

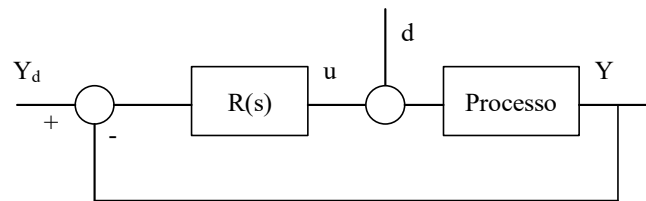
Tema 1

A uno studio di Ingegneria viene commissionato il progetto del sistema di controllo per un processo descritto dal seguente modello linearizzato:

$$Y(s) = \frac{k_m(1+T_3s)}{(1+T_1s)(1+T_2s)} e^{-sL} U(s)$$

I parametri del modello sono:

$$T_1 = 7.0 \text{ s}; \quad T_2 = 2.5 \text{ s}; \quad T_3 = 2.0 \text{ s}; \quad L = 2 \text{ s}; \quad k_m = 2.0$$



Progettare un sistema di controllo a controreazione che garantisca le seguenti specifiche:

- astatismo rispetto a disturbi a gradino;
- errore nullo per riferimento a gradino;
- tempo di risposta 15 s;
- sovraelongazione minore del 5%.

Valutare la possibilità di inserire un regolatore feedforward per migliorare le prestazioni del sistema di controllo.

Tema 2

Si chiede di realizzare il progetto di una base dati per un'applicazione relativa a dati di interesse per un insieme di operatori nazionali di telefonia mobile, di cui di seguito sono riportate alcune delle specifiche.

In particolare, al candidato si richiede di eseguire le seguenti fasi:

- Integrare le specifiche riportate aggiungendone altre che si ritengono rilevanti per la realtà d'interesse.
- Effettuare la progettazione concettuale della base di dati producendo il relativo schema Entità-Relazione. Durante questa fase si devono documentare i vari livelli di astrazione dello schema concettuale prodotto e lo schema E-R in forma completa (attributi, identificatori, cardinalità, etc.). Inoltre, si deve riportare un glossario dei concetti usati e, nel caso siano presenti, si devono riportare i vincoli non esprimibili dal modello E-R.
- Effettuare la progettazione logica producendo il relativo schema relazionale completo di vincoli (indicare esplicitamente per ogni relazione dello schema relazionale: le chiavi primarie, gli attributi che possono contenere valori nulli e i vincoli di integrità referenziale). L'indicazione di progetto è di evitare valori nulli nella base di dati. Durante la fase di ristrutturazione si chiede di documentare le scelte fatte.
- Produrre un elenco di alcune procedure per la gestione dei dati memorizzati nella base di dati, e per ciascuna di esse fornire una breve descrizione e la valutazione del carico applicativo.

Specifiche da integrare

Si richiede di progettare lo schema concettuale Entità-Relazione di un'applicazione relativa ai dati di interesse per un insieme di operatori nazionali di telefonia mobile. Di ogni operatore telefonico interessa il codice fiscale, il fatturato annuale e la località della sede legale. Di ogni località interessa il codice, il nome, la provincia e la regione. Di ogni utenza interessa l'operatore telefonico (uno ed uno solo) con cui l'utenza stessa ha stipulato il contratto, il numero telefonico dell'utenza stessa, ed il costo per ogni secondo di conversazione previsto dal contratto. Di ogni utenza interessano anche le telefonate fatte dall'utenza stessa, e di ogni telefonata, oltre all'utenza chiamante, interessa l'utenza chiamata, e la data, l'ora ed il minuto in cui è iniziata. Si noti che una stessa utenza non può iniziare più di una chiamata nello stesso minuto della stessa ora della stessa data. Di ogni telefonata interessa anche la cella che ha gestito l'inizio della telefonata, dove ogni cella è identificata da un numero unico nell'ambito della località in cui si trova. Ci sono due e solo due tipi di telefonate: telefonate di tipo "fonia" e telefonate di tipo "sms". Per le telefonate di tipo "fonia" interessa la durata in secondi, mentre per le telefonate di tipo "sms" interessano le parole di cui è formato il messaggio inviato, con l'ordine delle parole nel messaggio. Per tutti gli operatori e per tutti i contratti, il costo di una telefonata di tipo "sms" è calcolato contando ogni parola inviata come un secondo di conversazione.

