

CORSO DI OTTIMIZZAZIONE  
PROVA SCRITTA DEL 27 MAGGIO 2016  
Tempo a disposizione: ore 2:00.

Si ricorda che:

- Per quanto possibile, occorre scrivere in bella calligrafia (il testo illeggibile non verrà preso in considerazione).
- Su tutti i fogli che vi abbiamo consegnato occorre riportare cognome, nome e numero di matricola.
- Occorre riportare in modo chiaro tutti i passi che portano alla determinazione del risultato.
- Il numero dell'esercizio che si sta svolgendo va sempre riportato in modo chiaro.
- Non è consentita la consultazione di appunti, libri, etc.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici, telefoni cellulari, etc.
- Non è concesso chiedere alcunché ai docenti e agli altri studenti.
- Occorre consegnare anche la brutta copia ai docenti.

**Esercizio 1.** (*Punti 8*)

In una mensa universitaria c'è la necessità di acquistare grandi quantità di pasta. Per evitare complicazioni, la mensa acquista sempre e solo spaghetti. Il fornitore di riferimento può offrire confezioni di spaghetti di  $n$  tipi diversi. La confezione  $i$  (con  $1 \leq i \leq n$ ) pesa  $p_i$  grammi e costa  $c_i$  Euro. Un chilo di spaghetti del tipo  $i$  contiene  $g_i$  grammi di grassi e  $a_i$  grammi di carboidrati. Sapendo che la mensa ha bisogno di acquistare  $k$  chili di pasta al mese, si formuli in PLI il problema di minimizzare il costo per l'acquisto di pasta, sapendo che per legge la pasta offerta agli studenti non può contenere più di  $r$  grammi di grassi e  $b$  grammi di carboidrati per ogni etto.

**Esercizio 2.** (*Punti 3, la risposta occupi al massimo 10 righe*)

I problemi di ottimizzazione si possono classificare in quattro categorie rispetto ai relativi spazi delle soluzioni ammissibili e valori ottimi. Se ne discuta brevemente.

**Esercizio 3.** (*Punti 8*)

Si risolva, tramite l'algoritmo del simplesso primale, il seguente problema di programmazione lineare:

$$\begin{aligned} \max x_2 \\ x_1 &\leq 1 \\ x_1 + x_2 - 5 &\leq 0 \\ x_1 + 1 &\geq 0 \\ x_1 - x_2 + 5 &\geq 0 \\ 3x_1 - x_2 - 2 &\leq 0 \\ 3x_1 + x_2 + 2 &\geq 0 \end{aligned}$$

Si parta dalla base ammissibile corrispondente agli ultimi due vincoli.

**Esercizio 4.** (*Punti 3, la risposta occupi al massimo 15 righe*)

L'algoritmo per il problema MCF è basato sulla cancellazione di cicli utilizza a sua volta un algoritmo per la costruzione di un flusso ammissibile. Si descriva brevemente quest'ultimo.

**Esercizio 5.** (*Punti 8*)

Il CED di una grande azienda decide di affidarsi ad  $n$  fornitori di servizi cloud per la memorizzazione dei suoi dati, che al massimo possono arrivare ad occupare  $t$  Terabyte. Il costo di utilizzo annuale per l' $i$ -esimo fornitore è pari a  $c_i$  Euro al Gigabyte. L' $i$ -esimo fornitore, inoltre, garantisce che il trasferimento di dati in download avvenga ad una velocità di almeno  $d_i$  Megabit al secondo, mentre il trasferimento dei dati in upload avvenga ad una velocità di almeno  $u_i$  Megabit al secondo. Sapendo che l'azienda deve fare in modo che la velocità *media* di accesso, sia in download che in upload, sia di almeno  $v$  Megabit al secondo, si formuli in PL o PLI il problema di minimizzare il costo annuale sostenuto dall'azienda.