

Testo N. 1

Si richiede di progettare un sistema informatico per gestire una catena di negozi di articoli sportivi, definendo l'architettura software del sistema, individuando le varie componenti, specificando gli strumenti, le tecnologie ed i linguaggi da utilizzare per realizzare tali componenti e definendo lo schema concettuale dei dati che costituiscono il patrimonio informativo (dati attuali e dati storici) gestito dal sistema.

Si assuma che siano già stati prodotti i documenti di analisi dei requisiti, la cui sintesi viene riportata di seguito.

Di ogni negozio della catena interessa il codice (identificativo), la dimensione dell'area che occupa, l'impiegato che lo dirige, il quartiere in cui si trova, gli impiegati che ci hanno lavorato (con data di inizio e di fine rapporto), quelli che attualmente ci lavorano (con data di inizio rapporto), ed i registratori di cassa in esso dislocati (ogni registratore di cassa è identificato da un codice unico nell'ambito del negozio). Si noti che un impiegato non può lavorare contemporaneamente in più di un negozio. Di ogni quartiere interessa il comune (identificato dal codice ISTAT) in cui si trova, il codice del quartiere (unico nell'ambito del comune) ad esso associato ed il numero di residenti. Di ogni impiegato interessa il codice univoco nell'ambito della catena, il codice fiscale (identificativo), il nome, il cognome, i campi merceologici (ad esempio, "calzature", "racchette da tennis", ecc.) di cui è esperto, la data di nascita ed i vari turni di lavoro effettuati, dove ogni turno di lavoro è identificato da un codice unico nell'ambito del mese in cui si svolge. Ogni vendita effettuata in un negozio è caratterizzata dall'articolo merceologico (ad esempio, "calzettone di codice N. 346 della marca X") oggetto della vendita, dalla quantità venduta (quante unità dell'articolo), dalla data, l'ora, il minuto ed il secondo in cui è avvenuta, dalla cassa che l'ha registrata e dall'ammontare di soldi (in euro) incassati. Si assume che non ci siano due vendite registrate dalla stessa cassa nello stesso secondo. Alcune vendite solo speciali, perché coinvolgono clienti registrati e di tali vendite speciali interessa il cliente registrato che ha effettuato il relativo acquisto, ed anche lo sconto praticato (che può essere 0). Di ogni cliente registrato interessa il codice fiscale (identificativo), il nome, il cognome, la data di nascita e l'anno di registrazione presso la catena. Di ogni articolo di merce di vendita trattato dalla catena interessa il codice (identificativo), il nome, il produttore, e per ogni negozio la quantità presente ed il reparto in cui si trova nei vari giorni, ed i vari arrivi, ciascuno con la quantità, il fornitore che lo ha fornito e la data. Infine, di ogni reparto di negozio interessa il numero (unico nell'ambito del negozio) e l'impiegato che lo dirige nei vari mesi (un direttore al mese).

Il sistema deve supportare l'insieme di funzionalità (aggiornamenti, inserimenti, ecc.) utili a gestire in modo opportuno i dati relativi ai fenomeni descritti in precedenza e ulteriori funzionalità necessarie per i differenti aspetti delle applicazioni che ruotano attorno al sistema informativo. Illustriamo una di tali funzionalità, denominata "badge elettronici". Essa prevede che ogni impiegato durante l'orario di lavoro indossi un badge che, mediante un display, mostri varie informazioni, acquisite mediante l'accesso al sistema informativo tramite un dispositivo interno al badge che sia in grado di connettersi alla rete wifi locale. Le informazioni riportate nel badge includono:

- identificativo dell'impiegato;
- indicazioni sui campi merceologici di cui l'impiegato è esperto;
- mansione (ad esempio: cassa, gestione magazzino, riordino reparto, ecc.) e reparto ad esso assegnati nel turno corrente.

Il badge è dotato anche di un segnalatore acustico che avverte l'impiegato che nel display è presente un messaggio inviato dal manager per comunicazioni o istruzioni. Ogni messaggio viene registrato e memorizzato nella base di dati, con metadati del tipo: data, orario, impiegato raggiunto dal messaggio, manager responsabile dell'invio del messaggio.

Riguardo ai requisiti non funzionali, si assuma che l'analisi di tali requisiti abbia evidenziato che il sistema deve essere strutturato in due strati, corrispondenti ai cosiddetti dati attuali e ai cosiddetti dati storici. I dati attuali, che si intendono quelli relativi agli ultimi 12 mesi, sono l'oggetto di tutte le funzionalità applicative rilevanti per la gestione corrente delle attività dell'organizzazione, mentre i dati storici (tutti gli altri) sono sostanzialmente al servizio delle attività di data analytics ed ovviamente presentano le maggiori criticità in termini di volume.

Per tutto ciò che non è specificato nella sintesi dei documenti di analisi, il candidato formuli e giustifichi opportune ipotesi e assunzioni e svolga la prova sulla base di esse.

### Traccia 1

Oltre a sviluppare quanto già richiesto in precedenza, ovvero l'architettura del sistema e lo schema concettuale dei dati, il candidato svolga i seguenti punti.

1. Definire la nozione di transazione sulla base di dati e di gestione della concorrenza delle transazioni, illustrare i concetti fondamentali alla base di queste nozioni, descrivere possibili tecniche per la gestione di transazioni concorrenti e spiegare il ruolo che queste tecniche possono avere nel sistema informatico oggetto del progetto sopra descritto.
2. Assumendo che per ogni coppia di negozi della catena sia nota la distanza in chilometri, si consideri il seguente problema: dato un negozio di partenza, trovare il percorso più breve che consenta di visitare tutti i negozi della catena e che ritorni al negozio di partenza. Definire un algoritmo per il problema suddetto, discutere la complessità computazionale dell'algoritmo e del problema, descrivere le scelte di implementazione dell'algoritmo stesso e mostrare almeno un frammento di codice in Java, C o altro linguaggio che realizzi l'algoritmo.

### Traccia 2

Oltre a sviluppare quanto già richiesto in precedenza, ovvero l'architettura del sistema e lo schema concettuale dei dati, il candidato svolga i seguenti punti.

1. Definire lo schema logico corrispondente ai dati attuali del sistema e descrivere le scelte di implementazione del livello dei dati dell'architettura.
2. Definire la nozione di processo di business e di modellazione di tali processi, illustrare i concetti fondamentali alla base di queste nozioni, descrivere le caratteristiche principali di un possibile linguaggio per la modellazione dei processi e spiegare il ruolo che queste nozioni possono avere nel sistema informatico oggetto del progetto sopra descritto.

4-  
2-11

### Traccia 3

Oltre a sviluppare quanto già richiesto in precedenza, ovvero l'architettura del sistema e lo schema concettuale dei dati, il candidato svolga i seguenti punti.

1. Illustrare i passi fondamentali per modellare e realizzare un data warehouse che consenta di condurre vari servizi di business intelligence sui dati attuali e sui dati storici, descrivendo anche la realizzazione di almeno uno di tali servizi.
2. Definire la nozione di data mining, illustrare i concetti fondamentali alla base di questa nozione, descrivere possibili tecniche per realizzare task di data mining e spiegare il ruolo che il data mining può avere nel sistema informatico oggetto del progetto sopra descritto.

24-11-20