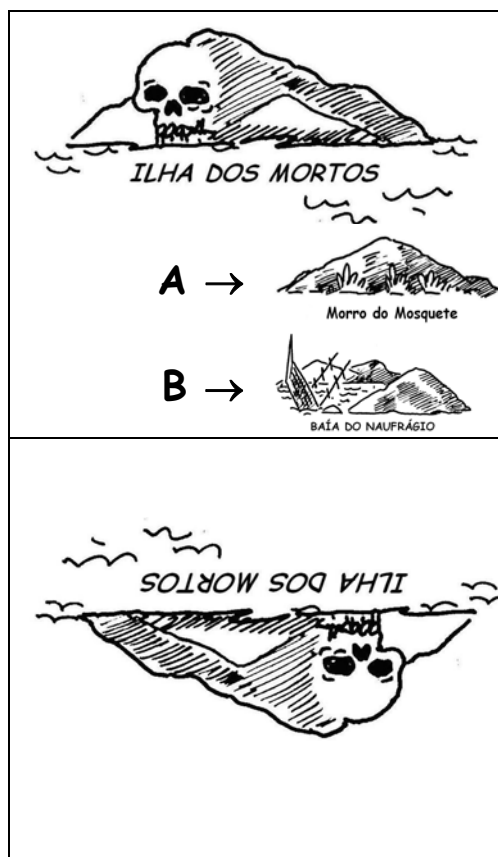
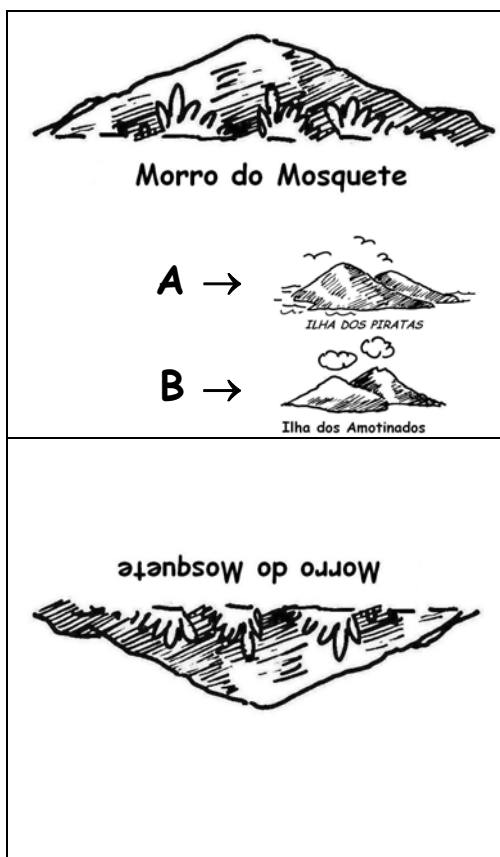
Planilha de Atividade: Encontre o caminho para as riquezas da Ilha do Tesouro



Cópia Mestre: Cartas das Ilhas (1/4)



Cópia Mestre: Cartas das Ilhas (2/4)



Cópia Mestre: Cartas das Ilhas (3/4)



Ilha dos Amotinados

A →



Enseada dos Contrabandistas

B →



ILHA DOS MORTOS



Enseada dos Contrabandistas

A →



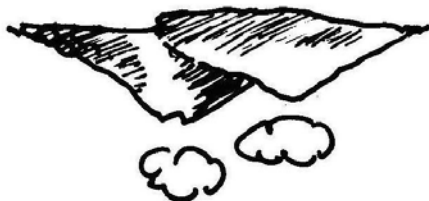
ILHA DO TESOURO

B →



Ilha do Tesouro

Ilha dos Amotinados



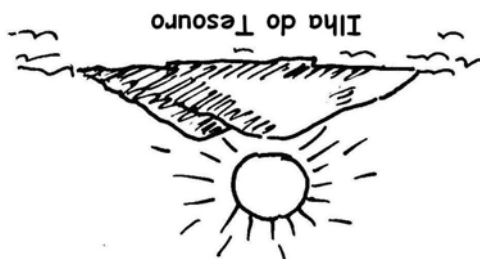
Enseada dos Contrabandistas



Cópia Mestre: Cartas das Ilhas (4/4)

