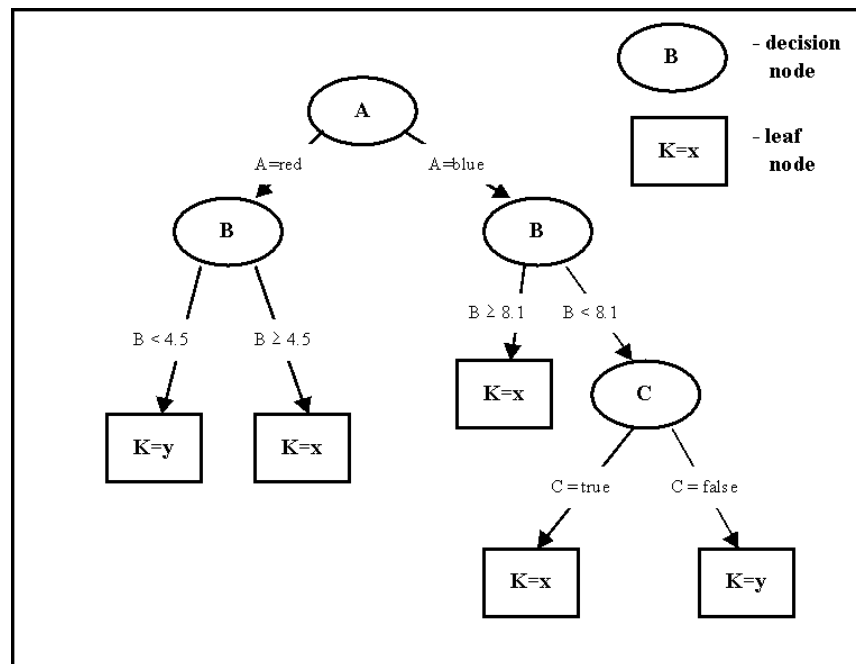


# Grafos e Árvores

- Grafos e Suas Representações
- Árvores e suas Representações
- Árvores de Decisão
- Códigos de Huffman

# Grafos e Suas Representações

Definição: Uma **árvore de decisão** é uma árvore na qual os nós internos representam ações, os arcos representam os resultados de uma ação e as folhas representam resultados os finais.



# Grafos e Suas Representações

## Árvore de Decisão:

Uma **ferramenta de análise de algoritmo**

e/ou

Uma ferramenta para tomar de decisão

# Grafos e Suas Representações

## Algoritmos de Busca

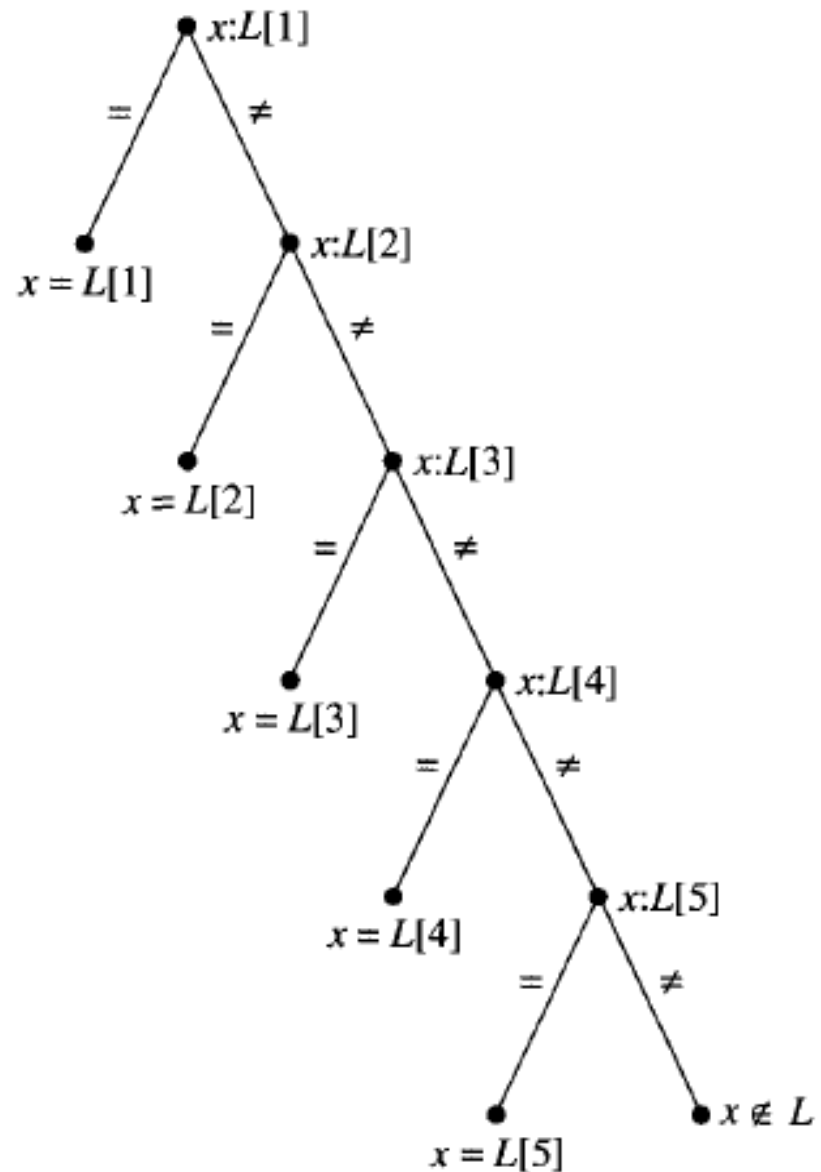
### Busca sequencial:

