

Eksamen i TDT4125 Algoritmekonstruksjon, juni 2019

- 1 Hva vil det si at vi har en *oblivious adversary*?
- 2 Hva er den beste deterministiske løsningen av *ski rental*-problemet?
- 3 Hvordan kan k -tjenerproblemet brukes til sideveksling (*paging*)?
- 4 Hva er forskjellen mellom en *streaming model* og en *semi-streaming model*?
- 5 Hvorfor har deterministisk online bipartitt matching en ytelsesgaranti (*competitive ratio*) på $1/2$?
- 6 Vis at LFU (*least frequently used*) ikke er kompetitiv for sideveksling (*paging*).
- 7 Hvorfor er alle online algoritmer kompetitive hvis \mathcal{I} er endelig (*finite*)?
- 8 Hva er en *spanner*? Hvilke egenskaper har en *spanner*? Hva mener vi med en t -*spanner*?
- 9 Hva brukes Yaos prinsipp (*Yao's principle*) til?
- 10 Hvorfor er rangfunksjonen ρ til en matroide (E, \mathcal{S}) monoton (det vil si, $A \subseteq B$ medfører $\rho(A) \leq \rho(B)$, for alle $A, B \subseteq E$)?
- 11 Anta at du har en ytelsesgaranti (*approximation ratio*) for en approksimasjonsalgoritme basert på lokalt søk. Beskriv en mulig fremgangsmåte for å finne en ytelsesgaranti for en grådig algoritme for samme problem.
- 12 Kjøretiden til et uttømmende søk (*brute-force search algorithm*) oppgis i pensum å være $O^*(2^{m(x)})$. Hva menes med $m(x)$, og hva blir funksjonen m for henholdsvis delmengde-, partisjonerings- og permutasjonsproblemer?
- 13 Om du starter med et heltallsprogram med variable $x_i \in \{0, 1\}$, løser LP-relakseringen, og så runder av randomisert, med $P[x_i = 1] = x_i^*$, hva kan du si om målverdien og korrektheten til resultatet? (Her er x_i^* verdien til den relakserte variabelen som tilsvarer x_i , i en optimal LP-løsning.)
- 14 Om en gyldig primal løsning x og en gyldig dual løsning y for et gitt lineærprogram har samme målverdi, så må denne verdien være optimal. Vis kort at dette stemmer.
- 15 Du har et bilde med $m \times n$ piksler. For hver piksel har du en vektor med d ikke-negative heltalls-egenskaper (fargekomponenter, koordinater, tekstur, gradient, etc.). Du vil velge ut k piksler der summen av egenskap i maksimeres, mens vektorene bestående av de $d - 1$ andre egenskapene er lineært uavhengige. Kan du løse dette i polynomisk tid? Hva blir ytelsesgarantien (*approximation ratio*) om du velger én og én lovlig piksel grådig?