

### Esercizio 3: Hong Kong

Il problema è una variante del classico problema di Knapsack. Da un insieme di elementi dato bisogna scegliere un sottinsieme in modo da massimizzare il valore complessivo con un limite sul peso complessivo. La particolarità di questo problema è che gli elementi sono ordinati (cronologicamente in questo caso) e l'ultimo elemento scelto contribuisce al valore complessivo ma non al peso, poiché con l'ultimo viaggio si può sfiorare dal totale di punti consentiti dal biglietto.

Occorre quindi introdurre per ogni elemento  $i$  oltre alla solita variabile binaria  $x(i)$  che indica se l'elemento viene selezionato o no, anche un'ulteriore variabile binaria  $y(i)$  che indica se l'elemento è l'ultimo. Nel caso dell'ultimo elemento scelto si ha  $x=0$  e  $y=1$ . Nella funzione obiettivo vengono sommati i valori di tutti gli elementi moltiplicati sia per le corrispondenti variabili  $x$  che per le corrispondenti variabili  $y$ , poiché il valore complessivo dipende da tutti gli appuntamenti, sia l'ultimo che quelli precedenti. Nel vincolo di capacità invece vengono considerati solo i punti relativi ad ogni appuntamento moltiplicati per le corrispondenti variabili  $x$ , poiché il vincolo si impone su tutti gli appuntamenti tranne l'ultimo. Il termine noto è la capacità totale del biglietto diminuita di 1, poiché deve rimanere almeno un punto residuo per poter eseguire l'ultimo viaggio.

Infine bisogna introdurre i vincoli che legano tra loro le variabili  $x$  e le variabili  $y$ : in particolare se  $x(j)=1$ , non si può avere  $y(i) = 1$  per alcun valore di  $i$  inferiore o uguale a  $j$ . Infine un vincolo impone che l'ultimo elemento sia uno solo.

Il modello del problema è nel file Lingo HONGKONG.LG4 e la corrispondente soluzione ottima è nel file HONGKONG.LGR. La soluzione è garantita ottima, ma non è garantito che sia unica.