

Esercizio 1: Dosaggio farmaci

Nel trattamento farmacologico di un paziente un'équipe medica deve decidere le quantità ottimali di ogni farmaco da somministrare. Lo stato di salute del paziente viene misurato da alcuni parametri, ad esempio dalla quantità di date sostanze nel sangue. E' noto da precedenti esperimenti l'effetto che ogni farmaco ha sull'aumento o diminuzione di ciascuno dei suddetti parametri. E' noto inoltre lo stato iniziale del paziente, che si desume da recenti analisi compiute su di lui. Per ciascun parametro sono date una soglia minima ed una massima entro cui si vuole ricondurre o mantenere il parametro ed inoltre è noto un valore di riferimento a cui ci si vuole avvicinare il più possibile. Si vuole cioè minimizzare il rapporto tra lo scostamento dal valore ideale ed il massimo scostamento consentito dalla soglia. Perciò uno scostamento in eccesso è misurato da $(\text{valore_ottenuto} - \text{valore_ideale}) / (\text{valore_max_consentito} - \text{valore_ideale})$ mentre uno scostamento in difetto è misurato da $(\text{valore_ideale} - \text{valore_ottenuto}) / (\text{valore_ideale} - \text{valore_min_consentito})$. Poiché si vuole che tutti gli scostamenti siano piccoli, si vuole minimizzare il massimo di essi.

Poiché ogni farmaco induce effetti collaterali indesiderati, la quantità di ogni farmaco somministrabile non può eccedere un dato valore massimo.

Formulare il problema, classificarlo e risolverlo con i dati del file DOSAGGIO.TXT. Discutere l'ottimalità della soluzione trovata.

Nel caso in cui il paziente risultasse allergico ad uno dei farmaci (uno solo), fino a che punto potrebbe essere ridotta la quantità di farmaco senza compromettere la possibilità di rispettare i vincoli sulle soglie massima e minima per i parametri?

I parametri da valutare sono 7 (numerati 1...7), i farmaci disponibili sono 5 (indicati da A...E).

Tabella 1: Valori dei parametri e soglie [unità di misura non specificate]

Parametro	Valore attuale	Soglia minima	Valore di riferimento	Soglia massima
1	3.45	7.0	12.0	15.0
2	1800	1700	2500	3500
3	0.05	0.50	0.80	1.30
4	3200	1400	2000	2750
5	26.4	8.0	10.0	12.0
6	35	28	35	41
7	136	80	120	160

Tabella 2: Effetto dei farmaci (variazione parametri per ogni mg di farmaco)

Parametro	Farmaco A	B	C	D	E
1	-0.2	+0.5	+0.7	+0.1	+0.2
2	-500	0.0	-250	+50	0.0
3	+0.2	-0.1	+0.3	0.0	+0.2
4	-80	-120	+15	-90	-100
5	-8.5	-7.0	-1.0	-3.0	+1.0
6	+5	-2	+8	-4	0
7	-5	-1	-2	-3	+4

Tabella 3: Quantità max di farmaci somministrabili [mg]

Farmaco	Quantità
A	2.0
B	3.5
C	0.5
D	0.5
E	7.5