

POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE DELL'INFORMAZIONE

I Sessione 2024 - Sezione A
Settore dell'Informazione

Prova SCRITTA del 31 luglio 2024

Il/La Candidato/a svolga uno a scelta fra i seguenti temi proposti.

Gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara, ordinata, sintetica e leggibile.

La completezza, l'attinenza e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

Tema n. 1

All'interno di un sito archeologico sono presenti anche due locali affrescati aperti al pubblico. Al fine di preservare gli affreschi è necessario regolamentare in maniera precisa l'ingresso dei visitatori e mantenere costante il microclima all'interno dei locali.

L'accesso al sito è consentito ad un massimo di 30 visitatori per volta e allo scopo sono installati tornelli all'ingresso e all'uscita per verificare il numero di visitatori presenti, mentre l'accesso ai due locali affrescati è consentito a non più di cinque visitatori alla volta. Ai locali si accede mediante una porta che non può essere aperta dall'esterno quando all'interno sono presenti cinque persone.

All'interno dei locali devono essere garantite opportune condizioni di temperatura e umidità.

In particolare:

- a) il controllo della temperatura, tramite dei sensori LM35 (data sheet in allegato), deve essere mantenuta tra i 6°C e i 12°C nel periodo invernale e tra i 20°C e i 24°C nel periodo estivo; quando la temperatura scende al di sotto dei valori minimi si attivano delle piccole piastre riscaldanti, poste a 1 metro dal pavimento, fino al raggiungimento della temperatura media, mentre se la temperatura è troppo elevata si attiva il sistema di aerazione che al raggiungimento della temperatura media si disattiva;
- b) il controllo dell'umidità relativa, tramite dei sensori HIH 4000 (data sheet in allegato), deve essere mantenuta nel range $45\% \pm 5\%$ per evitare la proliferazione di muffe; tale livello viene garantito azionando per 10 minuti, se si è fuori dal range, gli aeratori o il sistema di nebulizzazione a pompa posto a muro.

L'illuminamento interno deve essere di 150 lux ed è garantito da un adeguato numero di lampade.

Fatte eventuali ipotesi aggiuntive e dopo aver definito il numero di sensori che si ritiene opportuno installare, nel sito e nei locali, per la gestione dei visitatori nonché per assicurare le condizioni ambientali richieste, il/la candidato/a:

1. proponga un possibile sistema di controllo degli accessi al sito archeologico e, in particolare, ai locali affrescati;
2. rappresenti tramite uno schema a blocchi il sistema di acquisizione dei dati, descrivendo le funzioni dei singoli blocchi e indicando i componenti utilizzati;
3. specifichi le caratteristiche dei sensori, progetti i relativi circuiti di condizionamento dei segnali di uscita e proponga un sistema di campionamento e conversione del detto segnale in digitale in modo che possa essere visualizzato su idonei display per un adeguato monitoraggio, dettagliando la scelta delle specifiche del convertitore ADC (risoluzione, dinamica, tipologia, etc.), e lo schema di interrogazione dei sensori;
4. discuta il sistema di alimentazione dell'impianto elettrico e dei dispositivi previsti, con particolare riferimento al sistema di distribuzione e ai sistemi di protezione;
5. rappresenti, mediante un diagramma di flusso o un altro linguaggio di propria conoscenza, l'algoritmo di gestione dell'impianto.

Tema n. 2

L'azienda **Tatooine** produce dispositivi per la raccolta di referti sanitari; ogni dispositivo è caratterizzato da un nome, una descrizione ed un codice univoco rappresentato da una stringa UTF-8 nel formato: [0-9AF]{8}-[0-9AF]{3}-[0-9AF]{2}-[0-9AF]{3}-[0-9AF]{7}.

Esso appartiene ad una determinata famiglia che li accomuna per le seguenti caratteristiche specifiche:

1. Quantità di campione gestita (numerico)
2. Unità misura (ml, cl, dl)
3. Temperatura di conservazione, un valore numerico espresso in °C.

