

DM 17 - E-2003 - Afleveringsopgave 3

Alle deltagere skal løse opgaverne selvstændigt, dvs man må ikke arbejde i grupper.

Personer som allerede har fået godkendt de obligatoriske opgaver i DM17 fra et tidligere år behøver ikke lave de 4 sæt igen.

Skriv dit navn tydeligt på det du afleverer.

Du skal aflevere din løsning til din instruktør senest ved eksaminatorierne i uge 46.

Generel information: Der vil være ialt 4 obligatoriske afleveringssæt. Af disse skal mindst 3 være godkendt, for at man kan deltage i den skriftlige eksamen. Vurderingskriteriet for, hvornår et opgavesæt kan godkendes er, at man med det afleverede dokumenterer, at man har sat sig ind i opgaven og oprigtigt forsøgt at løse den. Afgørelsen af, hvornår dette mål er nået træffes selvfølgelig af Uffe og Lars sammen med mig.

Jeg vil gerne pointere igen, at opgavernes sværhedsgrad vælges, så alle der har sat sig ind i stoffet kan lave dem.

Opgave 1:

Denne opgave handler om sortering af naturlige tal. Vi antager at disse er repræsenteret i unær notation, dvs tallet n repræsenteres ved I^n , altså en streng af n I 'er. Du må gerne anvende flere bånd i dine Turing maskiner.

Spørgsmål (a) Angiv på diagramform en Turing maskine M , der som input tager strengen $I^x \sqcup I^y$, hvor x og y er naturlige tal og som output leverer en streng $I^u \sqcup I^v$, hvor $u = \min\{x, y\}$ og $v = \max\{x, y\}$. Der skal altså gælde at M starter i konfigurationen $\triangleright \sqcup I^x \sqcup I^y \sqcup$ og slutter i konfigurationen $\triangleright \sqcup I^u \sqcup I^v \sqcup$. Her ser vi bort fra hvad der står på evt andre bånd, som din maskine anvender.

Spørgsmål (b) Angiv med begrundelse antallet af skridt, som M bruger. Det er tilstrækkeligt at angive svaret på formen $O(f(x, y))$, dvs du kan se bort fra konstanter. Med et skridt for M mener vi hver gang M skal slå op i sin transitionstabel, dvs hver gang der skrives på båndet (evt det samme), eller hovedet flyttes et skridt mod højre eller venstre.

Spørgsmål (c) Illustrer hvordan M virker, når $x = 4$ og $y = 3$.

Spørgsmål (d) Beskriv i ord (dvs med angivelse af de væsentligste detaljer og typiske konfigurationer undervejs i M^* 's beregning), hvordan man for et fast tal n (n er altså IKKE en del af input) kan lave en Turing maskine M^* , der sorterer n naturlige tal. Hint: brug flere bånd. Du må gerne antage at de n tal er forskellige.

Spørgsmål (e) Hvor mange skridt tager M^* på et input bestående af n naturlige tal (udtrykt ved størrelsen af disse tal)?