Interoperabilità

Il problema si può formulare associando una variabile binaria *x(i)* a ciascuno dei protocolli possibili. La funzione obiettivo tuttavia non dipende solo dai costi dei protocolli scelti ma anche dai costi di interazione tra di essi. Pertanto esiste un termine di costo per ogni coppia di protocolli e questo termine può essere espresso come una funzione quadratica *c(i,j) x(i) x(j)*, dove *c(i,j)* indica il costo che si deve ottenere moltiplicando il traffico dato per il costo unitario dato.

E' poi necessario imporre che per ogni divisione deve essere selezionato esattamente un protocollo.

La formulazione risultante è corretta ma ha il grave svantaggio di essere non-lineare: perciò la soluzione che LINGO fornisce è solo un minimo locale, senza alcuna garanzia di ottimalità globale.

Per linearizzare il modello ed avere quindi la soluzione ottima garantita è possibile introdurre un altro insieme di variabili binarie *y(i,j)*, una per ogni coppia *(i,j)* di protocolli relativi a divisioni diverse. La variabile *y(i,j)* rimpiazza i termini quadratici *x(i) x(j)* nella funzione obiettivo.

E' necessario in tal caso introdurre ulteriori vincoli che esprimono la relazione tra le variabili *x* e le variabili *y*: in particolare un insieme di vincoli del tipo *y(i,j) <= x(i)* e *y(i,j) <= x(j)* implica che se una variabile *y* è pari a 1, allora i protocolli corrispondenti devono essere selezionati; viceversa, un insieme di vincoli del tipo *x(i) + x(j) <= y(i,j) + 1* impone che se entrambi i protocolli *i* e *j* sono selezionati, allora la variabile *y(i,j)* deve assumere valore 1.

In talcaso si ottiene un modello di PLI con 47 varaibili binarie anziché 10, ma la soluzione ottenuta è sicuramente ottima (potrebbe non essere unica).

Il modello Lindo è nel file INTEROP.LTX e la soluzione ottima è nel file INTEROP.OUT.