

1. Considere esta sequência de números 25, 60, 35, 10, 5, 20, 65, 45, 70, 40, 50, 55, 30, 15.
  - (a) Construa a árvore AVL pela adição sucessiva dos números da sequência.
  - (b) Qual o resultado do percurso em ordem da árvore obtida em (a)? Que propriedade o resultado tem? Esta propriedade é sempre verdade para árvores AVL?
  - (c) Forneça a árvore obtida pela remoção de 45 da árvore abaixo, justificando o seu raciocínio.

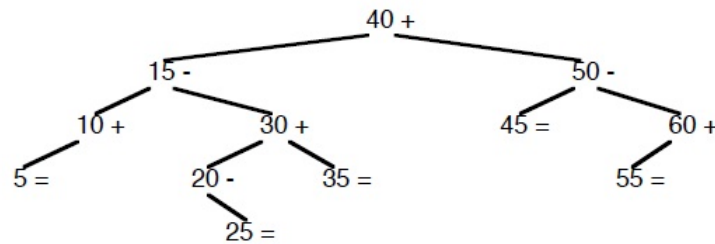
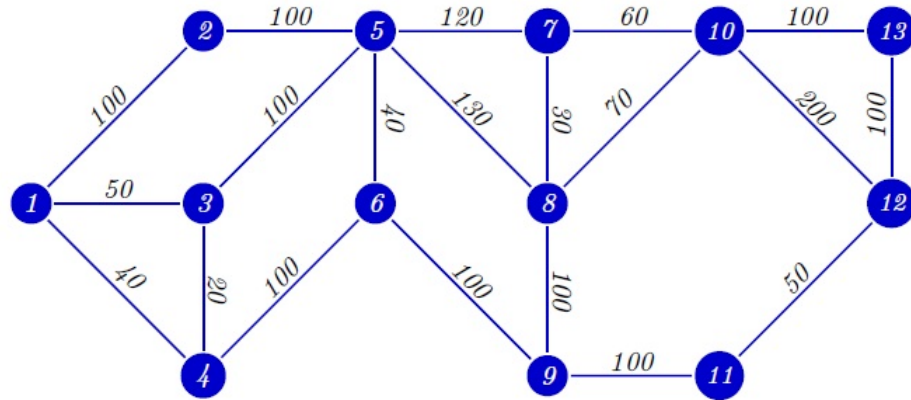


Figure 1: O símbolo “+” indica que a subárvore está desbalanceada à esquerda, o símbolo “-” que a subárvore está desbalanceada à direita e o símbolo “=” que a subárvore está balanceada.

- (d) Agora forneça a árvore obtida pela remoção de 30 da árvore obtida em (c).
2. Sobre **heaps** :
  - (a) Qual a diferença entre a propriedade de ordenação dos nós de uma árvore binária de busca e a propriedade de uma *min-heap*?
  - (b) Em que aplicações/problemas a estrutura de dados heap é conveniente?
3. Escreva um algoritmo que encontra o sucessor de um dado nó em uma árvore binária de busca. Considere que cada nó possui um ponteiro para os seus nós esquerdo e direito assim como para seu nó pai.
4. A construtora das avenidas de acesso ao aeroporto de São Gonçalo pega areia para a construção das dunas de Jenipabu. Considerando que o aeroporto se situa no nó 1 do grafo abaixo e que as dunas se encontram no nó 13, que rota você recomendaria à construtora para o transporte da areia?



5. Considere um dígrafo  $G = (V, A)$  totalmente sem ciclos dirigidos e tal que  $(v_i, v_j) \in A$  implica  $i < j$ . Ou seja, os nós em qualquer caminho em  $G$  crescem em ordem topológica. Neste caso, é possível resolver o problema da árvore de caminhos mais curtos para um nó qualquer do grafo  $G$  em tempo  $O(m + n)$ ? Justifique.
  
6. Durante uma expedição, o famoso arqueologista Indiana Jones encontra em um sítio arqueológico muito mais do que ele esperava, precisando tomar uma decisão rapidamente. Ele traz consigo uma sacola que comporta apenas o peso máximo de  $W$  quilos. Existem  $n$  itens para escolha, de peso  $w_1, \dots, w_n$  e valor associado  $v_1, \dots, v_n$ . Forneça uma **heurística** que permita a Indiana fazer uma boa combinação de itens.

