

Programação

IFMG CODAAUT

Prof. Marco Antonio M. Carvalho



UFOP



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS

Lembretes

▣ Lista de discussão

- ▣ Endereço:

- ▣ programacao@googlegroups.com

- ▣ Solicitem acesso:

- ▣ <http://groups.google.com/group/programacao>

▣ Página com material dos treinamentos

- ▣ <http://www.decom.ufop.br/marco/extensao/obi/>

▣ Repositório online de problemas das edições passadas da OBI

- ▣ <http://br.spoj.com/problems/obi/sort=-7>

▣ Moodle

- ▣ <http://programacao.net.br/login/index.php>

Avisos

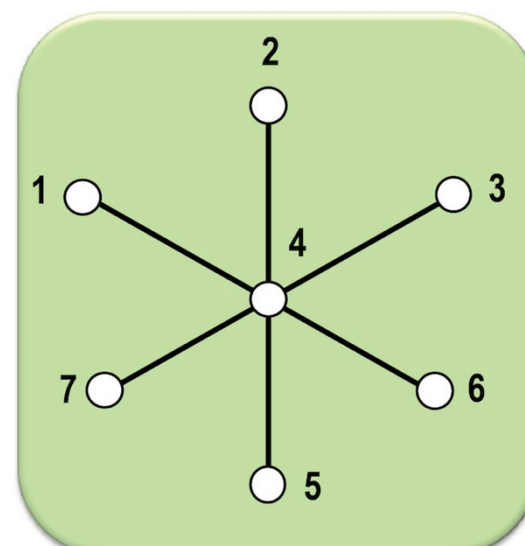
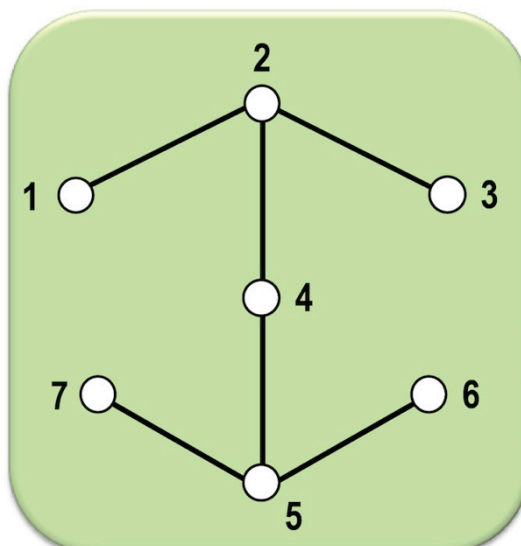
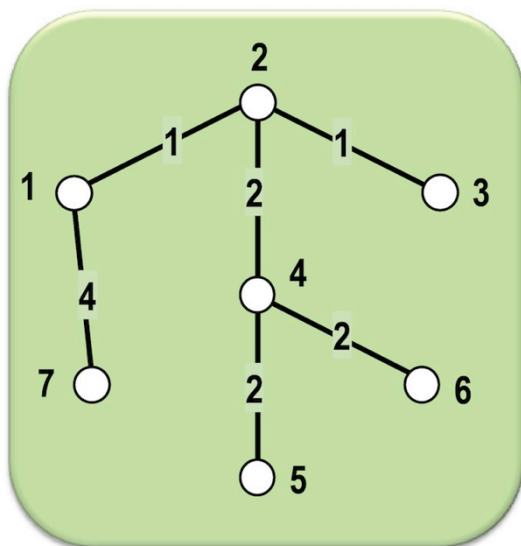
Na aula de hoje

- Árvores
- Árvores Binárias de Busca
 - Tipos de Remoção
- Percursos
- Problemas Seleccionados
- Um Problema de Lógica

Árvores

Árvores

- Grafo **conexo** e **sem ciclos** em que há somente um caminho entre qualquer par de vértices;
- Um subgrafo conexo e acíclico de um grafo é denominado **subárvore**.

