Aplikace matematiky

František Nožička

Krátká sdělení. O jednom minimálním problému v theorii lineárního plánování

Aplikace matematiky, Vol. 2 (1957), No. 1, 66--68

Persistent URL: `http://dml.cz/dmlcz/102554`

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

O JEDNOM MINIMÁLNÍM PROBLÉMU V THEORII LINEÁRNÍHO PLÁNOVÁNÍ

FRANTIŠEK NOŽIČKA

(Došlo dne 16. října 1956.) DT:385.25

Lineární plánování (linear programming) je jednou z důležitých disciplin v současné ekonometrické problematice. Řada ekonomických problémů, které svým charakterem spadají do této disciplíny, se týká závažných úkolů na různých úsecích národního hospodářství.

Jedním z těchto problémů je tak zvaný ,,dopravní problém" nebo též ,,problém optimální distribuce po dopravních spojích". Takovým konkretním dopravním problémem je následující ekonomický úkol celostátního významu:

Máme určitý počet dolů na hnědé uhlí s jejich danou (průměrnou) roční produkcí, rozmístěných v různých krajích v našem státě. Uvažujeme určitý počet odbytišť (měst, velkých podniků a pod.) s předem danou roční spotřebou hnědého uhlí. Je nám známa dopravní železniční síť, t. j. je dána vzdálenost po železniční spoji (v km) každého dolu od každého odbytiště. Předpokládá se, že celková produkce hnědého uhlí z uvažovaných dolů je rovna celkové spotřebě uhlí uvažovaných odbytišť. Úkolem jest najít nejvýhodnější distribuci produkovaného uhlí po dané železniční síti, a to nejvýhodnější v tom smyslu, aby celková doprava hnědého uhlí do daných odbytišť byla co nejlevnější.

Předložený problém má velmi snadnou matematickou formulaci. Nechť m je počet uvažovaných dolů s danou (průměrnou) roční produkcí a_i ($i = 1, 2, \ldots, m$). Nechť n je počet uvažovaných odbytišť a b_j ($j = 1, 2, \ldots, n$) jsou dané roční spotřeby těchto jednotlivých spotřebních center. Symbolem k_{ij} ($i = 1, \ldots, m$; $j = 1, \ldots, n$) označme známou, předem danou vzdálenost po železnici j-tého odbytiště od i-tého dolu. Jestliže ještě zavedeme pro neurčená dosud množství uhlí, dodávaná i-tým dolem j-tému odbytišti, symboly x_{ij} ($i = 1, \ldots, m$; $j = 1, \ldots, n$), potom shora uvedený dopravní problém můžeme matematicky formulovat takto:

Je dáno m kladných čísel a_i ($i = 1, \ldots, m$) a n kladných čísel b_j ($j = 1, \ldots, n$), vyhovujících podmínce $\sum_{i=1}^{m} a_i = \sum_{i=1}^{n} b_j$. Dále jest dáno mn kladných čísel k_{ij}

($i = 1, \ldots, m$; $j = 1, \ldots, n$). Úkolem jest najít absolutní minimum lineární formy

$$\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} k_{ij} x_{ij}$$

za platnosti podmínek

a) $x_{ij} \geqq 0$ ($i = 1, \ldots, m$; $j = 1, \ldots, n$),

b) $\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = a_i$ ($i = 1, \ldots, m$),

c) $\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = b_j$ ($j = 1, \ldots, n$).

Matematický problém právě popsaný jest matematickou formulací „dopravního problému", vztahujícího se k libovolnému počtu výrobních a spotřebních center určitého produktu.

Autor tohoto informativního článku se zabýval řešením předloženého „dopravního problému" a našel vhodný, nijak složitý algoritmus pro řešení každého konkretně zadaného případu. Pro potřebu praxe sepsal pak obsáhlejší práci „*O jednom minimálním problému v theorii lineárního plánování*", která je v několika exemplářích k disposici v Matematickém ústavě Československé akademie věd. Práce je sepsána tak, aby čtenář, obeznámený s příslušnou problematikou z praxe, osvojil si snadno methodu konkretních numerických výpočtů. Matematická tvrzení, potřebné matematické věty, jsou tam uvedeny bez důkazu. Pro porozumění theoretickému textu jsou přesně uvedeny základní pojmy a rozvedeny hlavní myšlenky až k samému algoritmu výpočtu. V práci je uvedena řada jednodušších i složitějších příkladů.

Резюме

ОБ ОДНОЙ МИНИМАЛЬНОЙ ПРОБЛЕМЕ ТЕОРИИ ЛИНЕЙНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

ФРАНТИШЕК НОЖИЧКА (František Nožička)

(Поступило в редакцию 16/X 1956 г.)

В настоящей короткой статье автор ссылается и обращает внимание читателей на свою более объемистую работу „*Об одной минимальной проблеме теории линейного планирования*", которую можно найти в архиве Математического института Чехословацкой академии наук. Речь идет о т. наз. „проблеме сообщения" в экономии. В предлагаемой статье, которая носит информационный характер, указанная проблема математически

сформулирована. В работе, которая указывалась выше, проблема сообщения подробно разбирается, и описывается алгорифм для расчетов в любом конкретно заданном случае.

Zusammenfassung

ÜBER EIN MINIMALPROBLEM AUS DER THEORIE DER LINEARPLANUNG

FRANTIŠEK NOŽIČKA

(Eingegangen am 16. October 1956.)

Der vorliegende kurze Artikel weist den Leser an eine grössere Arbeit des Autors, die unter dem Titel „*Über ein Minimalproblem aus der Theorie der Linearplanung*" im Archiv des Mathematischen Institutes der tschechoslovakischen Akademie der Wissenschaften zur Verfügung steht. Es handelt sich um sogenannte Transportprobleme aus der Oekonomie. In dem vorliegenden Artikel, der den Charakter einer Information hat, ist dieses Problem mathematisch formuliert. In der genannter Arbeit wird das Transportproblem im Detail analysiert und es wird ein einfacher Algorithmus angegeben, welcher sich in jedem konkreten Falle anwenden lässt.