

TDT4125 Algoritmekonstruksjon

Eksamen, 18. mai 2022, 15:00–19:00

Faglig kontakt Magnus Lie Hetland
Hjelpemiddelkode A

Oppgaver

- 6 % **1** Hvilke av følgende utsagn om randomisert avrunding av lineære program stemmer?

- Forventet målverdi blir alltid nøyaktig lik opprinnelig målverdi.
- Restriksjonene tilfredsstilles alltid av forventningsverdiene til variablene.
- Vi kan alltid derandomisere, og få en minst like god gyldig løsning.

Anta at variablene har verdier i området $[0, 1]$, og at disse brukes som sannsynligheten for å runde av til 1.

- 7 % **2** I tabellen nedenfor er det oppgitt flere metoder brukt ifm. sideveksling (*the paging problem*). For hver metode, angi om den er (A) strengt k -kompetitiv (*strictly k -competitive*), (B) online, men ikke kompetitiv eller (C) offline.

Metode	A	B	C
FIFO			
LIFO			
LFU			
LRU			
FWF			
LFD			
MARK			

Her er MARK en vilkårlig algoritme basert på merking (*marking*).

- 8 % **3** Plasser riktige ord på riktig plass i teksten nedenfor:

primal, primal-variabel, primal-restriksjon, dual, dual-variabel, dual-restriksjon

I primal–dual-metoden bruker vi å ha en gyldig , som vi gjør stadig bedre, og en ugyldig , som vi gjør stadig gyldigere. Vi sørger også for approksimert komplementær slakket. For eksempel, for mengdedekkeproblemet, sørger vi for at hver er stram før vi runder opp tilhørende .

- 15% **4** Anta at du skal besøke et sett med planeter (representert ved punkter i rommet), og at du skal besøke hver av dem nøyaktig én gang før du kommer tilbake til startpunktet. Du ønsker å finne en så kort rute som mulig. Hvilken ulikhet bruker pensumalgoritmene her, og hvordan brukes den?
- 15% **5** Én måte å finne en tung bipartitt matching på er å grådig velge den tyngste kanten mellom ledige noder så lenge det går. Hvilken ytelsesgaranti (*performance guarantee*) gir dette, som approksimasjon av tyngste bipartitte matching? Forklar og diskuter.
- 16% **6** Du skal bestille et sett med varer fra et sett med nettbutikker. Flere av varene finnes å få kjøpt hos flere av butikkene, og du må bestemme hvilke varer du skal bestille fra hvilke butikker, så det blir så billig som mulig.
- Gjør følgende antagelser:
- En gitt vare koster det samme i de ulike butikkene.
 - Hver butikk har sin egen fraktpris, som er et fast kronebeløp.
- Hvordan vil du angripe problemet? Forklar og diskuter.
- Fraktprisen for en gitt butikk er uavhengig av antallet varer som bestilles; så lenge du bestiller minst én vare, må dette beløpet betales.
- 16% **7** Du skal finne en flervareflyt (*multicommodity flow*), gitt følgende:
- Du skal tilfredsstille etterspørsler (*demands*): $|f_k| = d_k$ for $k = 1 \dots K$.
 - Kildene er identiske: $s_i = s_j$ for $i, j = 1 \dots K$.
- Hvordan vil du angripe dette problemet? Forklar og diskuter.
- 17% **8** For en gitt sammenhengende graf $G = (V, E)$, utgjør sykelfrie delmengder av E en matroide. Hvis vi tillater ikke-sammenhengende grafer, og sier at en mengde er uavhengig dersom den inneholder maksimalt én sykel per sammenhengende komponent, er det resulterende uavhengighetssystemet en matroide? Forklar og diskuter.