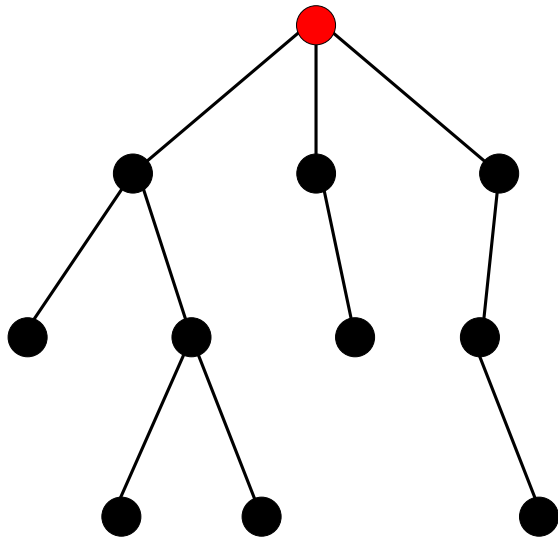


Árvores

- Seja T uma árvore com n vértices, então:
 1. T é conexo e sem ciclos;
 2. T possui $n-1$ arestas;
 3. Cada aresta de T é uma ponte^a;
 4. T é um grafo planar;
 5. Se $n > 1$, então T possui pelo menos dois vértices **folhas** (ou **terminais**).

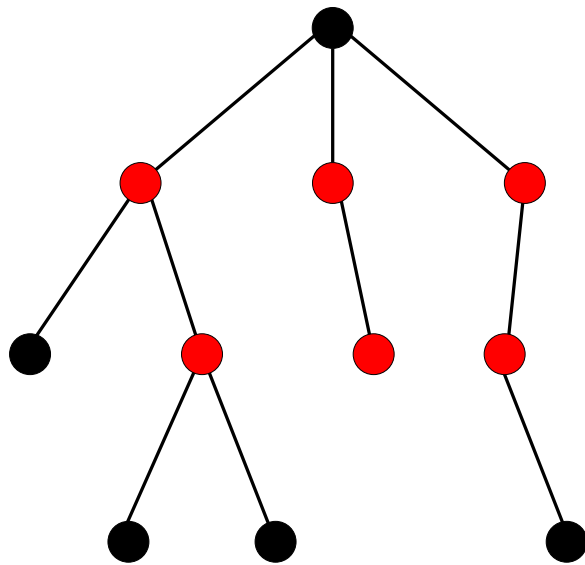
^aAresta cuja remoção torna um grafo desconectado.

Árvores



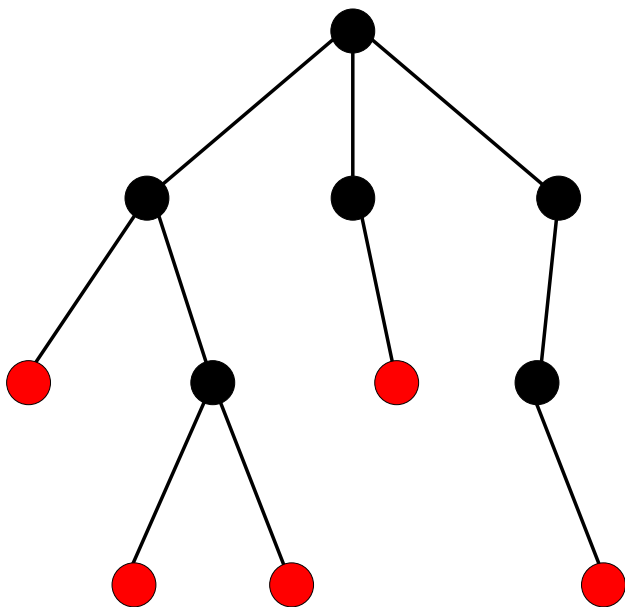
 **Nó Raiz;**

Árvores



■ Nós Internos

Árvores



- Nós Folha, ou Terminais

- Outros termos:

