

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
Collegio Didattico di Ingegneria Informatica
Ottimizzazione della Logistica - seconda prova intermedia
08 gennaio 2016

Nome:
Cognome:

Matricola:

Esercizio 1 (Italiano)

Una compagnia ferroviaria offre i seguenti servizi di collegamento tra le città A, B e C.

ID servizio	Lista servizi				Durata (ore)	Pausa breve (ore)
	Da	Partenza	A	Arrivo		
1	A	06	B	12	6	2
2	A	14	C	21	7	2
3	B	22	A	04	6	2
4	C	02	B	08	6	2
5	C	07	A	14	7	2
6	B	14	C	20	6	2

Si vogliono coprire tutti i servizi utilizzando sotto-turni ammissibili (che quindi possono iniziare e terminare in città diverse) a costo totale minimo. Un sotto-turno è ammissibile se la sua durata complessiva è di al più 18 ore, delle quali al più 13 di erogazione servizi. La pausa breve minima tra due servizi consecutivi di un sotto-turno è di 2 ore. Si tenga presente che il problema è ciclico (cioè i servizi si ripetono ogni giorno e quindi un sotto-turno può svolgersi in più giorni).

Il costo di un sotto-turno è di 2 euro per ogni ora di espletamento servizi e 1 euro per ogni ora di pausa, più un fisso di 5 euro per ogni sotto-turno diurno e 10 euro per ogni sotto-turno notturno. Un sotto-turno si definisce notturno se si svolge per almeno il 50% nella fascia oraria dalle 22 alle 6.

- Vincoli sui servizi consecutivi (i, j) in un sotto-turno.
 1. Località arrivo di i = località partenza di j
 2. Tempo partenza di j maggiore o uguale al tempo di arrivo di i + durata minima pausa breve
 - Vincoli sui sotto-turni
 3. Durata max 18 ore
 4. Tempo max di espletamento servizi 13 ore
1. Determinare una base ammissibile iniziale utilizzando sotto-turni composti da un unico servizio;
 2. Costruire la matrice CARRY associata alla base;
 3. Trovare, se esistono, tutti i sotto-turni di costo ridotto negativo;
 4. Far entrare in base quello di costo ridotto minimo e aggiornare la CARRY;
 5. A partire dalla CARRY aggiornata al passo precedente trovare un ulteriore sotto-turno di costo ridotto negativo e aggiornare la CARRY;
 6. Scrivere la formulazione di set partitioning del problema di crew scheduling utilizzando tutti i sotto-turni generati ai passi 1, 3, 5.
 7. (**Facoltativo**) Trovare una soluzione ottima, cioè un insieme di sotto-turni che coprano tutti i servizi a costo totale minimo, e dimostrarne l'ottimalità.

NB: La parte che segue sul retro del foglio è in lingua Inglese, e quindi necessario rispondere alle domande in Inglese, eventuali parti in Italiano non verranno considerate ai fini della valutazione.

Exercise 2 (English)

Given the deadhead times $DH_{AB}=1$, $DH_{AC}=2$, $DH_{BC}=2$, and the list of services in the table below,

- Construct the deficit functions and find lower and upper bounds on the minimum fleet size;
- Insert DH trips in order to find a better vehicle circulation, if any.

Service ID	List			
	From	Departure time	To	Arrival time
1	A	6	B	12
2	A	10	C	15
3	B	17	A	20
4	C	2	B	8
5	C	20	A	23
6	B	13	C	19

Question 3

Draw the operational planning process of Transit Network Design by highlighting its main components with input and output data, and describe the purpose or content of each component.

Question 4

Describe alternative methods for setting frequencies in a timetable for public transport, being given the passenger demand and the desired quality of service.