Tema 3

Si progetti la copertura WiFi di una rete aziendale con i seguenti requisiti:

1. Tre distinti profili di accesso, di cui

- ◆ uno per gli ospiti (SSID: guest), con possibilità di usufruire soltanto della navigazione web (http e https), limitata in downlink a 2 Mb/s;
- ◆ uno per l'amministrazione (SSID: amministrazione), con possibilità di usufruire soltanto della navigazione web e della posta elettronica (tutti i protocolli) senza limitazione sulla velocità di downlink o uplink; l'accesso a questa rete sia protetto tramite meccanismo WPA/WPA2 PSK;
- ◆ uno per il reparto tecnico (SSID: magazzino), con la possibilità di accedere soltanto a server interni con indirizzi sulla rete 192.168.10.0/24, senza limitazioni sulla banda o sui protocolli da utilizzare; l'accesso a questa rete sia protetto tramite WPA2 PSK.

2. Ogni profilo sia mappato su una diversa sottorete dello spazio di indirizzi privato 192.168.0.0/16.

3. Gli access point formino diversi ESS, con la seguente struttura:

- ◆ due punti di accesso per la rete "guest";
- ◆ tre punti di accesso per la rete "amministrazione";
- ◆ tre punti di accesso per la rete "magazzino".

4. Un singolo router con interfaccia pubblica con indirizzo 18.1.1.1/24 e router di default 18.1.1.2 fornisca la connettività esterna, nonché il servizio di NAT e DHCP, utilizzando come server DNS 8.8.8.8.

Gli access point siano realizzati tramite tre mini-PC con sistema operativo Linux, equipaggiati con una scheda WiFi IEEE 802.11g in grado di supportare la configurazione multi-BSSID e una scheda Ethernet. I tre access point siano connessi tramite switch Ethernet (in grado di supportare le VLAN) ad un ulteriore PC con sistema operativo Linux (router), equipaggiato con due schede di rete Ethernet.

Si disegni la topologia della rete, e si riporti la configurazione dettagliata tramite comandi o file di configurazione degli access point e del router necessaria per fornire i servizi richiesti.

Tema 4

A uno studio di Ingegneria viene commissionato il sistema di gestione di una stazione di movimentazione pezzi, come illustrato in figura (l'impianto è visto dall'alto). Si assumono le seguenti ipotesi. I pezzi arrivano in maniera casuale dal nastro N1 e devono essere trasferiti sul nastro N2. Una tavola rotante (girello) è disposta fra i due nastri. La tavola è dotata di rulli motorizzati (non indicati in figura) in grado di far traslare un pezzo posizionato sulla tavola stessa nella direzione indicata dalla freccia Td. I pezzi si accumulano contro la barriera B, normalmente chiusa. Se un pezzo è a contatto con la barriera B (segnalato dal sensore F1) e se il girello è orientato nella direzione giusta, esso viene caricato sul girello stesso azionando i rulli motorizzati, viene trascinato al centro del girello e i rulli vengono fermati; a questo punto il girello ruota di 90° antiorari e vengono riattivati i rulli che trasferiscono il pezzo sul nastro N2. Quando il pezzo è stato trasferito su N2, il girello viene ruotato di 90° orari, fino alla posizione iniziale, allineata con il primo nastro.

La e Lb sono sensori che segnalano il posizionamento del girello con asse verso N1 o N2. F1 e F2 sono i sensori di presenza sul nastro di prelievo e di destinazione

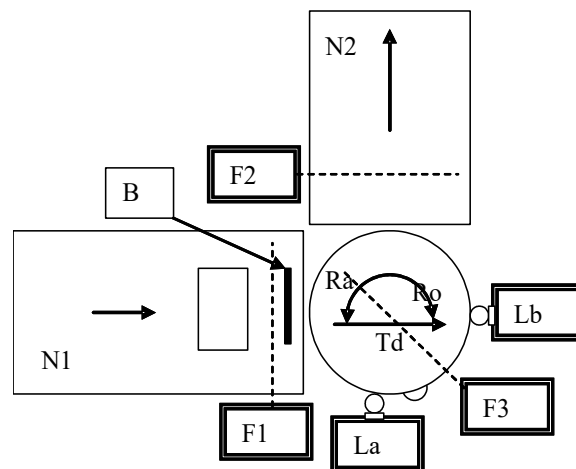
F3 segnala la presenza del pezzo sulla tavola del girello.

Il girello può ruotare in senso orario (Ro) o antiorario (Ra); il verso di traslazione sul girello è unico (Td).

Il sistema viene avviato da un pulsante "Start". All'avviamento, se un pezzo è presente sul girello, questo viene scaricato verso N2; se il girello è scarico ma non è orientato, viene riportato nella condizione di caricamento da N1.

Un pulsante "Stop" arresta il sistema dopo lo scaricamento del girello su N2.

Un pulsante "Emergenza" arresta incondizionatamente il sistema; dalla condizione di emergenza se ne esce con un pulsante Reset che porta il sistema nella condizione iniziale (girello scarico e orientato verso N1).