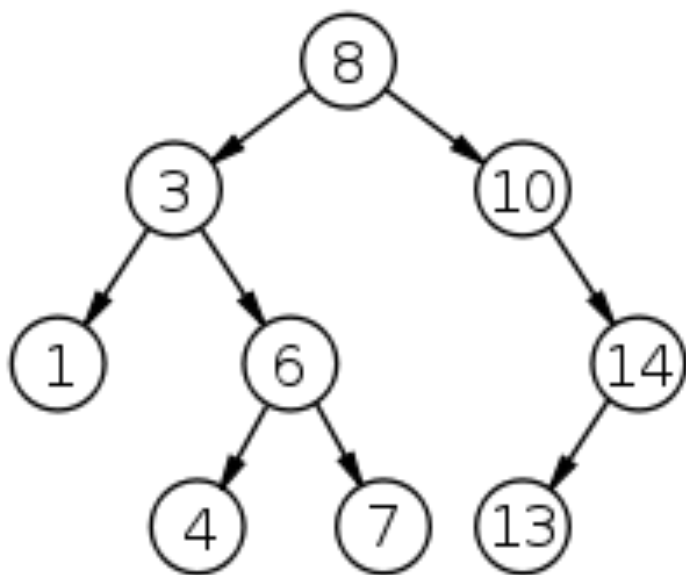
- Pai/filho;
- Ancestral, descendente;
- Irmãos;
- Nível de um nó;
- Altura da árvore.

Árvores Binárias de Busca

Árvore de Busca Binária

- Como o próprio nome diz, uma **árvore binária de busca** é uma estrutura de dados do tipo **árvore**
 - Armazena os dados de forma hierárquica;
 - Cada nó é inserido na árvore de acordo com o seu valor.

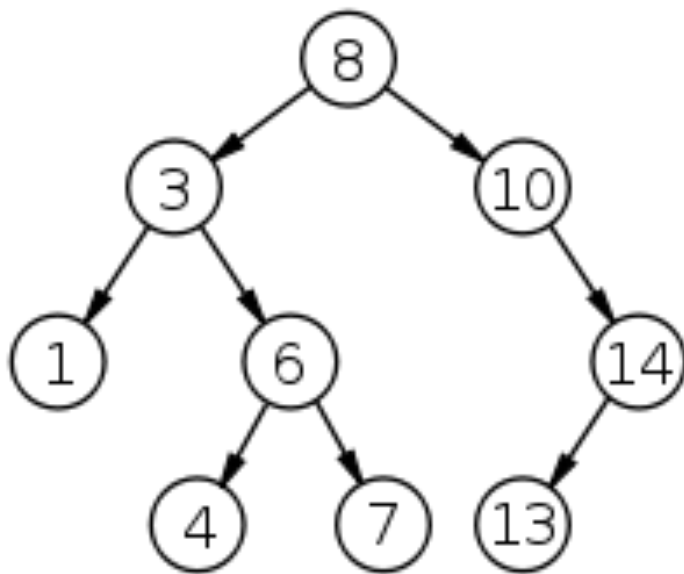
Árvore de Busca Binária



■ Características:

- A **subárvore** esquerda de um nó **X** possui apenas valores menores do que **X**;
- A **subárvore** direita de um nó **X** possui apenas valores maiores do que **X**;
- Toda subárvore também deve ser uma árvore binária de busca;
- Não há valores duplicados.