La produzione dei dispositivi avviene per lotti aventi tali caratteristiche:

- Data Avvio Produzione
- Data Confezionamento
- Data Spedizione
- Quantità: confezioni dispositivi suddivisi per famiglia (es. 10 confezioni Famiglia-A, 2 confezioni Famiglia-B, 4 confezioni Famiglia-C)

Ogni dispositivo appartiene ad uno specifico lotto. Inoltre, dispositivi appartenenti alla stessa famiglia sono impacchettati in confezioni con una quantità specifica secondo lo schema seguente

Famiglia	N. Pezzi/confezione
Famiglia-A	48
Famiglia-B	96
Famiglia-C	102

Alla Famiglia-A appartengono contenitori con capacità di 12 dl, alla Famiglia-B appartengono contenitori con capacità di 20 cl ed alla Famiglia-C appartengono contenitori da 8ml.

Il processo di produzione prevede la definizione delle quantità di dispositivi per ogni lotto ed è costituito dalle fasi seguenti:

- **Produzione:** il dispositivo viene prodotto
- **Controllo Qualità:** il dispositivo è sottoposto al controllo qualità
- **Imballaggio:** il dispositivo viene confezionato
- **Scarto:** il dispositivo viene scartato
- **Spedizione:** il dispositivo viene spedito

Se il controllo qualità ha esito positivo il dispositivo viene passato alla fase di imballaggio, altrimenti è scartato. Ciascuna fase è gestita da uno specifico sistema "utensile" ed è indipendente da tutti gli altri.

L'obiettivo dell'azienda è interconnettere tali sistemi utensile per monitorare costantemente lo stato di avanzamento dei lotti. La soluzione adottata è quella di etichettare, nella fase di produzione, ciascun contenitore mediante con un apposito tag RFID in cui vengono memorizzate le informazioni necessarie per il tracciamento. Un lettore RFID è collocato in prossimità di ogni sistema che gestisce ciascuna fase del processo ed invia i dati letti ad un sistema centrale.

Si progetti una piattaforma software distribuita per la raccolta dei dati e il monitoraggio dell'intero processo produttivo, in modo da conoscere per ciascun lotto il numero totale dei dispositivi ed il relativo stato, in particolare:

- Individuare una soluzione architetturale distribuita da utilizzare per rendere il sistema affidabile, estendibile, flessibile e facilmente mantenibile. A tal proposito descrivere il paradigma di progettazione più adatto (es. Service Oriented Architecture, Resource Oriented Architecture, Microservices Architecture). Identificare e descrivere gli attori fondamentali del sistema e le relazioni che intercorrono tra di loro utilizzando anche il diagramma UML più opportuno. Definire anche il paradigma di comunicazione e il relativo protocollo da utilizzare per instaurare una comunicazione tra le varie entità.
- Descrivere i dispositivi IoT da integrare nel sistema (si possono eventualmente descrivere dei dispositivi che verrebbero progettati ad hoc se non disponibili nel mercato)
- Identificare le informazioni che dovranno essere scritte nel tag RFID
- Descrivere la firma del metodo che si occupa di inviare i dati letti da RFID
- Scegliere la tecnologia più adatta per lo stoccaggio dei dati in uno più Database (es. relazionale o NO-SQL)
- Diagramma componenti del sistema
- Descrivere il diagramma a stati relativo al processo di produzione
- Indicare eventuali framework di sviluppo software (Spring, Quarkus, ecc.) da adottare

Considerare come dovrebbe evolvere il sistema qualora si volesse aggiungere una nuova famiglia di dispositivi.

Infine, descrivere i criteri da tenere in considerazione per valutare un possibile deployment su cloud rispetto a un deployment on premise. In caso di scelta del cloud, quale modello verrebbe scelto tra IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service) e SaaS (Software as a Service), motivarne la scelta.

NOTA: Radio-Frequency IDentification, acronimo RFID, è una tecnologia di riconoscimento e validazione e/o memorizzazione automatica di informazioni a distanza. Essa si basa sulla memorizzazione di dati in particolari dispositivi elettronici passivi, capaci di rispondere a chiamate di prossimità da parte di dispositivi attivi, sia fissi che portatili, chiamati reader o lettori.