

※ 計算や解答の下書きなどは計算用紙で行い、解答用紙には解答をよく整理して読みやすく記載せよ。

問1 2分探索木について以下の問いに答えよ。(各3点)

- 1) 要素の挿入および削除の平均および最悪の計算量のオーダーを答えよ(答えのみでよい)。
- 2) 以下の順に要素を挿入したときに出来上がる木を描け。結果のみでよい。{1, 73, 12, 11}
- 3) 2)の結果の木から{52, 19, 13}をこの順に挿入した後に得られる木を描け。結果のみでよい。
- 4) 3)の結果の木から{12, 31, 16}をこの順に削除した後に得られる木を描け。結果のみでよい。

問2 2-3木について以下の問いに答えよ。(各3点)

- 1) 要素の挿入および削除の平均および最悪の計算量のオーダーを答えよ(答えのみでよい)。
- 2) 以下の順に要素を挿入したときに得られる木を描け。結果のみでよい。{16, 31, 73, 12, 11}
- 3) 2)の結果の木から{52, 19, 13, 81, 99}をこの順に挿入した後に得られる木を描け。結果のみでよい。
- 4) 3)の結果の木から{16, 31}をこの順に削除したときに得られる木を描け。結果のみでよい。

問3 ハッシュについて以下の問いに答えよ。(各3点)

- 1) チェイン法で表現されたハッシュに{13, 21, 15, 32, 18}をこの順に挿入した結果を図示せよ。ただし、ハッシュの大きさは5、ハッシュ関数は数値を5で割った余りとする。
- 2) 上記の挿入操作のあと、{21, 13}をこの順に削除した結果を図示せよ。
- 3) 上と同様の条件で同じ条件で、開番地法で表現されたハッシュに対して{13, 21, 15, 32, 17}をこの順に挿入した結果を図示せよ。ただし再ハッシュは一次ハッシュ法を用いる。
- 4) 上記の挿入操作のあと、{17, 32}をこの順に削除した結果を図示せよ。

問4 マージソートについて以下の問いに答えよ。(各4点)

- 1) 他のソート法を比較して、特にどのような特徴があるか、説明せよ。
- 2) 以下の数列をソートする過程を図示せよ。それぞれの段階でどのような部分列ができていったのかがわかるようにすること。{67, 43, 42, 93, 17, 34, 45, 22}

問5 ヒープソートについて以下の問いに答えよ。(各4点)

- 1) 他のソート法を比較して、特にどのような特徴があるか、説明せよ。
- 2) 以下の数列をソートする過程を図示せよ。それぞれの操作でどこどこが入れ替わったかわかるようにすること。{67, 43, 42, 93, 17, 34, 45, 22}

問6 基数ソートについて以下の問いに答えよ。(各4点)

- 1) 計算量のオーダーを答えよ(答えのみでよい)。平均の場合と最悪の場合に分けて示せ。
- 2) 以下の数列をソートする過程を図示せよ。{429, 482, 789, 612, 395, 325, 122, 321}

問7 ダイクストラのアルゴリズムについて以下の問いに答えよ。

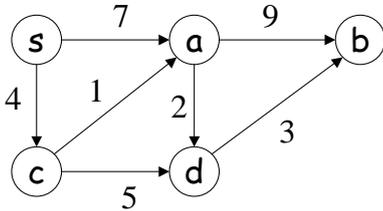
1) 以下はダイクストラのアルゴリズムの擬似コードである。空欄①, ②に当てはまる式を記せ。(各 5 点)

```

ダイクストラ(頂点集合 V, 辺のコスト d[], 出発点 s){
  for(v in V)
    C[v] ← d[s, v];
  U ← V - s
  while(U が空でない)
    w ← [           ①           ]
    U から w を取り除く
    for (v in U)
      C[v] ← [           ②           ]
  return C;
}

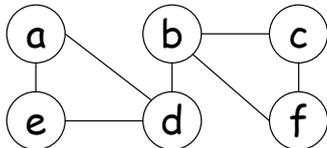
```

2) 以下の有向グラフに対してダイクストラのアルゴリズムを適用したときに、どのようにコストテーブルが更新されていくかを図示せよ。ただし、s を出発点とする。(4 点)



問8 無向グラフの関節点を求める問題について以下の問いに答えよ。(各 4 点)

- 1) 深さ優先探索を用いることにより関節点を効率的に求めるアルゴリズムについて動作を説明せよ。
- 2) 上記のアルゴリズムに従って以下の無向グラフの関節点を求める過程を図示せよ。探索はアルファベット順に実行されるものとする。



問9 文字列の検索について以下の問いに答えよ。(各 5 点)

- 1) KMP 法は、「検索パターンの何文字目で不一致が生じたときにテキスト中のパターンの位置をいくつずらせばよいか」を示す表を利用する。以下の検索パターンに対応する表を示せ。「APAAPPA」
- 2) BM 法は、「不一致が生じたときのテキスト中の文字が X であればテキスト中のパターンの位置を Y ずらせばよい」ことを示す表(skip1)と、「検索パターンの X 文字目で不一致が生じたときにテキスト中のパターンの位置を Y ずらせばよい」ことを示す表(skip2)を利用する。以下の検索パターンに対応する表を示せ。「ACCDACC」

問10 以下の 2 つの文字列の最長共通部分列問題を動的計画法で解く過程を図示せよ。(8 点)

「ふねふろねふ」「ろふねろふ」