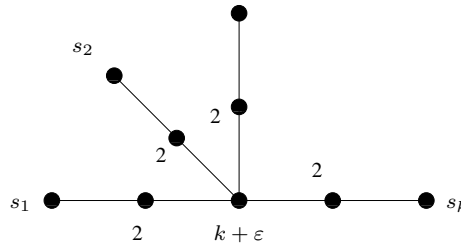


582456 Approksimointialgoritmit (kevät 2010)

Harjoitus 8 (29. maaliskuuta)

1. (Vazirani 19.11) Monensuuntaisen solmuleikkauksen puolikokonaislukuominaisuus antaa suoraan 2-approksimointialgoritmin (korollaari 3.44, s. 254; Vazirani Theorem 19.12). Esitä ongelmalle $(2 - 2/k)$ -approksimointialgoritmi. Osoita, että tämä raja algoritmisi approksimointisuhteelle on tiukka.

Vihje: Kaikkia joukon M^{disj} solmuja ei tarvitse käyttää. Tiukkaa esimerkkiä varten tarkastele verkkoja



2. (Vazirani 20.1) Luentokalvolla 256 on monihyödykevuolle lineaarinen ohjelma, jossa muuttujien f_p lukumäärä on tyypillisesti ei-polynominen (Vazirani yhtälö (20.1)). Muodosta vaihtoehtoinen lineaarinen ohjelma, jossa on muuttuja $f_{e,i}$ jokaiselle kaarelle e ja hyödykkeelle i . Muodosta edelleen tämän ohjelman duaali ja osoita, että se on ekvivalentti alkuperäisen duaalin kanssa.
3. (Vazirani 20.3 ja 20.4) Monileikkauksen lähtökohtana esitimme joukon $D = \{e \mid d_e > 0\}$ (luentokalvo 259). Emme tässä tehtävässä tee ratkaisusta d_e muita oletuksia, kuin että se on optimaalinen; muuten se siis voi olla mielivaltainen.
 - (a) Osoita, että jos $e \in D$, niin e on kyllästetty jokaisessa maksimaalisessa monihyödykevuossa. Päteekö välttämättä käänteinen?
 - (b) Joukko D muodostaa selvästi monileikkauksen. Anna esimerkki tilanteesta, jossa sen koko on $\Omega(n)$ kertaa minimimonileikkauksen koko.
4. (Vazirani 20.7) Muodosta seuraavalle verkon kaksijakoistamiselle kaaripoistoin $O(\log n)$ -approksimointialgoritmi palauttamalla se 2CNF \equiv -klausuulien poisto-ongelmaan:

Poista annetusta kaaripainoilla w_e varustetusta verkosta $G = (V, E)$ painoltaan pienin joukko kaaria siten, että jäljelle jäävä verkko on kaksijakoinen.