

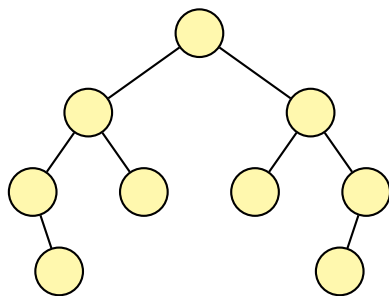
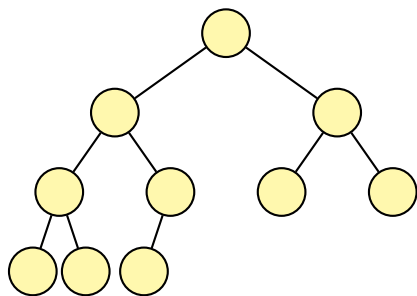
# Famiglia

Trovare i limiti superiore e inferiore più stretti possibili per la seguente famiglia di equazioni di ricorrenza, per valori di  $a$  interi positivi.

$$T(n) = \begin{cases} aT(\lfloor n/2 \rfloor) + n^{a-1} & n \geq 2 \\ 1 & n < 2 \end{cases}$$

# Alberi simmetrici

Scrivere un algoritmo **boolean** `isSymmetric(TREE T)` che prenda in input un albero binario  $T$  non vuoto e restituisca **true** se  $T$  è simmetrico, **false** altrimenti. Un albero binario è simmetrico se il sottoalbero sinistro della radice è un'immagine *speculare* del sottoalbero destro della radice. L'albero binario a sinistra non è simmetrico, mentre lo è quello di destra.



Discutere correttezza e complessità computazionale dell'algoritmo

# Grafi – Pozzo universale

- Un **pozzo universale** è un nodo con out-degree uguale a zero e in-degree uguale a  $n - 1$ .
- Dato un grafo orientato  $G$  rappresentato tramite **matrice di adiacenza**, scrivere un algoritmo che opera in tempo  $\Theta(n)$  in grado di determinare se  $G$  contiene un pozzo universale.
- È possibile ottenere la stessa complessità con liste di adiacenza?

# Maggioranza

Scrivere una funzione

```
boolean hasMajority(int[] A, int n)
```

che prenda in input un vettore ordinato *A* contenente *n* interi e restituisca **true** se *A* contiene un valore di maggioranza, ovvero un valore che compare più di  $n/2$  volte; restituisca **false** altrimenti. Soluzioni di costo computazionale lineare non verranno prese in considerazione.

Discutere correttezza e complessità dell'algoritmo proposto.

## Analisi – Problema – $T(m) + T(n - m)$

Si consideri la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = \begin{cases} T(m) + T(n - m) + 1 & n > m \\ 1 & n \leq m \end{cases}$$

dove  $m$  è una costante intera positiva.

Utilizzando il teorema delle ricorrenze lineari di ordine costante, ottenere una stima della complessità.

Tramite il **metodo della sostituzione**, dimostrare che tale stima è corretta, un limite superiore ed un limite inferiore per  $T(n)$ . Fare particolare attenzione ai casi base.