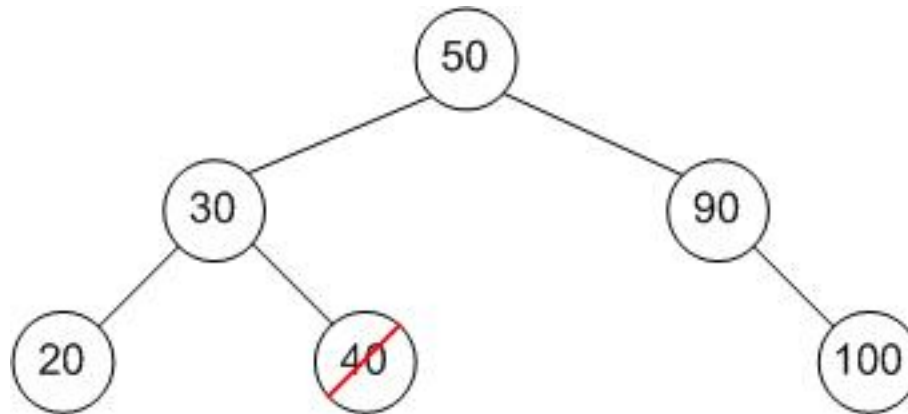
Árvore de Busca Binária



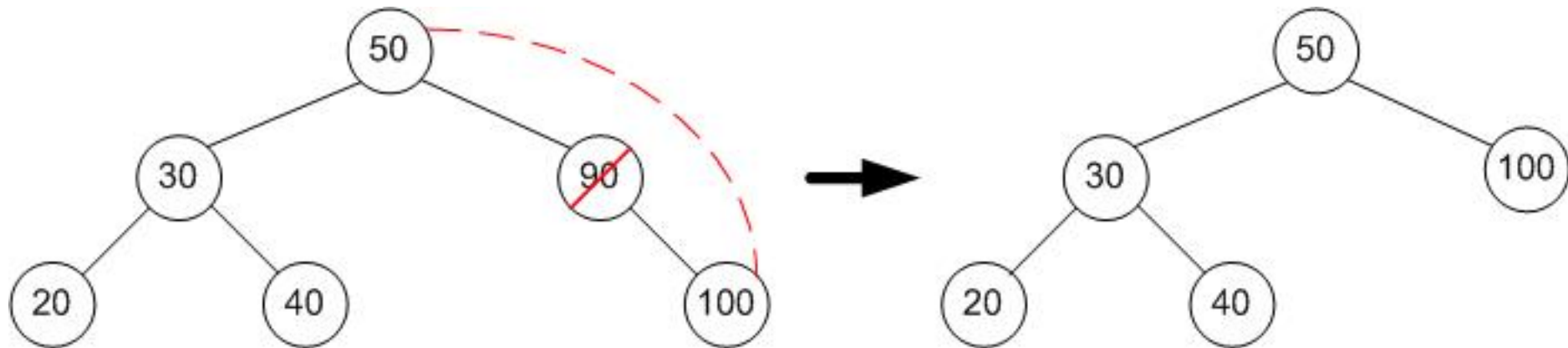
Operação	Média	Pior Caso
Memória	$O(n)$	$O(n)$
Busca	$O(\log n)$	$O(n)$
Inserção	$O(\log n)$	$O(n)$
Remoção	$O(\log n)$	$O(n)$

