

O cubo RUBIK

Criado por Erno Rubik em 1974, tem um mecanismo simples que surpreende tanto do ponto de vista mecânico – ao estudar seu interior, como pela complexidade das combinações que se conseguem ao girar suas faces.

O invento, descendente de um protótipo que tinha apenas duas faces é um tipo de quebracabeças que consiste de um cubo em que cada uma das 6 faces está dividida em 9 peças. Elas se articulam graças ao mecanismo da peça interior central que fica oculta dentro do cubo. O resto das peças são visíveis e pode-se observar 3 tipos de peças que não perdem sua condição, a despeito de qualquer movimento que o cubo sofra. São elas:

Central As 6 peças centrais definem a cor da face. Mantém sempre a orientação relativa entre elas. No modelo original o branco se opunha ao amarelo, o vermelho ao laranja e o verde ao azul.

Aresta Peças formadas por 2 cores, em número de 12.

Vértices Peças dos cantos do cubo, em número de 8 e formadas por 3 cores.

Representação

Para representar em 2D um cubo (que é 3D), vai-se fazer o seguinte mapeamento:

- Cada instância de cubo vai ser mostrado como

```

123          SSS
456          SSS
789          SSS
abc ABC jkl JKL   EEE FFF DDD PPP
def DEF mno MNO   ou EEE FFF DDD PPP
ghi GHI pqr PQR   EEE FFF DDD PPP
stu          III
vxy          III
z()          III

```

onde a face marcada com 1 corresponde à aresta superior do cubo. A 2 é a face esquerda, a 3 é a frontal, a 4 é a direita e a 5 é a face posterior. Finalmente, a face 6 é a face inferior do cubo.

- Note que as 6 peças centrais das 6 faces são fixas (5,e,E,n,N,x) e não mudam de orientação entre si (umas em relação à outras).
- Finalmente, para economia de papel, a configuração acima vai ser apresentada como 123456789abcdefghijklmnpqrstuvwxy z()

Operadores

Na tentativa de escrever um programa de computador que resolva o cubo de Rubik, usa-se em geral o algoritmo A* (Hart, 68 e 72). Uma parte importante do algoritmo é a lista de operadores que se aplicam a um estado qualquer.

Para os operadores que virão a seguir, considere o estado inicial como

```

123
456
789
abc ABC jkl JKL
def DEF mno MNO
ghi GHI pqr PQR
stu
vxy
z()

```

Podem-se definir os seguintes operadores:

nome	como ficou
1=girar cubo no eixo vertical, anti-horário	369 258 147 JKL abc ABC jkl MNO def DEF mno PQR ghi GHI pqr zvs (xt)yu
2=girar cubo no eixo frontal, anti-horário	lor knq jmp 369 CFI uy) PMJ 258 BEH tx(QNK 147 ADG svz ROL cfi beh adg
3=girar cubo no eixo lateral, anti-horário (observador à esquerda)	ABC DEF GHI cfi stu pmj 987 beh vxy qnk 654 adg z() rol 321 RQP ONM LKJ
4=girar face superior, anti-horário	369 258 147 JKL abc ABC jkl def DEF mno MNO ghi GHI pqr PQR stu vxy z()
5=girar face frontal, anti-horário	123 456 jmp ab9 CFI ukl JKL de8 BEH tno MNO gh7 ADG sqr PQR cfi vxy z()
6=girar face lateral direita, anti-horário (observador à esquerda)	12C 45F 78I abc ABu pmj 9KL def DEy qnk 6NO ghi GH) rol 3QR stP vxM z(J
7=girar face superior, horário	741 852 963 ABC jkl JKL abc def DEF mno MNO ghi GHI pqr PQR stu vxy z()

nome	como ficou
8=girar face frontal, horário	123 456 ifc abs GDA 7kl JKL det HEB 8no MNO ghu IFC 9qr PQR pmj vxy z()
9=girar face lateral direita, horário (observador à esquerda)	12P 45M 78J abc AB3 lor)KL def DE6 knq yNO ghi GH9 jmp uQR stC vxF z(I

Observação importante: Note que quando ocorrem giros na face direita, a posição do operador SEMPRE é a esquerda do cubo. Se tiver dúvidas sobre este operador, olhe as tabelas acima nos casos 3, 6 e 9.

Para você fazer

- Aplice o operador **6** ao cubo

```

ihg
fed
32a
GD1 JK1 LOR zvs
qEB 85o Mnt Hxy
rFC 96A cbu I()
jk7
mn4
PQp

```

e obterá como resposta um cubo que terá, na face **posterior** na posição L= **1** e C= **2** o

valor

- Aplice o operador **9** ao cubo

```

1Qj
4Ny
iK)
abs G2P rq9 C(L
det H5M on8 BxO
ghu IfJ lk7 AmR
pD3
vE6
zFc

```

e obterá como resposta um cubo que terá, na face **inferior** na posição L= **3** e C= **3** o valor

- Quais (2) operadores devem ser usados no cubo

```

12P
45M
jmJ
ab9 CF3 lor )KL
de8 BE6 knq yNO
gh7 ADp uts iQR
cfI
vxH
z(G

```

a fim de resolvê-lo ?

