

Tentamen Algoritmen en Datastructuren

maandag 5 februari 2007, 9 - 12 uur

Het tentamencijfer T is $(p/10) + 1$, waarbij p het totaal aantal behaalde punten is.

Met de zinsnede 'geef een algoritme' in een opgave wordt bedoeld:

**beschrijf een algoritme in pseudocode (dus niet in Java),
licht de werking ervan toe,
beargumenteer de correctheid.**

1. (30 punt)

- Geef een definitie van het begrip *gerichte graaf*.
- Geef een efficiënt algoritme voor *depth-first search* van een gerichte graaf. Kies een geschikte datastructuur voor de graaf, en geef een analyse van de tijdscomplexiteit.
- Geef een efficiënt algoritme om na te gaan of een gerichte graaf een cykel bevat. Geef een analyse van de tijdscomplexiteit. (Aanwijzing: gebruik depth-first search.)

2. (30 punt) Gegeven zijn n positieve gehele getallen c_1, \dots, c_n en een positief geheel getal K . Gevraagd: is er een deelverzameling S van $\{1, \dots, n\}$ met de eigenschap

$$\sum_{i \in S} c_i = K ?$$

- Beargumenteer dat een naïeve aanpak van dit probleem leidt tot een algoritme met exponentiële tijdscomplexiteit. (Je hoeft het algoritme niet in pseudocode te beschrijven.)
- Geef een algoritme voor dit probleem dat gebruik maakt van dynamisch programmeren.
- Geef een definitie van het begrip *pseudo-polynomiaal* in de context van tijdscomplexiteit. Laat zien dat het in (b) gevonden algoritme pseudo-polynomiale tijdscomplexiteit heeft. Laat ook zien dat het *geen* polynomiale tijdscomplexiteit heeft.

3. (30 punt)

- Geef definities van de begrippen *standard trie* (van een verzameling S van strings), *compressed trie* (idem) en *suffix trie* (van een string X).
- Gegeven is een suffix trie van de string X . Geef een algoritme voor het zoeken naar een patroon (*pattern*) P in X dat gebruik maakt van de suffix trie. Geef een analyse van de tijdscomplexiteit.