Tipos de Remoção

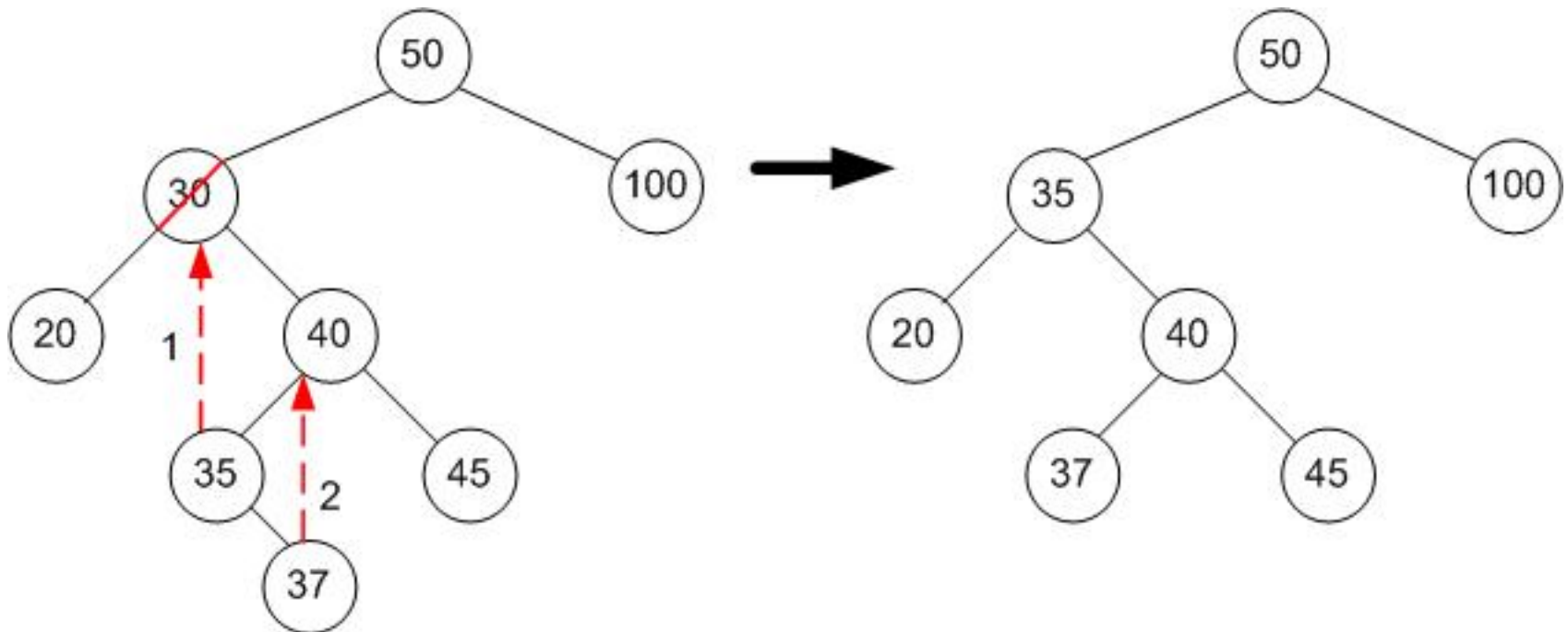
Remoção de um nó folha



Remoção de um nó com um filho



Remoção de um nó com dois filhos

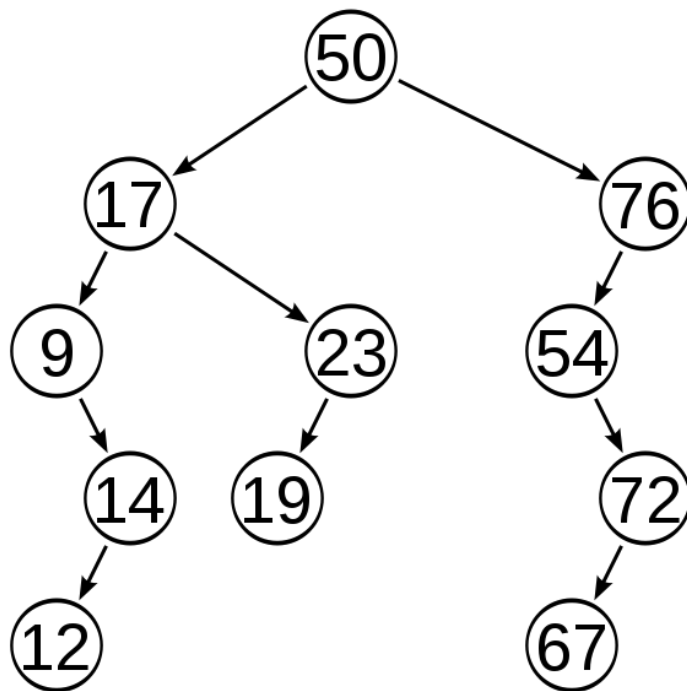


Percursos

Percursos

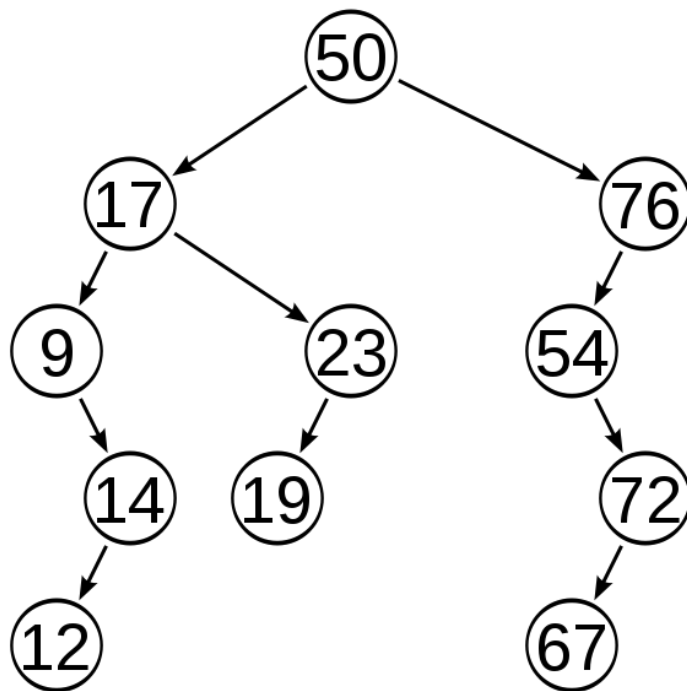
- Existem basicamente três tipos de percursos em árvore
 - Em ordem (ou *infixo*);
 - Pré-ordem (ou *prefixo*);
 - Pós-ordem (ou *posfixo*).