Encontrar um elemento em uma lista não ordenada.

## BUSCA SEQUENCIAL

### EXEMPLO:

A figura ao lado mostra a árvore de decisão para o algoritmo de busca sequencial agindo em uma lista com cinco elementos



# Grafos e Suas Representações

## Algoritmos de Busca

### Busca sequencial:

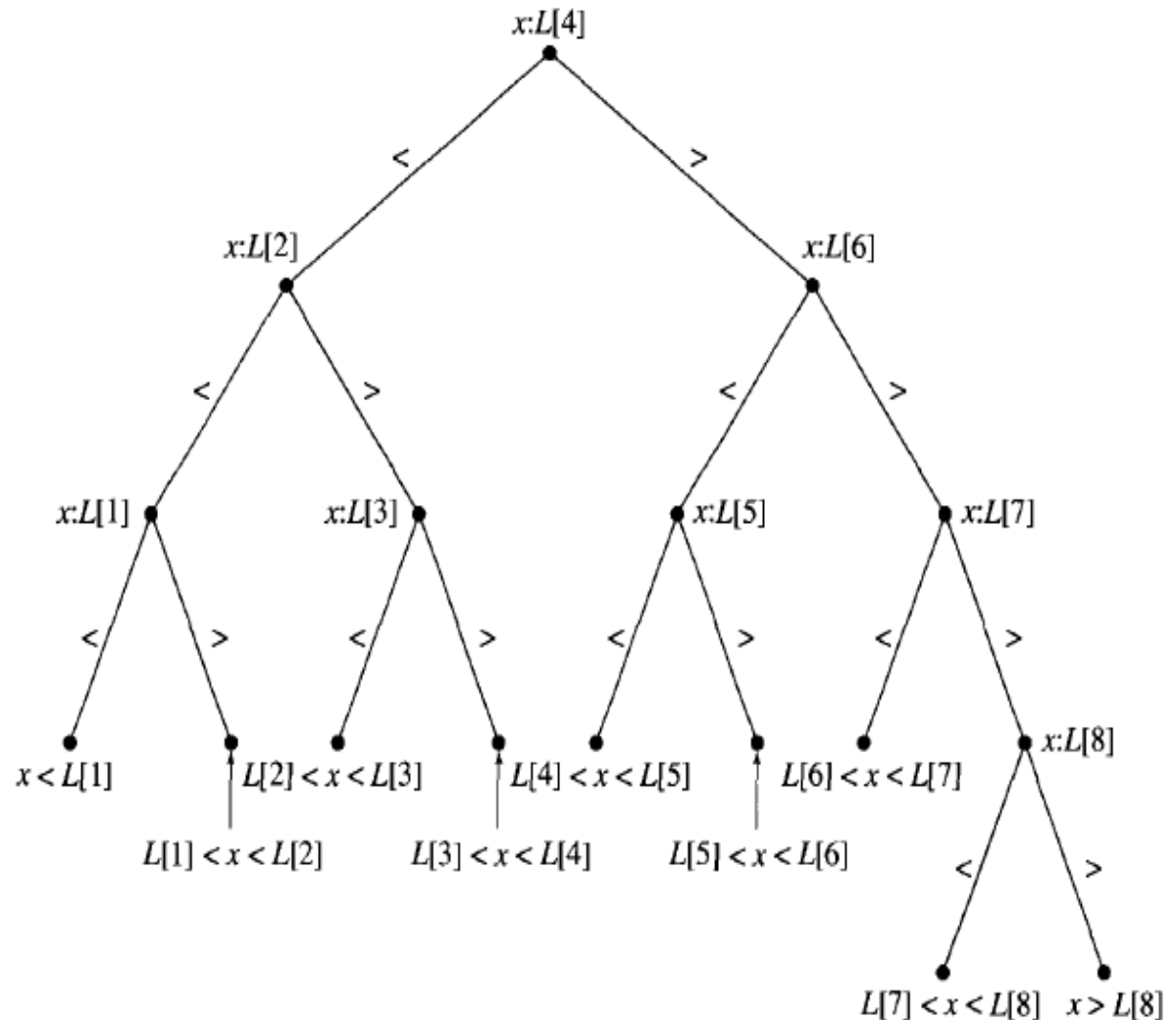
O que significa o comprimento da raiz até uma folha?

