

Testo N. 2

Si richiede di progettare un sistema informatico per gestire un insieme di studi medici di proprietà di un'associazione, 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 studio medico interessa il codice (identificativo), l'indirizzo ed il comune in cui si trova, il medico che lo dirige attualmente, e quelli che lo hanno diretto nel passato (con data di fine direzione), i medici e gli impiegati che ci hanno lavorato (con data di inizio e di fine rapporto), quelli che attualmente ci lavorano (con data di inizio rapporto) e le varie postazioni (o stanze) di cui è composto. Si noti che un impiegato o un medico non può lavorare contemporaneamente in più di uno studio medico. Di ogni impiegato interessa il codice univoco nell'ambito degli studi medici dell'associazione, il nome, il cognome, la data di nascita, il comune di nascita, l'anno di inizio attività, lo stato di famiglia ed il numero di figli. Di ogni medico interessa il codice univoco nell'ambito dell'associazione, il nome, il cognome, la data di nascita, il comune di nascita e la specializzazione. Di ogni comune interessa il nome (unico nell'ambito della provincia in cui si trova), la provincia in cui si trova ed il numero di abitanti. Di ogni provincia interessa il nome (identificativo), il comune relativo alla città che ne è capoluogo, e la regione. Di ogni regione interessa il nome (identificativo) ed il comune relativo alla città che ne è capoluogo. Ogni studio medico è composto da diverse postazioni o stanze (almeno una), all'interno delle quali si effettuano le prestazioni dei medici (visite, esami, ecc.). Di ogni postazione interessa il codice (unico nell'ambito dello studio medico), la superficie, e le specializzazioni (cardiologia, ortopedia, ecc.) che può ospitare. Di ogni postazione interessa anche il medico al quale la postazione viene riservata nelle varie fasce orarie dei vari giorni. Di ogni prestazione (analisi, visita o intervento) effettuata dai medici interessa la postazione in cui viene effettuata, la data e l'orario di inizio, la data e l'orario di fine, il costo ed il paziente beneficiario della prestazione. Per gli interventi, interessa anche l'eventuale medico che ha affiancato quello principale nella prestazione. Di ogni paziente interessa il codice univoco nell'ambito dell'insieme di studi medici, il nome, il cognome, la data di nascita, il comune di nascita, e l'occupazione. Alcuni pazienti sono soci dell'associazione titolare degli studi medici in questione e delle prestazioni relative a tali pazienti interessa lo sconto praticato.

Il sistema deve supportare un vasto insieme di funzionalità allo scopo di gestire in modo opportuno i dati relativi ai fenomeni descritti in precedenza e allo scopo di realizzare ulteriori funzionalità applicative. Illustriamo una di tali funzionalità, denominata "controllo qualità". Questa applicazione prevede che un funzionario dell'associazione esegua una visita ad uno studio medico per valutare diversi indicatori di qualità. Nel momento in cui l'associazione decide di effettuare la visita viene contattato il direttore dello studio medico in questione e viene concordata una data entro 3 giorni lavorativi. Nel momento in cui viene effettuata la visita il funzionario ha accesso ai dati dello studio medico relativi alle postazioni e alle prestazioni (ma non quelli relativi ai pazienti), solo per il periodo corrispondente agli ultimi 6 mesi. Il funzionario ha il compito di rilevare diversi dati relativi agli indicatori (livello di pulizia, livello di conformità delle apparecchiature, ecc.) e può richiedere il colloquio con medici e impiegati della struttura, nel qual caso lo studio medico potrà

scegliere i medici e gli impiegati da fare incontrare al funzionario, rispettando un semplice criterio di turnazione. Alla fine della visita il funzionario produrrà un report complessivo che verrà consegnato all'associazione ed uno semplificato che verrà consegnato allo studio medico. Nella scelta del funzionario da mandare nei vari studi medici, l'associazione, a sua volta, adotta un criterio di turnazione.

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 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.
2. Assumendo di voler integrare nel sistema informatico i dati relativi a comuni, province, regioni provenienti da ISTAT e alcune tipologie di dati (ad esempio, anamnesi) relativi ai pazienti provenienti da sistemi pubblici (ai quali i pazienti stessi hanno dato esplicito permesso di fornire loro dati agli studi medici) illustrare i principi, le tecniche e gli strumenti da adottare per effettuare una efficace integrazione.

