

TDT4125 Algoritmekonstruksjon

Eksamen, 29. mai 2020, 09:00–13:00

Faglig kontakt	Magnus Lie Hetland
Hjelpemiddelkode	A

Oppgaver

På grunn av koronapandemien er dette en hjemmeeksamen med alle hjelpemidler tillatt og med karakteruttrykk *bestått/ikke bestått*. Derfor er det ikke lagt vekt på å skille mellom prestasjoner i det øvre sjiktet av karakterskalaen, og utvalget av oppgavetyper er noe utenom det vanlige. Følgelig bør ikke eksamenssettet ses som representativt for ordinære eksamener.

- 1 Du har n rådgivere som gir deg råd om en serie med beslutninger. Før hver beslutning, må du bestemme deg for hvem av dem du vil lytte til. Etter beslutningen finner du ut hvem av rådgiverne som ga deg gode og dårlige råd. Anta at én av rådgiverne alltid gir deg gode råd – men du vet ikke hvilken. Hvordan kan du begrense antall ganger du følger dårlige råd? Hvor mange ganger vil du i verste fall ende med å følge dårlige råd?

Forklar og utdyp. Knytt til relevant teori, gjerne i ulike deler av pensum.

- 2 Du har en vektet urettet graf, og vil velge ut et sett med kanter som er så tungt som mulig. Det eneste kravet du har er at ingen av kantene du velger skal dele noder. Hvis du velger grådig, hvor god blir løsningen din?

Forklar og utdyp. Knytt til relevant teori, gjerne i ulike deler av pensum.

- 3 Anta at du har en metode for å finne en gyldig løsning for lineærprogram. Diskuter hvordan du kan bruke en slik metode til å finne optimum. Hvorfor blir fremgangsmåten din korrekt?

Forklar og utdyp. Knytt til relevant teori, gjerne i ulike deler av pensum.

- 4 Anta at du har et lineærprogram med noen heltallsrestriksjoner av typen $x_j \in \{0, 1\}$. Du endrer disse til $0 \leq x_j \leq 1$. Hva kan du si om optimum til dette nye programmet? Hva kan du si om optimum hvis du runder av hver slik x_j til 1 eller 0, randomisert, med sannsynligheter x_j og $1 - x_j$? Hva kan du si om restriksjoner $(Ax)_i \leq b_i$? Kan du få lignende resultater for målfunksjonen *uten* randomisering? Hva med restriksjonene?

Forklar og utdyp. Knytt til relevant teori, gjerne i ulike deler av pensum.

- 5 I preferansevalg skal alle velgere rangere alle kandidater. Flere metoder for å avgjøre slike valg kombinerer rangeringene på en måte slik at man ender med en såkalt *turnering*, altså en komplett, rettet graf $G = (V, E)$: Mellom to noder $u, v \in V$, $u \neq v$, er nøyaktig én av kantene (u, v) og (v, u) i E . For å kunne kåre en vinner, ønsker vi oss at G skal ha følgende egenskap: For alle $u, v, w \in V$, hvis $(u, v) \in E$ og $(v, w) \in E$, så har vi $(u, w) \in E$. En vanlig strategi for å avgjøre slike valg er å snu retningen på så få kanter som mulig for å gi grafen den beskrevne egenskapen. Diskuter hvordan man kan gjøre dette. Hva om du heller velger å eliminere så få kandidater som mulig for å oppnå egenskapen?

Forklar og utdyp. Knytt til relevant teori, gjerne i ulike deler av pensum.