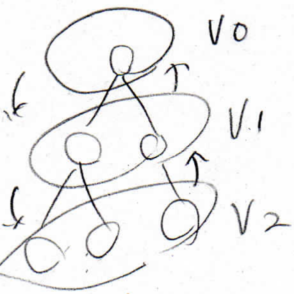
平成22年度 情報数学基礎 第2回中間試験問題（伊野担当分）

$\boxed{1}$ 図1に示す無向グラフGを考える．なお，辺の数字は測度を表す．

(1) 頂点P_0からP_1への最短経路$P_0 \to \cdots \to P_1$を示せ．計算過程を表として示すこと．
(2) Gの最短経路木$G' = (V, E')$ $(E' \subseteq E)$を図示せよ．



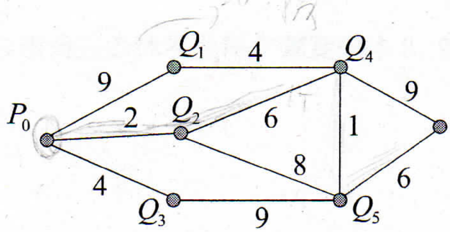


図1: 無向グラフ

$\boxed{2}$ 高さn $(n \geq 1)$の根付き木Tに関して，根からの深さがiである頂点の集合V_i $(i = 0, 1, \cdots, n)$を考える．例えば，V_0は要素が根だけからなる集合である．このV_i $(i = 0, 1, \cdots, n)$から新たに次のグラフ$G' = (V', E')$を作る．

- $V' = \{V_1, V_2, \cdots, V_n\}$．すなわち，頂点の集合$V_i$が$V'$の1つの頂点となっている．
- $E' = \{(V_i, V_j) \mid u \in V_i, v \in V_j$ であるような辺(u, v)が根付き木Tに存在する$\}$

このとき，$G' = (V', E')$がどのような（有向）グラフになるか，概略を図で示せ．特徴がわかるように書くこと．

$\boxed{3}$ 頂点集合VをV_1, V_2, V_3, V_4の4つの空でない集合に分割する（$V = V_1 \cup V_2 \cup V_3 \cup V_4$, $V_j \cap V_j = \phi$ $(i \neq j)$）．このとき，辺の集合Eを$E = (V_1 \times V_2) \cup (V_2 \times V_3) \cup (V_3 \times V_4) \cup (V_4 \times V_1) \cup (V_2 \times V_1) \cup (V_3 \times V_2) \cup (V_4 \times V_3) \cup (V_1 \times V_4)$とする．

(1) $G = (V, E)$とする．V_i中の頂点がV_j $(j > i)$中の頂点より先に現れるように順序を与えて，それにしたがって隣接行列を作るとどのような形になるか．特徴を述べよ．
(2) Gの補グラフ$G^C = (V, (V \times V) - E)$を考える．制限グラフ$G^C|V_i$ $(i = 1, 2, 3, 4)$はそれぞれどのようなグラフになるか．

裏面へつづく