MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

RICERCA OPERATIVA

I problemi di Ricerca Operativa (RO) sono problemi decisionali di OTTIMIZZAZIONE di un OBBIETTIVO in presenza di RISORSE LIMITATE

MODELLO MATEMATICO di OTTIMIZZAZIONE

È un problema di MASSIMO o MINIMO di una funzione

$$f : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$$

ristretta ad una regione Ω dello spazio definita da vincoli

f = funzione Obbiettivo

Ω = regione ammissibile

VINCOLI = insieme di equazioni e disequazioni

FASI della RICERCA OPERATIVA

- Raccolta dei dati
- formulazione di un modello matematico che interpreti il problema
  - Individuazione delle variabili
  - Individuazione della funzione obbiettivo
  - Individuazione dei vincoli
- Costruzione di un Algoritmo risolutivo
- Implementazione dell'algoritmo
- feedback sul problema di partenza

Algoritmo = sequenza finita di istruzioni

funzione Obbiettivo = descrive il guadagno/costo che dovrà essere massimizzato/minimizzato

Vincoli = sono dettati dalle risorse

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

PROGRAMMA DEL CORSO (a.a. 2013/2014)

(I) PROGRAMMAZIONE LINEARE (PL)

(II) PROGRAMMAZIONE LINEARE (PL) SU RETI

(III) PROGRAMMAZIONE LINEARE INTERA (PLI)

(IV) PROGRAMMAZIONE NON LINEARE (PNL)

DOCENTE Massimo Pappalardo
m.pappalardo@di.unipi.it

RICEVIMENTO Lunedì ore 15:30
Dipartimento di Informatica,
Largo B. Pontecorvo, 3 (Ex Marzotto)

Master Copy Cartoleria 050/8312126 3881987745

PROGRAMMAZIONE LINEARE (PL)

050/8312106 - 389/9837745

PROBLEMI & MODELLI della PL

PROBLEMA DI PRODUZIONE

Si devono produrre n oggetti, ciascuno dei quali composto da m diverse materie prime, in proporzioni diverse tra loro, date da una matrice A di composizione

$a_{ij} \in A \rightarrow$ quantità di materia prima i necessaria per produrre l'oggetto j

Bisogna determinare il piano di produzione ottimo conoscendo il guadagno c_j ottenuto vendendo l'oggetto j e la disponibilità b_i della materia prima i.

$$\begin{cases} MAX\ (cx) \rightarrow \text{funzione obiettivo} \\ Ax \leq b \rightarrow \text{Vincoli} \\ x \geq 0 \rightarrow \text{Non si può produrre una quantità di beni negativa} \end{cases}$$

$c \in \mathbb{R}^n$ vettore dei guadagni

$x \in \mathbb{R}^n$ vettore delle incognite inserite

$A \in \mathbb{R}^{m \times n}$ matrice tecnologica del problema costituita dai coefficienti dei vincoli

$b \in \mathbb{R}^m$ vettore dei termini noti o delle disponibilità

$m \rightarrow$ nº di vincoli = materie prime

$n \rightarrow$ nº di variabili = oggetti da produrre

NB $\forall j$ simboli $\leq$ e $\geq$ nelle disequazioni con vettori sono da intendersi componente per componente.

Nel caso sia necessario produrre beni indivisibili è necessario introdurre il vincolo di interezza $x_j \in \mathbb{Z}, \forall j = 1 \dots n$.

PROBLEMA DI DIETA

Disponiamo di n cibi contenenti m principi nutrizionali essenziali

$a_{ij} \in A$ → quantità dell'i-esimo principio nutrizionale contenuta nel j-esimo cibo

Bisogna determinare un piano nutrizionale che minimizzi il costo totale e rispetti il fabbisogno giornaliero b_i di ogni principio nutrizionale i, conoscendo il costo unitario C_j del j-esimo cibo.

- MIN (Cx) → funzione obbiettivo
- $Ax \geq b$ → Vincoli
- $X \geq 0$ → Non si può avere una quantità negativa di cibo

$C \in \mathbb{R}^n$ Vettori dei costi

$X \in \mathbb{R}^n$ Vettore delle incognite inserite

$A \in \mathbb{R}^{m \times n}$ matrice tecnologica del problema, costituita dai coefficienti dei vincoli

$b \in \mathbb{R}^m$ Vettori dei termini noti

m → n° di VINCOLI = Principi nutrizionali

n → nº di incognite = cibi a disposizione

PROBLEMA DI MISCELAZIONE

Abbiamo a disposizione alcuni prodotti che devono essere miscelati al fine di ottenerne altri. Nella produzione di nuovi materiali si suppone che la miscela debba contenere almeno una certa percentuale di ciascuno dei prodotti di base. I costi di miscelazione sono proporzionali ed è normalmente fissata una quantità di partenza disponibile di ognuno dei prodotti di base.