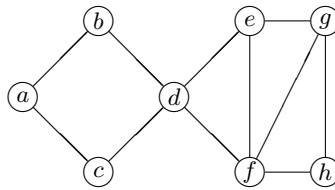


58053-7 Algoritmien suunnittelu ja analyysi (kevät 2004)

Harjoitus 11 (8.–9. huhtikuuta)

1. Suunnittele tehokas algoritmi, joka löytää vieruslistoina esitetystä yhtenäisestä suuntaamattomasta verkosta solmun, joka *ei* ole artikulaatiopiste. Algoritmi tulee olla yksinkertaisempi kuin luennolla esitetty *Low*-arvoihin perustuva menetelmä artikulaatiopisteiden määrittämiseksi, mutta ei välttämättä asyymptoottisesti tehokkaampi.
2. Määritä alla olevan verkon 2-yhtenäiset komponentit luennolla esitetyllä algoritmilla. Oleta, että solmut ovat vieruslistoissa aakkosjärjestyksessä ja algoritmi aloittaa verkon tutkimisen solmusta *a*.



3. Esitä pseudokoodina algoritmi, joka etsii suuntaamattomasta verkosta Eulerin kehän tai ilmoittaa, että sellaista ei ole. Miten algoritmi muuttuu, jos tehtävänä on etsiä Eulerin polku?
4. *Binäärinen De Bruijnin jono* on 2^k -bittinen binäärijono $a_1a_2 \dots a_{2^k}$, joka syklistesti luettaessa sisältää kaikki k -bittiset binäärijonot osajonoinaan. Siis esimerkiksi 00010111 on eräs De Bruijnin jono, missä $k = 3$. Luonnostele menetelmä, joka annetulla arvolla $n = 2^k$ tuottaa n -bittisen De Bruijnin jonon. Menetelmän on oltava sellainen, että se sopivasti toteutettuna voidaan suorittaa ajassa $O(n)$. (*Vihje:* Tarkastele suunnattua verkkoa G_k , jonka solmut vastaavat kaikkia mahdollisia $(k - 1)$ -bittisiä binäärijonoja ja jossa solmusta $b_1b_2 \dots b_{k-1}$ on symboleilla 0 ja 1 nimetyt suunnatut kaaret solmuihin $b_2 \dots b_{k-1}0$ ja $b_2 \dots b_{k-1}1$.)
5. Suunnatun verkon $G = (V, E)$ *polkupeite* on verkon G yksinkertaisten polkujen joukko, jolle jokainen $v \in V$ kuuluu täsmälleen yhteen polkuun. (Myös pituudeltaan 0 olevat yhden solmun polut sallitaan.) Minimipolkupeite on sellainen polkupeite, jossa on mahdollisimman vähän polkuja. (Maksimipolkupeitteessä on $|V|$ yhden solmun polkua).

Esitä, miten suunnatun syklittömän verkon $G = (V, E)$ polkupeitteen etsiminen voidaan palauttaa kaksijakoisen verkon maksimipariutuksen etsimiseen. Toimiiko algoritmisi suunnatuissa verkoissa, joissa on syklejä? Miksi?

(*Vihje:* Kuinka monta kaarta p yksinkertaisesta polusta koostuva peite sisältää? Entä jos osa poluista on kehä?)