

# Università degli Studi di Perugia

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE A  
SESSIONE DI NOVEMBRE 2018

Prova pratica del 10 gennaio 2018 – Settore Informazione

Classe LM-32 – Ingegneria Informatica

---

## TEMA 1

La *DigitalCity s.r.l.*, una società che sviluppa servizi IT per il settore delle Smart City, desidera realizzare una piattaforma digitale per il monitoraggio dello stato di sicurezza di opere pubbliche quali ponti, viadotti e cavalcavia.

La piattaforma, denominata *BridgeMonitoring (BM)*, dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- i dati da monitorare sono prodotti da specifici sensori connessi alla rete Internet, e la comunicazione con il sistema informativo della piattaforma BM avviene mediante semplici richieste *POST* del protocollo *HTTP(S)*;
- le grandezze fisiche oggetto del monitoraggio, rilevate in diversi punti di una specifica costruzione, sono la *vibrazione* ( $cm/s^2$ ), lo *spostamento relativo dei giunti* (*mm*), la *temperatura* ( $^{\circ}C$ ) e la *velocità del vento* (*m/s*);
- ogni sensore invia una misura ogni 5 minuti, includendo anche le sue coordinate GPS e il timestamp corrente;
- i dati sensoriali devono essere disponibili per un periodo di almeno 3 anni;
- l'accesso ai dati deve avvenire tramite un'interfaccia Web che dovrà prevedere almeno due profili utente: *root* e *normal user*;
- deve essere previsto un utente di tipo *normal user* per ogni ente pubblico o società privata che gestisce il monitoraggio di opere pubbliche in un determinato territorio;
- un utente *normal user* deve (i) configurare e installare i sensori su tali opere pubbliche, e (ii) poter accedere soltanto ai dati di sua pertinenza;
- deve essere previsto un unico utente *root*, il quale deve (i) poter creare nuovi utenti e (ii) poter accedere ai dati prodotti da ogni sensore;
- i dati sensoriali devono essere presentati mediante tabelle e/o grafici, con periodo temporale di riferimento selezionabile dall'utente.

Si richiede di:

- fornire un'architettura di alto livello della piattaforma BM che offra una buona scalabilità;
- indicare una strategia di gestione della persistenza dei dati che garantisca anch'essa il requisito di scalabilità, illustrando la struttura della(e) bas(e)i di dati impiegata(e);
- definire il formato XML e/o JSON dei messaggi inviati dai sensori al sistema informativo della piattaforma BM;
- fornire i diagrammi delle classi UML dei principali moduli architetturali;
- specificare il tipo di tecnologia utilizzata e riportare il codice sorgente delle unità di programma (classi e/o metodi) ritenute più rilevanti;
- definire un insieme di test tesi a verificare l'efficacia e l'efficienza del codice sorgente descritto al punto precedente.

## TEMA 2

### MACCHINA PER AUTOLAVAGGIO

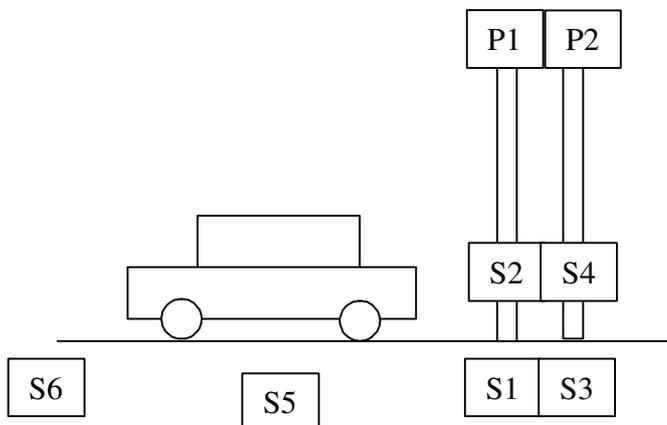
Una macchina per autolavaggio è costituita da due portali scorrevoli (P1 e P2); il primo inietta acqua e sapone sul veicolo e asciuga con getti d'aria; il secondo lava il veicolo con le spazzole rotanti.

La posizione di riposo è all'estrema destra di chi guarda la figura ed è segnalata da due finecorsa, S1 per P1 e S3 per P2.

Quando il veicolo è presente (segnalato da un sensore S5) e viene premuto il pulsante di avvio, il portale P1 si sposta verso sinistra, giunge all'inizio del veicolo (posizione segnalata dal sensore S2 trasportato dal portale stesso), inizia l'iniezione di acqua e sapone che continua fino alla fine del veicolo, segnalata dallo stesso sensore S2. Quando ciò accade P1 continua verso sinistra arrestandosi quando arriva in S6 e cessando l'iniezione di sapone; quando P1 è fermo in S6, P2 si sposta verso anch'esso verso sinistra iniziando a lavare con acqua quando il portale è sopra il veicolo (segnalato dal sensore di bordo S4).

Quando anche P2 giunge a fine veicolo, inizia a retrocedere verso destra continuando a lavare, arrivando infine nella posizione S3. Quando P2 è uscito dalla zona del veicolo, P1 retrocede verso destra, iniziando ad asciugare e terminando la corsa in S1.

- Descrivere il funzionamento del sistema mediante una macchina a stati finiti.
- Implementare la logica di controllo in SFC e in LADDER.
- Proporre eventuali variazioni migliorative alla logica sopra descritta.



**TEMA 3**

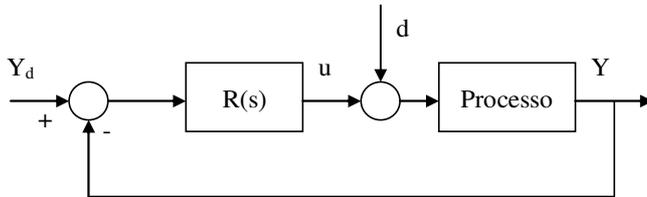
Un processo è descritto dal seguente modello linearizzato:

$$Y(s) = \frac{k_m}{(1+T_1s)(1+T_2s)} e^{-sL} U(s)$$

I parametri sono:

$$T_1 = 5.0s; T_2 = 3.0s; L = 1.0s; k_m = 10.0$$

Lo schema di controllo a retroazione è rappresentato nel seguente diagramma a blocchi:



Progettare un sistema di controllo  $R(s)$  che garantisca le seguenti specifiche:

- astaticismo rispetto a disturbi a gradino;
- errore nullo per riferimento a gradino;
- tempo di risposta 8 s;
- sovraelongazione minore del 5%.

Inserire un regolatore feedforward per migliorare le prestazioni del sistema di controllo.