



T-61.152 Informaatiotekniikan seminaari: Kombinatorinen Optimointi

Johdantoluento (22.1.2008)

Nikolaj Tatti

`ntatti@cc.hut.fi`



Johdantoluento



- Kurssijärjestelyt ja vaatimukset.
- Kurssin sisällöstä.
- Hyvä esitelmä ja raportti.
- Aiheiden jako.



Perustiedot



- Pakollinen pääainekurssi (2 ov) vanhassa tutkintosuunnitelmassa.
- Uudessa suunnitelmassa osaston yhteinen kandidaattiseminaari korvaa kurssin.
- Tiistaisin, 12 – 14, T5.
- Kotisivu:
<http://www.cis.hut.fi/Opinnot/T-61.152/>
- Sähköpostiosoite: t61152@cis.hut.fi



Tavoitteet



- Harjoitella esitelmien pitämistä, tieteellisen tekstin lukemista, sekä harjoitella raporttien tekemistä.
- Tutustua lineaarisen ohjelmointiin.



Suorittaminen



- Kurssista annetaan arvosana.
- Esitelmä (0–2).
- Harjoitustyö ja sen raportointi (0–2).
- Toisen esitelmän ja raportin opponointi (0–1).
- Riittävä läsnäolo (yksi poissaolo sallitaan).



Esitelmä



- Kesto 25 min + 5 min keskustelua.
- Suomeksi (tai omalla äidinkielellä)
- Selkeät kalvot, ei pelkkiä kopioita materiaalista — sopiva määrä kalvoja n. 15.
- Esitelmästä voi jakaa pienennetyt kalvokopiot, jotka voi ottaa informaatiotekniikan laboratoriossa **hyvissä ajoin** ennen esitystä.
- Kalvot laitetaan kurssin kotisivuille.



Opponointi



- Opponentti (seuraavan viikon esitelmöijä) tutustuu aiheeseen **etukäteen** ja esittää muutaman kysymyksen esitelmän jälkeen.
- Opponentti toimittaa kysymykset (vähintään 3) ja vastausehdotukset kurssin vetäjälle viimeistään **esitelmäpäivän aamuna** sähköpostitse.
- Uusia kysymyksiä saa keksiä esitelmän aikana.



Opponointi



- Muutkin voivat esittää kysymyksiä.
- Tarkoitus ei ole ”moittia”.
- Opponentti kommentoi myös saman esitelmöijän harjoitustyöraportin.



Harjoitustyö



- Pienehkö harjoitustyö Matlabilla, noin kahden algoritmin toteutus.
- Harjoitustyöstä kirjoitetaan raportti (n. 6 sivua).
- Harjoitustyöstä ja aikataulusta tiedotetaan myöhemmin.
- Harjoitustyön raportti opponoidaan.



Formaatti



- Raportti pitää olla PDF–formaattissa.
- Kalvot joko PDF tai PPT.



Kurssimateriaali



- Kurssikirjana käytetään kirjaa *Combinatorial Optimization Algorithms and Complexity*, Christos H. Papadimitriou and Kenneth Steiglitz, Dover Publications, 1998, ISBN: 0-486-40258-4.
- Lisämateriaalia löytyy kurssin kotisivuilta.



Lineaarinen Ohjelmointi



- Optimointitehtävä.
- Moderni teoria kehitettiin 1930 – 1950.
- Joitain ajatuksia oli kuitenkin jo 1700 - vuosisadalla.
- Sovellukset sotateollisuudessa ja taloudessa.
- Pidettiin salaisuutena v. 1947 saakka.



Lineaarinen Ohjelmointi



- Annettuna matriisi A , vektorit c ja b , löydä vektori x

$$\min c^T x, \quad \text{sitä, että} \quad Ax = b, x \geq 0.$$

- Voidaan ratkaista Simplex-algoritmilla.



Lineaarinen Ohjelmointi



- Monet graafiongelmat voidaan muotoilla ja ratkaista lineaarisella ohjelmalla.
- max-flow, min-cost, min-cut, matching, weighted matching...



Primaali-duaali



- Lineaarinen ohjelma muutetaan lineaarisista ohjelmista koostuvaksi sarjaksi.
- Useat graafialgoritmit voidaan johtaa käyttäen tätä muotoilua.



Hyvä esitelmä



- Tavoitteena on kaivaa esiin olennaiset asiat ja esittää ne ymmärrettävästi.
- Mikä on tärkeää?
- Teknisemmissäkin aiheissa yritä keskittyä periaatteisiin yksityiskohtien ja kaavojen sijaan.



Hyvä esitelmä



- Mieti kohdeyleisö.
- Anna yleisölle mahdollisuus oppia ja löytää oleellinen.
- Liian ahdetusta esitelmästä ei jää kuulijalle mieleen paljonkaan.



Hyvät kalvot



- Riittävän suuri ja helposti luettava kirjasin.
- Yksi asia per kalvo.
- Riittävästi (yli 1 min) aikaa per kalvo.
- Kuvat ja värit.
- Ei monta kaavaa / ei turhia kaavoja.



Esittäminen



- Harjoittele esitelmä (kellon kanssa) pariin kertaan.
- Älä seiso kankaan edessä.
- Selkeä, rauhallinen ja kuuluva ääni.
- Kuvaileva puhetapa.
- Älä lue kalvoja ääneen — selitä omin sanoin.
- Älä kiirehdi – lyhennä esitystä, jos aika loppuu.
- Katsekontakti.



Hyvä raportti



- Selkeä ja huolellisesti laadittu.
- Helppolukuinen kohdeyleisölle.
- Seuraavat asiat raporttiin:
 - Lyhyt tiivistelmä (abstract).
 - Johdanto, joka kuvaa ongelman ja tavoitteet.
 - Pääasiat, vapaavalinnaisella tavalla jäsennetty.
 - Yhteenveto, sisältäen pohdintaa.
 - Viitteet.



Aiheet



1. Lineaarisen ohjelman määritelmä
2. Geometrinen ja algebrallinen tulkinta.
3. Simplex-algoritmi.
4. Simplexin kritiikki.
5. Duaali.
6. Primaali-Duaali -algoritmi.



Aiheet

1. Max-flow / min-cut.
2. Min-cost.
3. Kaksijakoisen graafin paritus.
4. P ja NP.
5. Kokonaislukuohjelmointi.