

Esercizio 2: Traffico

In una rete stradale si vuole studiare come il traffico si potrebbe distribuire tra i vari itinerari possibili e con quale effetto. In particolare si considera una rete semplificata, descritta da un piccolo grafo orientato. Si considera inoltre un insieme di coppie origine/destinazione che generano/attraggono il traffico. Su ogni tratto stradale (arco del grafo) si suppone che il tempo di percorrenza sia una funzione crescente del flusso di veicoli che percorrono quel tratto (numero di veicoli per unità di tempo). In prima approssimazione si suppone che tale funzione sia una parabola, data da una costante (tempo_base) più un termine proporzionale al quadrato del numero di veicoli che entrano nell'arco per unità di tempo:

$$\text{Tempo} = \text{tempo_base} + k * \text{flusso}^2$$

E' nota la domanda di traffico (numero di veicoli per unità di tempo) per ogni coppia O/D.

Si vuole studiare quale potrebbe essere il minimo tempo complessivo speso da tutti veicoli per viaggiare dalla loro origine alla loro destinazione se un decisore unico potesse pianificare centralmente il percorso di ciascuno.

Formulare il modello matematico del problema, classificarlo e risolverlo con i dati del file TRAFFICO.TXT.

Il grafo ha cinque nodi numerati da 1 a 5 e gli archi seguenti:

Arco	Tempo-base	Coeff.
(1,2)	20	0.1
(1,4)	14	0.1
(1,5)	7	0.2
(2,1)	20	0.1
(2,3)	22	0.1
(2,5)	15	0.2
(3,2)	22	0.1
(3,4)	15	0.1
(3,5)	10	0.2
(4,1)	14	0.1
(4,3)	15	0.1
(4,5)	10	0.2
(5,1)	7	0.2
(5,2)	15	0.2
(5,3)	10	0.2
(5,4)	10	0.2

Per "tempo-base" si intende il tempo di percorrenza quando non ci sono altri veicoli.

Per "coeff." si intende il coefficiente moltiplicativo del termine quadratico.

=====

Le coppie O/D sono le seguenti:

Origine	Destinazione	Traffico
1	3	60
2	4	80
3	1	120
4	2	50