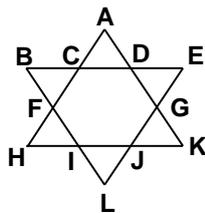


## Exercícios de CSP

Para cada um dos problemas enunciados abaixo, responda como este problema pode ser modelado como um CSP e qual o programa GNU Prolog que o soluciona?

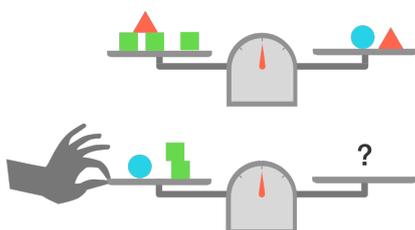
- O problema da “estrela mágica” é descobrir os valores das variáveis A, B, ..., L da figura abaixo de forma que a soma dos valores entre as pontas seja o mesmo e que cada variável tenha um valor diferente das demais. Por exemplo,  $A+C+F+H = B+F+I+L = \dots$ . Os valores das variáveis devem ser os menores possíveis, são inteiros e menores que 13.



- Quadrado mágico.* Um quadrado mágico de ordem  $n$  é um arranjo quadrado de  $n^2$  inteiros distintos dispostos de tal maneira que os números de uma linha qualquer, de uma coluna qualquer ou da diagonal principal têm mesma soma, chamada constante mágica do quadrado. O quadrado é normal se os  $n^2$  números que o formam são os primeiros  $n^2$  inteiros positivos.

A constante mágica do quadrado é dada por:  $n(n^2+1)/2$ . Se  $n = 4$ , então a constante mágica é 34. Ou seja, em uma matriz de  $4 \times 4$ , a soma das linhas, colunas e diagonais deve ser 34. Note que não se sabe o estado final, apenas suas propriedades.

- Use CSP para responder à pergunta: quantos quadrados verdes devem ser colocados no lado direito da balança abaixo para que ela fique balanceada quando a mão soltar o lado esquerdo?



- Três macacos sábios têm os seguintes nomes: Zé, Chico e Tonho. Seus sobrenomes são Galho, Banana e Pulo, não necessariamente nessa ordem. Um deles não vê, outro não fala e outro não ouve, também não necessariamente nessa ordem. Zé lamenta que seu amigo Galho não possa ouvir. Chico e Pulo adoram ver as macaquices mútuas. Aquele que não ouve vive assistindo às provocações entre Tonho e Banana. Qual o nome completo e a característica de cada um?

- Imagine 5 casas de 5 diferentes cores. Em cada casa mora uma pessoa de uma nacionalidade diferente, sendo que esses 5 proprietários bebem diferentes bebidas, fumam diferentes tipos de cigarro e têm um certo animal de estimação. Observa-se que nenhum deles têm o mesmo animal, nem fumam o mesmo cigarro e nem bebem a mesma bebida. Sabe-se que:

- O inglês vive na casa vermelha.
- O sueco tem cachorros como animais de estimação.
- O dinamarquês bebe chá.
- A casa verde fica à esquerda da casa branca.
- O dono da casa verde bebe café.
- A pessoa que fuma Pall Mall cria pássaros.
- O dono da casa amarela fuma Dunhill.
- O homem que vive na casa do centro bebe leite.
- O norueguês vive na primeira casa.
- O homem que fuma Blends vive ao lado do que tem gatos.
- O homem que cria cavalos vive ao lado do que fuma Dunhill.
- O homem que fuma Bluemaster bebe cerveja.
- O alemão fuma Prince.
- O norueguês vive ao lado da casa azul.
- O homem que fuma Blend é vizinho do que bebe água.

A questão é: quem tem o peixe?

5. O problema enunciado abaixo, retirado de “*Treinando seu Cérebro*. Reader’s Digest, 2002. pg. 117.”, era para ser resolvido pelo leitor.

O romancista inglês Charles Dickens nunca foi, até onde se sabe, um fã de passatempos, mas ele bem poderia ter sido um. Sua mente era capaz de produzir frases como “..e o infelizmente Millier passou a sentir-se tão fora do seu elemento como um golfinho na guarda de uma sentinela”, mostrando criatividade para idéias contraditórias, que é uma das chaves para se decifrar um enigma. E o último livro de Dickens, *O mistério de Edwin Drood*, era uma espécie de quebra-cabeça literário, um romance de mistério tornado ainda mais enigmático pelo fato de o grande escritor ter morrido antes de concluí-lo. Mas neste passatempo, não existe mistério nenhum; basta um pouco de pensamento lógico ao examinar os quadrados abaixo. Em cada fila horizontal, coluna vertical e linha diagonal, todas formadas por sete quadrados, aparecem as sete letras D, I, C, K, E, N e S, em uma certa ordem. Preenchemos alguns dos quadrados para servirem de ponto de partida, e as pistas abaixo irão ajudar você a preencher os restantes.

- (a) Os quadrados 3 e 42 contêm a mesma letra;  
 (b) Os quadrados 4 e 26 contêm a mesma letra, que é diferente daquela do quadrado 43;  
 (c) Os quadrados 5 e 49 contêm a mesma letra;  
 (d) Os quadrados 9 e 36 contêm a mesma letra; e  
 (e) Os quadrados 22 e 48 contêm a mesma letra.

1 <b>D</b>	2	3	4	5	6 <b>I</b>	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23 <b>C</b>	24	25	26	27	28 <b>K</b>
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39 <b>E</b>	40	41 <b>N</b>	42
43	44	45	46	47 <b>S</b>	48	49

Este problema pode ser facilmente solucionado computacionalmente se for modelando como um CSP. Portanto, faça um programa que resolva o problema por você

6. Considerando o problema de construir uma casa, as tarefas necessárias estão resumidas na tabela abaixo, que também inclui a duração, a dependência entre as tarefas e a empresa responsável pela execução.

Tarefa	Descrição	Duração (dias)	Dependência	Empresa
a	Fundamento	5		A
b	Paredes	7	a	B
c	Cobertura	3	b	B
d	Instalação elétrica	4	b	C
e	Instalação hidráulica	4	a	C
f	Pintura	2	c,d,e	E
g	Aberturas	1	c,d,e	E
h	Jardim	2	c,d,e	A
i	Mudança	1	h	F

A questão que deve ser respondida é: “em que dia cada tarefa deve ser iniciada para terminar a construção da casa no menor tempo possível?”. Sendo que uma empresa não pode executar duas tarefas ao mesmo tempo.