AARHUS UNIVERSITY, SCIENCE, DATALOGI

Optimering - Compulsory assignment 3

Peter Burgaard, 201304189

Lavet i samarbejde med Kresten Maigaard Axelsen 2013, Niels Bross, 201304189

March 2, 2016

1 PROBLEM D

There are n indivisible items of weights $w_1, \ldots, w_n$ to be distributed in m bags. We want to minimize the weight of the heaviest bag. Show how to formulate this as an integer linear program. Explicitly state the set of variables, the objective function, the constraints and explain the meaning of each variable and eachc onstraint. How should your program be changed if we instead want to maximize the weight of thelightest bag?

Den overordnede ide er denne løsning er, find den tungeste taske, og minimer dens vægt. Vi konstruere følgende variable

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 \text{ hvis taske } i \text{ vælge til vægt } j \\ 0 \text{ ellers} \end{cases}$$

Vi bruger et matematisk max, for at finde den tungeste taske

$$\max_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} w_j x_{ij} = k$$

dernæst minimeres der over denne max taske k

$$\min k$$
$$\text{s.t.}$$
$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = 1, i = 1, 2, \cdots, m$$

Denne constraint sørger for, at hver vægt bruges præcist én gang på taske

$$\sum_{i=1} w_j x_{ij} \leq k, j = 1, \cdots, n$$

Søger for, at vi ikke får en taske der er tungere end den allerede tungst fundne taske

$$x_{ij} \in \{0, 1\}$$

Enten er en vægt med i tasken, eller også er den ikke med, dermed har vi denne binæree værdi, som er defineret i dens gaffel function

Som vist overfor er vores objective function k.

- How should your program be changed if we instead want to maximize the weight of the lightest bag?

Det syntes oplagt, nærmest blot at følge det ovenstående. Så vi maximere vægten af den letteste taske først i stedet

$$\max_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} w_j x_{ij} = k$$

herefter kan vi nærmest genbruge overstående

$$\max k$$
$$\text{s.t.}$$
$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = 1, i = 1, 2, \cdots, m$$
$$\sum_{i=1} w_j x_{ij} \geq k, j = 1, \cdots, n$$
$$x_{ij} \in \{0, 1\}$$

hvor vores constraints egentlig står for det samme, på nær et ulighedstegn der er vendt om for, at den letteste taske ikke bliver lettere end den allerede fundne tungeste af de lette tasker,