Si richiede di:

- descrivere il funzionamento del sistema mediante una macchina a stati finiti;
- implementare la logica di controllo in SFC e in LADDER.

Tema 5

Si chiede di realizzare il progetto di una base dati per memorizzare le informazioni di un'applicazione avente lo scopo di gestire domande presentate da aziende in risposta a bandi pubblici emessi dal Comune di XYZ per l'anno finanziario in corso, di cui di seguito sono riportate alcune delle specifiche.

In particolare, al candidato si richiede di eseguire le seguenti fasi:

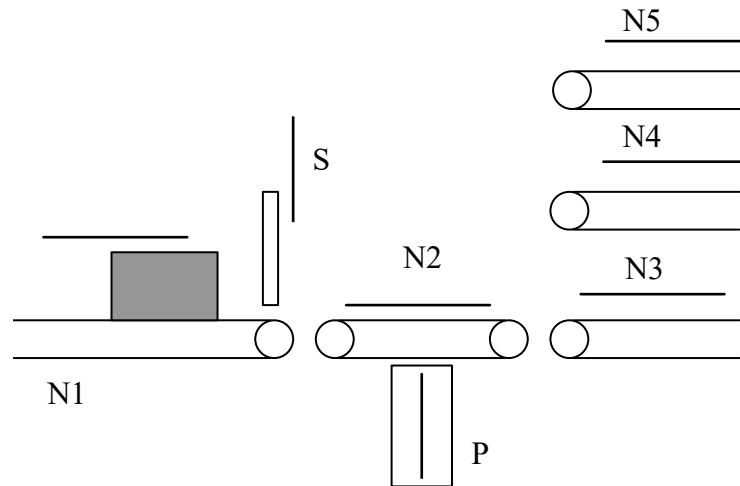
- Integrare le specifiche riportate aggiungendone altre che si ritengono rilevanti per la realtà d'interesse.
- Effettuare la progettazione concettuale della base di dati producendo il relativo schema Entità-Relazione. Durante questa fase si devono documentare i vari livelli di astrazione dello schema concettuale prodotto e lo schema E-R in forma completa (attributi, identificatori, cardinalità, etc.). Inoltre, si deve riportare un glossario dei concetti usati e, nel caso siano presenti, si devono riportare i vincoli non esprimibili dal modello E-R.
- Effettuare la progettazione logica producendo il relativo schema relazionale completo di vincoli (indicare esplicitamente per ogni relazione dello schema relazionale: le chiavi primarie, gli attributi che possono contenere valori nulli e i vincoli di integrità referenziale). L'indicazione di progetto è di evitare valori nulli nella base di dati. Durante la fase di ristrutturazione si chiede di documentare le scelte fatte.
- Produrre un elenco di alcune procedure per la gestione dei dati memorizzati nella base di dati, e per ciascuna di esse fornire una breve descrizione e la valutazione del carico applicativo.

Specifiche da integrare

Ogni bando di finanziamento è caratterizzato dal consigliere comunale che ne è responsabile, l'ammontare in euro, il numero di aziende finanziabili, ed il settore produttivo di interesse (come ad esempio settore chimico, farmaceutico, informatico, ecc.), caratterizzato da nome e codice identificativo. Non possono essere emessi due bandi sullo stesso settore produttivo e con lo stesso consigliere comunale responsabile. Siamo interessati alle aziende che hanno risposto ad almeno un bando di finanziamento (ogni azienda può rispondere ad un numero qualunque di bandi), e di ognuna di esse interessano la partita IVA, la ragione sociale, l'indirizzo della sede, il distretto industriale di appartenenza (uno ed uno solo), ed il capitale sociale. Una domanda di finanziamento di un'azienda è relativa ad esattamente un bando, ed alla domanda sono associati la data di presentazione, ed i progetti che l'azienda intende realizzare con i soldi ricevuti. Ogni progetto è caratterizzato da un codice, dal numero di mesi previsti per il suo completamento, e dal settore produttivo di pertinenza. Di ogni distretto industriale interessano il nome, i consiglieri comunali incaricati del controllo del distretto stesso (almeno uno), ed il consigliere comunale che funge da referente per i finanziamenti relativi a quel distretto, scelto tra i consiglieri comunali incaricati del controllo di quel distretto. Di ogni consigliere comunale interessa il codice, il nome, il cognome, ed il distretto industriale (uno ed uno solo) del controllo del quale il consigliere è incaricato. Di ogni consigliere comunale referente per i finanziamenti interessa anche l'età.

Tema 7

A uno studio di Ingegneria viene affidato il progetto del sistema di automazione della macchina la cui vista laterale è schematizzata nella seguente figura.