Percursos



- Em Ordem (ou *infixo*):
 - Percorre a subárvore esquerda em ordem;
 - Visita a raiz;
 - Percorre a subárvore direita em ordem simétrica.
- Para o exemplo ao lado:
 - 9 12 14 17 19 23 50 54 67 72 76

Percursos



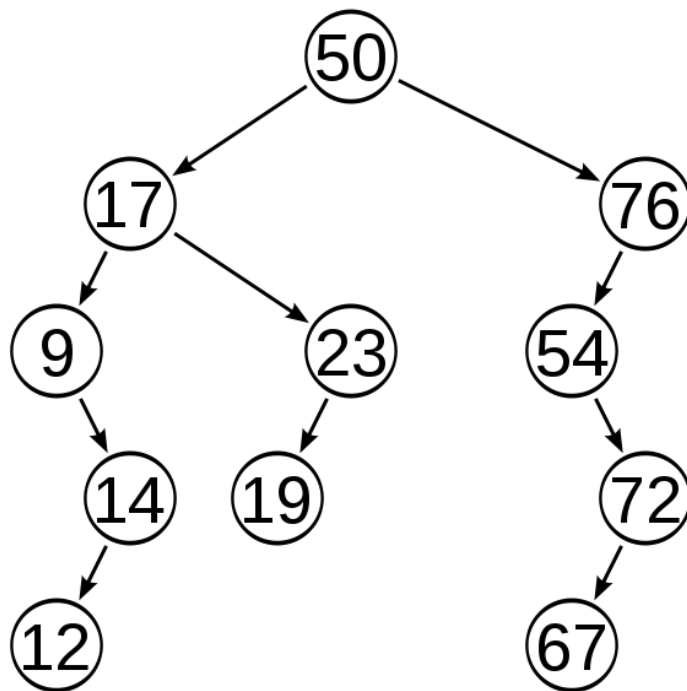
- Pré-ordem (ou *prefixo*):

- Visita a raiz;
- Percorre a subárvore esquerda em pré-ordem;
- Percorre a subárvore direita em pré-ordem.

- Para o exemplo ao lado:

- 50 17 9 14 12 23 19 76 54
72 67

Percursos



- Pós-ordem (ou *posfixo*):

- Percorre a subárvore esquerda em pós-ordem;
- Percorre a subárvore direita em pós-ordem;
- Visita a raiz.

- Para o exemplo ao lado:

- 12 14 9 19 23 17 67 72 54
76 50

Problemas Seleccionados

Problemas Seleccionados

- ▣ <http://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/problems/view/1200>
- ▣ <http://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/problems/view/1201>
- ▣ <http://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/problems/view/1466>
- ▣ <http://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/problems/view/1191>

Um Problema de Lógica

Um Problema de Lógica

- Considere 3 pessoas: Alice, Bob e Carlos;
- Um deles é um cavaleiro, outro é um espião e o outro é um mentiroso
 - O cavaleiro sempre diz a verdade;
 - O mentiroso sempre mente;
 - O espião, eventualmente, mente.
- Alice diz: “Carlos é o mentiroso”;
- Bob diz: “Alice é o cavaleiro”;
- Carlos diz: “Eu sou o espião”.
- Quem é quem?



Perguntas?