

582359 Algoritmit ongelmanratkaisussa (kevät 2013)

Viikon 3 tehtävät (1.2.)

1. Tutustu dynaamiseen ohjelmointiin kurssisivun materiaalin avulla. Laske sen jälkeen seuraavat materiaalin esimerkkeihin liittyvät tulokset käsin dynaamisella ohjelmoinnilla:

- (a) Monellako tavalla luvun 10 voi esittää nopan silmälukujen summana? (luku 6.2)
(b) Mikä on suurin mahdollinen lukujen summa reitissä seuraavassa ruudukossa? (luku 6.4)

6	3	9	4	8
4	8	2	3	3
3	6	4	6	9
1	7	1	2	5
9	3	9	9	1

2. Lähtökohtana on positiivinen kokonaisluku n ja tehtävänä on esittää se positiivisten kokonaislukujen summana. Esimerkiksi jos $n = 4$, mahdollisia esitystapoja on 8:

- $1 + 1 + 1 + 1$
- $1 + 1 + 2$
- $1 + 2 + 1$
- $2 + 1 + 1$
- $1 + 3$
- $3 + 1$
- $2 + 2$
- 4

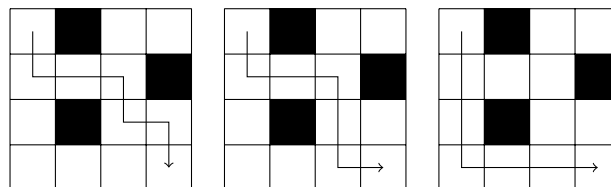
Toteuta tehokas algoritmi, joka laskee luvun n esitystapojen määrän. Montako esitystapaa on, kun $n = 50$?

3. Tehtävä on sama kuin edellä, mutta mukaan hyväksytään vain summat, joissa luvut ovat järjestyksessä pienimmästä suurimpaan. Nyt jos $n = 4$, mahdollisia esitystapoja on 5:

- $1 + 1 + 1 + 1$
- $1 + 1 + 2$
- $1 + 3$
- $2 + 2$
- 4

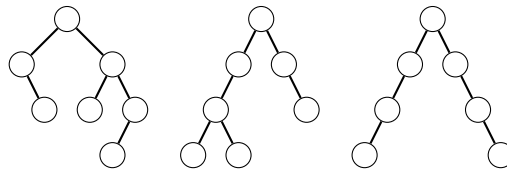
Toteuta tähän tehtävään tehokas algoritmi ja laske vastaus, kun $n = 250$.

4. Tehtävänä on etsiä reitti ruudukon vasemmasta ylänurkasta oikeaan alanurkkaan. Jokaisessa vaiheessa reitillä saa liikkua askeleen oikealle tai alaspäin. Lisäksi reitti saa kulkea vain valkoisten ruutujen kautta. Esimerkiksi seuraavassa ruudukossa kelvollisia reittejä on 3:



Tee tehokas algoritmi, joka laskee reittien yhteismäärän annetussa ruudukossa. Laske algoritmilla reittien määrä kurssisivulla olevassa 50×50 -ruudukossa sokkelo.txt.

5. Seuraavissa binääripuissa on 7 solmua:



Yhteensä erilaisia 7-solmuisia binääripuita on olemassa 429 kpl.

Tee tehokas algoritmi, joka laskee n -solmuisten binääripuiden määrän. Laske algoritmilla, montako 30-solmuista binääripuuta on olemassa.

6. Tehtävänä on muodostaa annettu rahamäärä mahdollisimman pienellä määrällä kolikoita. Oletuksena on, että minkä tahansa rahamäärän voi muodostaa kolikoilla.

Tehtävään on olemassa seuraava ahne algoritmi: käy kolikot läpi suurimmasta pienimpään ja ota jokaisesta mukaan mahdollisimman monta. Algoritmi toimii oikein, jos se muodostaa minkä tahansa rahamäärän pienimmällä määrällä kolikoita.

- Osoita, että ahne algoritmi toimii, kun käytössä ovat eurokolikot (1 ja 2 euron kolikot sekä 1, 2, 5, 10, 20 ja 50 sentin kolikot).
- Etsi mahdollisimman yksinkertainen esimerkki kolikkojoukosta, jolla ahne algoritmi ei toimi.
- Tee algoritmi, joka ilmoittaa annetusta kolikkojoukosta, toimiiko ahne algoritmi.