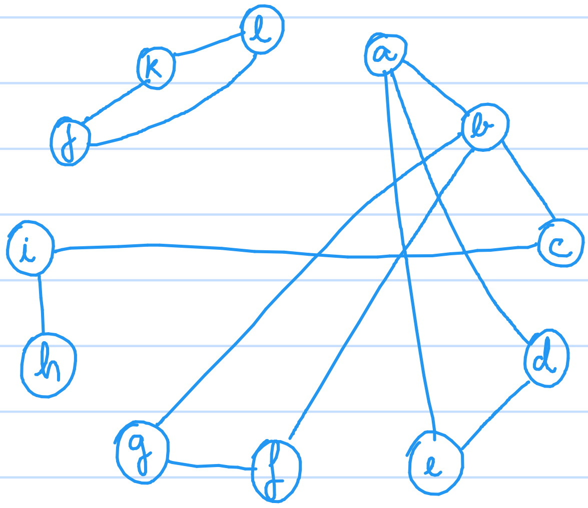
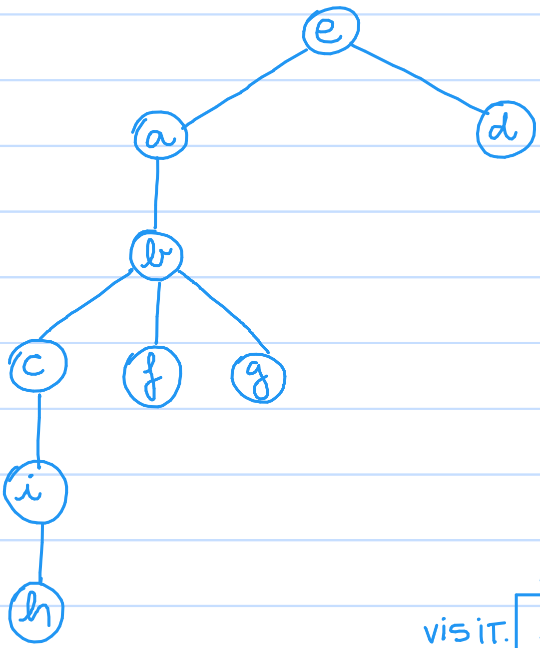
Certifique-se de que você tentou fazer por um tempo antes de ver as próximas páginas!

3. Considere o grafo G definido por $V(G) = \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, \ell\}$ e $E(G) = \{ad, de, ea, ba, bf, fg, gb, cb, hi, ic, jk, k\ell, j\ell\}$. Execute a busca em largura sobre G a partir do vértice e, calculando as distâncias para todos os outros vértices. Apresente os vetores `visitado`, `predecessor` e `distancia`, que são indexados pelos vértices, já preenchidos. Desenhe G e a árvore da busca em largura.





	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
VISIT.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
PRED.	e	a	b	e	x	b	b	i	c	x	x	x
DIST.	1	2	3	1	0	3	3	5	4	∞	∞	∞

8. Dado um grafo G, o *diâmetro* de G é o valor da maior distância entre quaisquer dois vértices de G. Formalmente, é o número $\max\{dist(u,v) : u, v \in V(G)\}$, onde $dist(u,v)$ é a distância entre u e v em G, em número de arestas. Escreva um algoritmo que, dado G, determine o diâmetro de G. Para o tempo de execução, considere as implementações usando listas de adjacências e também matriz de adjacências. Não é preciso apresentar uma demonstração de corretude, mas escreva qual é a invariante do laço principal.

A ideia do algoritmo é, para cada vértice v, calcular a distância de v para todos os outros (usando busca em largura) e manter a maior distância encontrada.

```
DIAMETRO(G)
    diam = 0
    para cada v ∈ V(G)
            BUSCALARGURA(G, v)
            para cada u ∈ V(G) \ {v}
                    se u.dist > diam
                            diam = u.dist
    devolve diam
```

É invariante do laço externo: "Antes da t-ésima iteração, se $S \subseteq V(G)$ é o conjunto de vértices para os quais já chamamos a busca em largura, então a variável diam contém o maior valor de distância entre um vértice de S e outro vértice qualquer.

Seja $n = |V(G)|$ e $m = |E(G)|$.
Para cada vértice v, aplicamos uma busca em largura, que é $O(n^2)$ com matrizes e $O(n+m)$ com listas, tomando tempo $O(n^3)$ ou $O(n^2+nm)$, portanto.
Adicionalmente, percorremos todos os vértices para saber a distância de u a v e atualizar o valor do diâmetro. Isso dá um tempo extra de $O(n^2)$, independente da estrutura usada. Assim,

TEMPO MATRIZ $= O(n^3) + O(n^2) = O(n^3)$.

TEMPO LISTAS $= O(n^2+nm) + O(n^2) = O(n^2+nm)$.