I pezzi sono trascinati da un nastro trasportatore N1 verso destra. I pezzi sono tenuti bloccati da una barriera mobile S. Quando la barriera si alza, il pezzo si sposta sopra il nastro N2 essendo trascinato sia da N1 sia da N2, il quale pertanto deve essere messo in movimento; quando il pezzo è in posizione, il nastro N2 si ferma e vengono eseguite delle misure sul pezzo stesso; se questo è tipo A, viene spostato verso il nastro N3 costantemente acceso, riaccendendo N2. Se è di tipo B, il nastro N2, che è spento, viene sollevato dal pistone P fino alla quota del nastro N4.

Se è di tipo C, il nastro N2 viene sollevato dal pistone P fino alla quota del nastro N5. A questo punto N2 si accende e invia il pezzo sopra il nastro prescelto. I nastri N1, N3, N4 e N5 sono costantemente in moto. Se nessun pezzo è presente sopra N2, questo deve essere spento. La presenza del pezzo sopra N2 è segnalata da un sensore; la presenza di un pezzo a contatto con la barriera S è segnalata da un altro sensore; altri sensori indicano se il nastro N2 è in corrispondenza dei nastri N3, N4 o N5.

Un pulsante di Avvio fa partire l'impianto; un pulsante di Stop ferma l'impianto dopo che il pezzo eventualmente presente sopra N2 è stato scaricato e N2 è tornato nella posizione davanti a N1. Un pulsante Emergenza arresta immediatamente l'impianto; un pulsante Reset, consente di uscire dalla condizione di emergenza e scarica il pezzo eventualmente presente su N2 e riporta N2 allineato con N1.

Si richiede di:

- descrivere il funzionamento del sistema mediante una macchina a stati finiti;
- implementare la logica di controllo in SFC e in LADDER.

Tema 8

Si chiede di realizzare il progetto di una base dati per gestire le informazioni di un'applicazione relativa allo svolgimento di un insieme di congressi e ai loro partecipanti, di cui di seguito sono riportate alcune delle specifiche.

In particolare, al candidato si richiede di eseguire le seguenti fasi:

- Integrare le specifiche riportate aggiungendone altre che si ritengono rilevanti per la realtà d'interesse.
- Effettuare la progettazione concettuale della base di dati producendo il relativo schema Entità-Relazione. Durante questa fase si devono documentare i vari livelli di astrazione dello schema concettuale prodotto e lo schema E-R in forma completa (attributi, identificatori, cardinalità, etc.). Inoltre, si deve riportare un glossario dei concetti usati e, nel caso siano presenti, si devono riportare i vincoli non esprimibili dal modello E-R.
- Effettuare la progettazione logica producendo il relativo schema relazionale completo di vincoli (indicare esplicitamente per ogni relazione dello schema relazionale: le chiavi primarie, gli attributi che possono contenere valori nulli e i vincoli di integrità referenziale). L'indicazione di progetto è di evitare valori nulli nella base di dati. Durante la fase di ristrutturazione si chiede di documentare le scelte fatte.
- Produrre un elenco di alcune procedure per la gestione dei dati memorizzati nella base di dati, e per ciascuna di esse fornire una breve descrizione e la valutazione del carico applicativo.

Specifiche da integrare

Di ogni congresso interessa il codice, il nome, la data di inizio, la data di fine, la nazione in cui si svolge, e gli hotel convenzionati (zero, uno o più), con il costo giornaliero stabilito per ogni partecipante. Esistono due tipi di congressi: congressi estemporanei (ad esempio, un congresso organizzato per la nascita di un partito) e congressi in serie (ad esempio, una edizione del congresso annuale sulla medicina sportiva). Dei congressi estemporanei interessa il budget, mentre dei congressi in serie interessa il numero progressivo, il codice che identifica la serie (diversi congressi della stessa serie hanno numeri progressivi diversi), e la materia oggetto del congresso (ma non sempre questa informazione è disponibile). Di ogni congresso interessa conoscere anche i partecipanti iscritti, con il costo per l'iscrizione ed i partecipanti invitati (che invece non devono pagare quota di iscrizione). Un partecipante ad un congresso o è iscritto o è invitato. Di ogni partecipante ad un congresso interessa il codice fiscale, il nome, il cognome, la data di nascita, la nazione in cui risiede, e l'eventuale hotel in cui ha effettuato la prenotazione per quel congresso, con l'informazione sul tipo di stanza prenotata (si noti che un partecipante al congresso C può effettuare la prenotazione per il congresso C anche in un hotel non convenzionato con C). Infine, di ogni nazione interessa il nome ed il continente, e di ogni hotel interessa il codice e la categoria.