Prova d'esame di OTTIMIZZAZIONE dei SISTEMI COMPLESSI

Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale - **4° anno**

(Prof. G. Di Pillo) 28 Marzo 2008

Cognome : **Nome :**

Domanda 1 (11 punti) Dato il problema di programmazione nonlineare

$$\min_{x \in \Re^n} \; f(x)$$
$$h_j(x) = 0, \quad j = 1, \dots, m \leq n$$

descrivere il metodo di soluzione basato su funzioni lagrangiane aumentate sequenziali, spiegandone le basi analitiche e motivandone i singoli passi.

Domanda 2 (7 punti) Dato il problema lineare quadratico:

$$\min \quad J = \frac{1}{2}\int_0^T (x(t)^T Q x(t) + u(t)^T R u(t)^T) dt$$
$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t)$$
$$x(0) = x_0$$

con $x(t) \in \Re^n$, $u(t) \in \Re^m$, Q semidefinita positiva, R definita positiva e T finito, ricavare e sviluppare le condizioni necessarie di ottimalità. Discutere infine il caso $T \to \infty$

Prova d'esame di OTTIMIZZAZIONE dei SISTEMI COMPLESSI

Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale - **4^o anno**

(Prof. G. Di Pillo) 28 Marzo 2008

Cognome : **Nome :**

Esercizio 1 (9 punti)
Dato il problema di PNL:

$$\begin{aligned} \max \quad & x + y \\ & e^{\frac{1}{2}x^2 + y} \leq 1 \end{aligned}$$

- **(1 punto)** dire se si può affermare l'esistenza di una soluzione globale;
- **(1 punti)** dire se l'insieme ammissibile è regolare;
- **(1 punto)** dire se il problema è convesso;
- **(2 punti)** determinare i punti che soddisfano condizioni necessarie di ottimalità;
- **(2 punti)** verificare se i punti trovati soddisfano condizioni sufficienti del II ordine;
- **(2 punti)** dire se il problema in cui la stessa funzione obiettivo è da minimizzare anzichè da massimizzare può avere soluzione.

Esercizio 2 (7 punti)
Sia dato il seguente problema di programmazione multiobiettivo

$$\begin{aligned} \min \quad & (x_1, -x_2)^\top \\ & x_2 - x_1^2 \leq 0 \\ & x_2 \geq 0, \quad 0 \leq x_1 \leq 1 \end{aligned} \tag{MOP}$$

- **(3 punti)** determinare per via grafica il vettore ideale degli obiettivi;
- **(4 punti)** determinare almeno una soluzione di Pareto distinta dai punti $(0,0)^\top$ e $(1,1)^\top$ utilizzando il metodo degli ϵ-vincoli e risolvendo graficamente il problema scalarizzato;

Esercizio 3 (5 punti)
Per il problema dell'esercizio 1:

- **(1 punto)** scrivere una funzione di penalità sequenziale esterna;
- **(1 punti)** scrivere una funzione di penalità sequenziale interna;
- **(3 punti)** scrivere il sottoproblema di programmazione quadratica che occorre risolvere in un algoritmo di programmazione quadratica ricorsiva se il punto corrente risulta essere $x^k = 0, y^k = 0,\ \lambda^k = 1$.