Qual a altura de uma árvore de decisão de um algoritmo de busca sequencial?

# Algoritmos de Busca Binária

## EXEMPLO:

A figura ao lado mostra a árvore de decisão para o algoritmo de busca binária agindo em uma lista com 8 elementos



# Grafos e Suas Representações

## Algoritmos de Busca

### Busca binária

Qual a altura de uma árvore de decisão de um algoritmo de busca binária para uma árvore cheia?

Ex: pense em uma árvore de decisão para uma busca binária em uma lista de 8 elementos.

Lembrar: no contexto de árvores binárias, os significa  $1 + \log n$

E se  $n$  não for uma potência de 2...



# Grafos e Suas Representações

## Algoritmos de Busca

### Busca binária

Qual a altura de uma árvore de decisão de um algoritmo de busca binária?

Qual a altura de uma árvore de decisão de um algoritmo de busca binária para uma árvore cheia?

Ex: desenhe um árvore de decisão para um algoritmo de busca binária para um conjunto de 7 elementos.

# Grafos e Suas Representações

## Cotas inferiores para Algoritmos de Busca

- 1) Qualquer árvore binária de altura  $d$  tem, no máximo,  $2^{d+1} - 1$  nós. (ver exercício 42 - Seção 5.2)
- 2) Qualquer árvore binária com  $m$  nós tem **altura  $\geq \lfloor \log m \rfloor$**

Prova “2”: Suponha árvore binária com  $m$  nós tem altura  $d < \lfloor \log m \rfloor$ , ...

# Grafos e Suas Representações

## Teorema sobre a Cota Inferior para um Algoritmo de Busca

“Qualquer algoritmo que resolva um problema de busca em uma lista com  $n$  elementos comparando o elemento desejado  $x$  com os elementos na lista tem que fazer, pelo menos,  $\lfloor \log n \rfloor + 1$  comparações no pior caso.”

Note que o algoritmo de busca binária não faz mais do que a quantidade **mínima** de operações, assim ele é um **algoritmo ótimo** (para o pior caso).

# Grafos e Suas Representações

## Árvore de Busca Binária – CONSTRUÇÃO

- 1) 1º elemento é a raiz
- 2) Elemento menor que o nó , próximo nó filho à esquerda
- 3) Elemento maior que o nó, próximo nó filho à direita

Construir uma árvore binária para a sequência:

- a) 5, 8, 2, 12, 10, 14, 9
- b) 9, 12, 10, 5, 8, 2, 14
- c) 12, 9, 14, 5, 10, 8, 2
- d) Qual a altura dessas árvores?