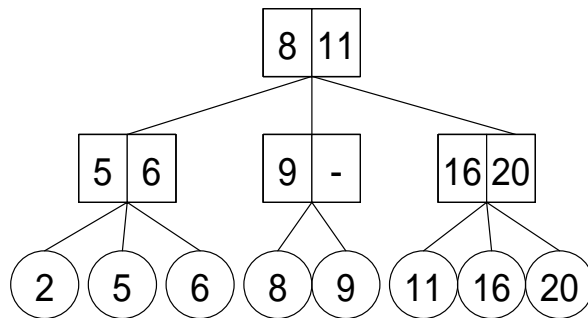


問1 文字列の集合 “kiwi”, “apple”, “orange”, “strawberry”, “banana”, がこの順番で与えられている。(各 6 点)

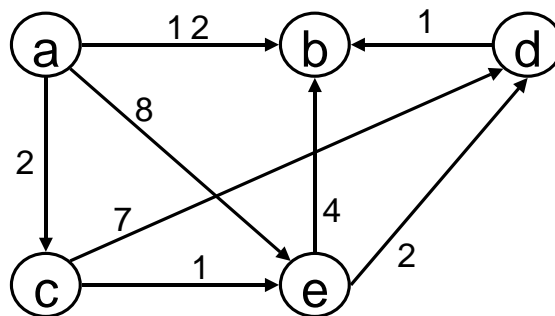
- 1) 文字列の長さを 5 で割った余りを返す関数をハッシュ関数として、以上の文字列を順にバケット数 5 のオープンハッシュ (チェーン法) へ挿入した場合の結果を図示せよ。
- 2) 同様に、与えられた文字列を順にバケット数 5 のクローズドハッシュ (開番地法) へ挿入した場合の結果を図示せよ。ただし、上と同様のハッシュ関数を用い、再ハッシュとして 1 次ハッシュ法を用いるものとする。

問2 以下の 2-3 木に対して、次の操作を順に行って得られる 2-3 木を描け

- 1) 15 を挿入 (6 点)
- 2) 8 を削除 (6 点)

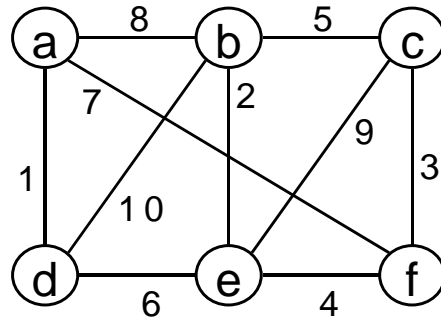


問3 下図の有向グラフに対して、ダイクストラのアルゴリズム (隣接リスト表現と優先度付き待ち行列を用いたもの) を用いて、頂点 a から他の各頂点への最短経路を求めよ。途中経過わかるように、各段階での優先度付き待ち行列や配列の内容を示せ(8 点)。



問4 下図の無向グラフに対して

- 1) プリムのアルゴリズムを用いてコスト最小の極大木を求めよ(6 点)。
  - 2) クラスカルのアルゴリズムを用いてコスト最小の極大木を求めよ(6 点)。
- 途中経過を分かりやすく図示すること。



問5 整数列{7, 6, 9, 2, 8, 1, 5}を、クイックソートを用いて小さい順に並べ替えたときの途中経過を分かりやすく図示せよ。ただし、ピボットとして、最初の2要素の中で大きいもの、を用いるものとする。(8点)

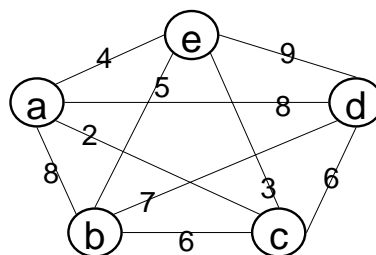
問6 ランダムに要素を挿入して作った2分探索木で、根から節点までの経路に沿って進むための平均時間が  $O(\log n)$  であることを示せ。(8点)。

問7 Boyer-Moore のアルゴリズムは、パターンに対して前処理を行っておくことで、文字列探索を効率的に行う方法である。効率化を実現している2つの工夫(作戦)について、それぞれわかりやすい例を挙げて内容を説明せよ(各6点)

問8 大きさ  $n$  の問題を大きさ  $n/b$  の小問題  $a$  個に分割したときに得られる再帰方程式を考える(大きさ  $n$  の問題を解く時間を  $T(n)$  とする)。簡単のため、大きさ1の問題が1単位時間で解けるものとし、小問題を集めて大きさ  $n$  の問題を作るのに  $d(n)$  時間かかるものとする。(各6点)

- 1) 再帰方程式を示せ。
- 2) 上の再帰方程式を解いて、 $T(n)$  をあらかず式を求めよ。

問9 以下の巡回セールスマン問題をクラスカルのアルゴリズムを変形した欲張り法で解け(8点)。



問10 上の巡回セールスマン問題を2最適化で解く。初期解として abcde から始めた場合の最適化の過程を示せ。(8点)。