PROGETTO: OTTIMIZZAZIONE DI UN PIANO TERAPEUTICO

Si voglia determinare il numero ottimo di dosi giornaliere di medicine per massimizzare l’efficienza terapeutica, nel caso di un paziente con doppia patologia, magari con cure anche contrastanti, tenendo conto di vari vincoli, come:

* Il livello di cura che si vuole raggiungere (per far fronte alla malattia) e non superare (per evitare la sovra-assunzione di farmaci).
* il costo della terapia, che non dovrà superare un certo budget giornaliero
* la quantità giornaliera massima di dosi assumibili per lo stesso farmaco
* l’incompatibilità di assunzione tra diversi medicinali (non dal punto di vista del peggioramento di una patologia rispetto all’altra, ma proprio dal punto di vista dell’assunzione).

**Dati:**

Hai un insieme di N farmaci F = {f1, f2, …, fN} ciascuno caratterizzato da:

* **Limiti minimo d’efficienza da raggiungere**: per il diabete; per l’ipertensione (nota: parametri euristici di natura medica)
* **Limite massimo di carico farmaceutico**: , necessario per non sovraccaricare il paziente di farmaci, per il bene dei suoi reni e del suo fegato.
* **Costo**: ci ​: il costo del farmaco fi
* **Dosi massime giornaliere**: Xi,MAX ​: la dose giornaliera massima del farmaco fi.
* **Efficacia dei farmaci**: e*d,i* e e*h,i* , efficacia terapeutica del farmaco fi rispettivamente sulla glicemia (diabete) e sulla pressione arteriosa (ipertensione) .
* **Effetti collaterali**: sd,i e sh,i impatto negativo del farmaco fi rispettivamente sul controllo glicemico (ad esempio, peggioramento dell'HbA1c) e sulla pressione arteriosa (ad esempio, aumento della pressione).
* **Effetti di sovraccarico:** ki, impatto negativo di sovraccarico di medicinale (ad esempio su reni e fegato)

**Funzione da massimizzare**

Siano (numeri interi) le dosi giornaliere del farmaco

**VINCOLI**

* Efficienza minima da raggiungere per ogni patologia

* Livello massimo di carico ai reni e fegato

* Sul costo

budget giornaliero

* Numero massimo dosi giornaliero per ogni farmaco

≤ Xi,MAX ∀i=1,…,N

* Sull’incompatibilità farmaceutica

Siano i farmaci e incompatibili, definiamo variabile binaria [1,0]

​≤ Xi,MAX (1− ) 🡪

≤ Xj,MAX ⋅ 🡪

​+ Xi,MAX Xi,MAX

​- Xj,MAX 0

∀ ) incompatibili

Nota: diventa una nuova variabile dell’ottimizzazione

Idea risolutiva:

Sia Xi,MAX la dose massima giornaliera per un farmaco, considero tutte le combinazioni di dosi possibili tra i vari fi

f1 -> 0,1,2…. X1,MAX

f2 -> 0,1,2…. X2,MAX

..

FN -> 0,1,2…. XN,MAX

e tutte i possibili che mi danno l’incompatibilità

es) ho un’incompatibilità tra farmaco 2 e 3 e tra 5 e 6

considero 4 casi

cioè escludo in diverse combinazioni (f3, f6) , (f3, f5) , (f2, f6) ed (f2, f5)

Dunque, considerate tutte le combinazioni, ho un’ottimizzazione discreta su un tot numero di elementi, con alcuni vincoli.