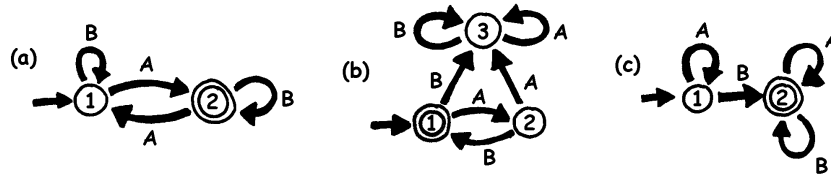


Parabéns!!!



Autômatos de Estados Finitos

Outra maneira de desenhar um mapa seria:



As ilhas são representadas por círculos numerados, e a ilha final (com o tesouro) tem dois círculos. Quais rotas podemos usar para chegar a última ilha ?

Nota: o mapa (a) termina no círculo duplo (ilha 2) somente se a seqüência tem um numero ímpar de As (por exemplo, AB, BABAA, ou AAABABA).

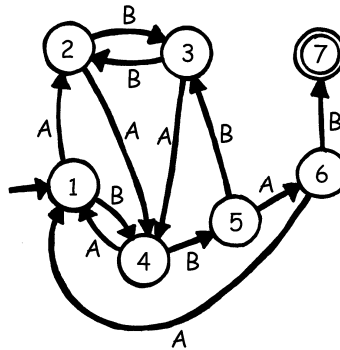
O mapa (b) só alcança o círculo duplo com uma seqüência alternada de As e Bs (AB, ABAB, ABABAB, ...).

O mapa (c) requer que a seqüência contenha no mínimo um B (as únicas seqüências que não servem são A, AA, AAA, AAAA, ...).

Planilha de Atividade: Ilhas do Tesouro

Você é capaz de esconder bem seu tesouro ? Quão difícil você pode tornar o mapa do tesouro ? É a hora de fazer seu próprio mapa !

- Esta é uma versão mais complicada da mesma idéia de representação de um mapa. Esse mapa é igual ao usado no exercício anterior. Cientistas da computação usam esse método simples e rápido para projetarem rotas para seus padrões.

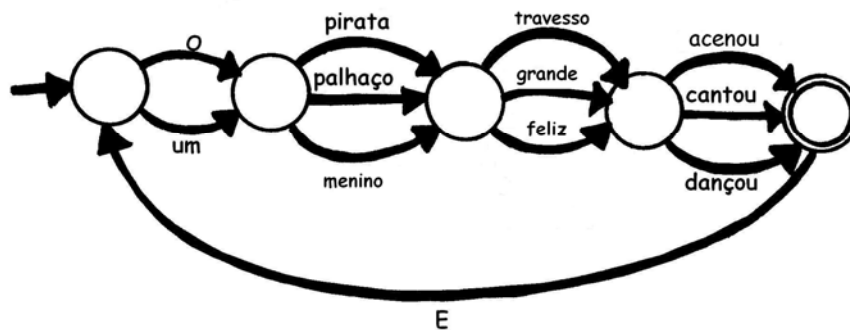


Desenhe seu próprio mapa como este para ver claramente as rotas de seus navios piratas e, depois, crie seus próprios mapas vazios e suas cartas de ilha. Qual é a seqüência mais eficiente de rotas para alcançar a sua Ilha do Tesouro ?

- Seus amigos conseguem seguir bem seu mapa ? Dê a eles uma seqüência de As e Bs e veja se eles conseguem chegar à ilha correta.

Você pode criar uma variedade de jogos e quebra-cabeças baseados na idéia de autômatos de estados finitos.

- Esta é uma maneira de construir frases através da escolha de caminhos aleatórios do mapa, anotando as palavras encontradas.



Agora tente a mesma idéia. Talvez você possa até fazer uma história engraçada !

