



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
Corso di Studi in Ingegneria Informatica
Ricerca Operativa 1 – Secondo appello d'esame
10 settembre 2019

Nome:	Preferenza orale:
Cognome:	<input type="radio"/> 18 settembre 2019 ore 9:00 aula N14
Matricola:	<input type="radio"/> 26 settembre 2019 <u>ore 11:00</u> aula N14

Esercizio 1

Una fabbrica di cinghie di trasmissione per autoveicoli realizza due modelli di cinghia: A (lunghezza 70 cm), e B (120 cm). Una cinghia si può ricavare tagliando un pezzo della lunghezza desiderata da un rotolo di cinghia e cucendone le due estremità. Avete a disposizione due tipi di rotoli: il tipo 1 è lungo 3 metri e costa 100 euro, il tipo 2 è lungo 5 metri e costa 170 euro. Per garantire la resistenza meccanica del prodotto, non è possibile realizzare una cinghia con più di una cucitura, per cui porzioni di cinghia lunghe meno di 70 cm sono inutilizzabili.

1. Formulare come problema di PL il problema di realizzare esattamente (quindi né più né meno di) 90 cinghie A e 30 B acquistando un numero di rotoli opportuno dei due tipi, tale da minimizzare il costo totale di acquisto.
2. Utilizzare una delle due procedure seguenti, scelta a piacere, per la ricerca della soluzione ottima del problema:
 - a. Ridurre il problema in forma standard (se necessario) e, utilizzando l'algoritmo del semplice rivisto (fase 1, se necessaria, e fase 2), trovare una soluzione ottima del problema in forma standard o dimostrare che il problema è inammissibile o illimitato inferiormente. (suggerimento: scegliete sempre di far entrare in base una modalità di taglio di costo ridotto negativo a minimo sfrido)
 - b. Scegliere le due modalità di taglio a sfrido minimo, trovare una soluzione ammissibile che utilizzi solo queste due modalità e dimostrarne (o confutarne) l'ottimalità utilizzando le condizioni di ortogonalità.

Esercizio 2

In tabella sono riportati gli archi di una rete di flusso composta da 9 nodi $s, 1, \dots, 7, t$ e 14 archi a, \dots, p . Per ogni arco è riportato un flusso iniziale e il valore della sua capacità massima. In particolare, s è il nodo sorgente mentre t è il nodo pozzo.

Arco	s, 1	7, 5	s, 3	1, 4	2, 5	3, 7	4, 6	5, 6	7, t	6, t	4, 2	3, 5	t, 5	5, s
Flusso	2	1	2	2	1	1	1	4	0	5	1	1	2	1
Capacità	4	4	100	5	7	4	8	8	2	100	6	6	10	5
Nome	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m	n	o	p

- 1.1. Partendo dai dati in tabella, determinare se la distribuzione di flusso iniziale data è ammissibile, e spiegarne il motivo. In caso affermativo, mostrare il flusso iniziale e determinare una soluzione ottima al problema del massimo flusso utilizzando l'algoritmo di Ford e Fulkerson. Altrimenti, scaricare il flusso iniziale e risolvere il problema del massimo flusso utilizzando Ford e Fulkerson.
- 1.2. Mostrare un taglio di capacità minima tra i nodi s e t .
- 1.3. Partendo dalla soluzione ottima trovata al punto 1.1, si determini il nuovo flusso massimo se la capacità dell'arco a viene incrementata di 96 unità. Evidenziare il taglio ottimo trovato.

"N.B. MOSTRARE TUTTI I PASSI DEGLI ALGORITMI E MOTIVARE OPPORTUNAMENTE OGNI RISPOSTA DATA"

B

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
Corso di Studi in Ingegneria Informatica
Ricerca Operativa 1 – Secondo appello d'esame
10 settembre 2019

Nome:	Preferenza orale:
Cognome:	<input type="radio"/> 18 settembre 2019 ore 9:00 aula N14
Matricola:	<input type="radio"/> 26 settembre 2019 <u>ore 11:00</u> aula N14

Esercizio 1

Una fabbrica di cinghie di trasmissione per autoveicoli realizza tre modelli di cinghia: A (lunghezza 60 cm, profitto dalla vendita 6 €), B (90 cm, profitto 8 €) e C (120 cm, profitto 15 €). Per realizzare un cm di cinghia si consumano 10 gr di gomma speciale ad alta resistenza. Inoltre, sono necessari 6 minuti di lavoro di un operaio per realizzare una cinghia di modello A, 10 minuti per il modello B e 12 minuti per il modello C. L'azienda dispone di due operai che lavorano, ciascuno, 8 ore al giorno.

1. Sapendo che in magazzino sono disponibili solo 100 kg di gomma speciale ad alta resistenza, formulare come problema di PL il problema di pianificare la produzione giornaliera di massimo profitto.
2. Ridurre il problema in forma standard.
3. Utilizzando l'algoritmo del simplesso rivisto (fase 1, se necessaria, e fase 2) trovare una soluzione ottima del problema in forma standard o dimostrare che il problema è inammissibile o illimitato inferiormente.

Esercizio 2

In tabella sono riportati gli archi di un digrafo pesato composto da 10 nodi $s_1 \dots s_9$ e 16 archi $a \dots r$. Per ogni arco sono date le coppie di nodi (x, y) , orientate da x a y (prima riga), e il peso dell'arco (seconda riga).

s, 1	s, 2	s, 3	3, 6	2, 5	1, 2	1, 4	1, 5	4, 7	5, 8	5, 6	6, 9	6, 8	8, 7	8, 9	3, 5
3	7	9	2	3	2	8	6	6	6	2	5	3	3	1	1
a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m	n	o	p	q	r

2.1. Trovare l'albero dei cammini orientati di peso minimo dal nodo s verso tutti gli altri nodi utilizzando la versione efficiente dell'algoritmo di Dijkstra. Indicare in quale ordine vengono aggiunti i nodi in S . Mostrare l'albero dei cammini orientati di peso minimo.

2.2. Dalla tabella ricavare il grafo pesato composto dai vertici $s_1 \dots s_9$. Per ogni lato è dato il suo costo. Trovare e mostrare un albero ricoprente di costo minimo partendo dal vertice 1 tramite la versione efficiente dell'algoritmo di Prim-Dijkstra. Indicare in quale ordine vengono aggiunti i lati all'albero.

"N.B. MOSTRARE TUTTI I PASSI DEGLI ALGORITMI E MOTIVARE OPPORTUNAMENTE OGNI RISPOSTA DATA"