Planilha de Atividade: O Misterioso Jogo da Moeda

Alguns amigos baixaram um jogo na Internet no qual um robô jogava uma moeda e eles deveriam adivinhar se sairia cara ou coroa. No começo o jogo parecia muito fácil. Eles tinham, no mínimo, 50% de chances de ganhar—ou melhor, eles achavam que tinham ! Após certo tempo, eles começaram a desconfiar. Parecia haver um padrão nos resultados das moedas. O jogo foi manipulado ? Certamente não ! Eles decidiram investigar. João anotou os resultados de suas próximas tentativas no jogo e eles encontraram o seguinte: (c = cara, o = coroa)

c c o c c o c c c o o c c c c o o c o o o c c c c c o c c c
o o o c c c o o o c c c c c c o o c o o o o o c o o c o o o
c c c o o c c c o c c c c c c c c c o o c c c o o o o c c c
c c o o o o o o o

Você consegue identificar um padrão previsível ?

Existe um 'mapa' bem simples que descreve a seqüência dos resultados das moedas. Veja se você consegue descobri-lo. (**Dica:** esse mapa tem somente quatro 'ilhas')

O que é tudo isso afinal ?

Autômatos de estados finitos são usados na Ciência da Computação para ajudar um computador a processar uma sequência de caracteres ou de eventos.

Um exemplo simples é quando você liga para algum lugar e escuta a mensagem “Tecla 1 para isso... Tecla 2 para aquilo... Tecla 3 para falar com um dos atendentes.” As teclas pressionadas são entradas para um autômato de estados finitos do outro lado do telefone. O diálogo pode ser bem simples ou muito complicado. Algumas vezes, você fica andando em círculos porque existe um laço específico no autômato. Se isso ocorre, então é um erro no projeto do sistema — e isso pode ser extremamente frustrante para quem liga!

Outro exemplo é quando você saca dinheiro no caixa eletrônico do banco. O programa no computador do caixa guia você através de uma sequência de eventos. Dentro do programa, todas as possíveis sequências estão guardadas como um autômato de estados finitos. Toda tecla pressionada leva o autômato a um novo estado. Alguns dos estados têm instruções para o computador como “libere R\$100,00 em dinheiro” ou “Imprima um extrato” ou “Ejete o cartão”.

Alguns programas de computador lidam realmente com frases em português usando mapas como os da página 97. Eles podem tanto gerar quanto processar frases digitadas pelos usuários. Nos anos sessenta, um cientista da computação escreveu um programa famoso chamado “Eliza” (em referência à Eliza Dolittle) que conversava com pessoas. O programa fingia ser um psicoterapeuta e fazia perguntas do tipo : “Fale sobre a sua família” e “Prossiga”. Embora o programa não “entendesse” nada, era suficientemente convincente—e seus usuários humanos eram suficientemente ingênuos—para que certas pessoas acreditassem estar conversando com um psicoterapeuta humano.

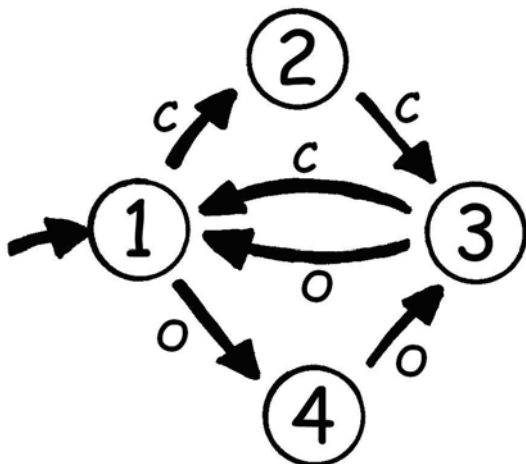
Embora os computadores não entendam muito bem a linguagem natural, eles podem rapidamente processar linguagens artificiais. Um tipo importante de linguagem artificial é a linguagem de programação. Os computadores usam autômatos de estados finitos para ler programas e traduzi-los para a forma elementar de instruções do computador, as quais podem ser “executadas” diretamente pelo computador.



Soluções e dicas

O Misterioso Jogo da Moeda (pág. 98)

O misterioso jogo da moeda usa o seguinte mapa para jogar as moedas:



Se você seguir esse mapa, verá que as duas primeiras de cada três moedas jogadas produzem o mesmo resultado.