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 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. Illustrare i concetti fondamentali relativi alla progettazione fisica dei dati e come essi influenzino l'efficienza della esecuzione delle query, tenendo anche presente le tecniche di ottimizzazione tipicamente utilizzate dai motori di esecuzione delle query. Illustrare poi come tali concetti possano essere applicati al caso del sistema informativo sopra descritto.

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. Scegliere una metodologia di analisi e progettazione e definire i tratti fondamentali dell'applicazione di tale metodologia al caso in esame, mostrando anche alcune porzioni della specifica (in termini di modelli/diagrammi/schemi) che si dovrebbe produrre seguendo la metodologia scelta, tenendo presente che la specifica sui dati è stata già trattata. Il candidato può anche mostrare una porzione di codice ritenuta significativa per realizzare l'applicazione "controllo qualità" ed eventualmente anche altre funzionalità menzionate in precedenza.

19-
h
n

K
n
h

Testo N. 3

Si richiede di progettare un sistema informatico per la gestione delle scuole elementari dei vari comuni, 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 scuola interessa l'istituto scolastico al quale appartiene (ogni scuola appartiene ad un istituto scolastico), il codice (unico nell'ambito dell'istituto scolastico), la denominazione, il preside attuale ed i presidi che hanno diretto la scuola nel passato (con data di inizio e data di fine mandato), l'indirizzo ed il comune in cui si trova. Di ogni istituto scolastico interessa il codice (identificativo), la denominazione, la persona che lo dirige, e l'anno di fondazione. Di ogni docente che lavora o ha lavorato nelle varie scuole interessa il codice fiscale (identificativo), il nome, il cognome, la data di nascita, il comune di nascita, il titolo di studio (con l'anno di conseguimento), e l'anno di inizio delle attività. Di ogni docente che attualmente lavora nelle scuole interessa anche la scuola in cui opera ed il ruolo che svolge nella scuola (insegnante di sostegno, insegnante di italiano, insegnante di matematica, ecc.). Queste ultime informazioni interessano anche, dettagliate nei vari anni scolastici, per i docenti che hanno lavorato nel passato. Di ogni comune interessa il nome (unico nell'ambito della provincia), la provincia, il numero di abitanti, il tipo (montano, collinare, ecc.), se è capoluogo di provincia, se è capoluogo di regione, il sindaco attuale ed i sindaci del passato (con data di inizio, data di fine mandato e schieramento politico di appartenenza nel momento della elezione). Di ogni sindaco interessa il codice fiscale (identificativo), il nome, il cognome, la data di nascita ed il comune di nascita. Di ogni scuola interessano anche i vari alunni che hanno frequentato la scuola. Di ogni alunno interessa il codice fiscale (identificativo), il nome, il cognome, la data di nascita, il comune di nascita, l'occupazione attuale (se nota), la scuola in cui è stato iscritto nei vari anni, la classe e la sezione frequentata nei vari anni (ad esempio: classe seconda, sezione B), la pagella finale di ogni anno (con i voti per le varie materie), con l'esito finale per l'ultimo anno e le eventuali note di cattiva condotta ricevute nei vari anni. Ogni scuola organizza diverse gite scolastiche nel corso dei vari anni scolastici e per ognuna di esse interessa il comune principale di destinazione, altri comuni eventualmente visitati, il docente responsabile, la data di inizio e la data di fine e gli alunni partecipanti. Infine, di ogni scuola interessano anche gli interventi di manutenzione subiti, distinti in manutenzione ordinaria e straordinaria. Di ogni intervento di manutenzione interessa la data di inizio e fine lavori, il costo, e la descrizione dei lavori effettuati.

Il sistema deve supportare l'insieme di funzionalità (aggiornamento, inserimenti, ecc.) utili a gestire in modo opportuno i dati relativi ai fenomeni descritti in precedenza e ulteriori funzionalità necessari per i differenti aspetti delle applicazioni che ruotano attorno al sistema informativo. Illustriamo una di tali funzionalità, denominata "pianificazione interventi di manutenzione". Essa prevede che ogni istituto organizzi opportuni controlli periodici per pianificare gli interventi di manutenzione (sia ordinari, sia straordinari) necessari alle scuole dell'istituto stesso. Ogni controllo prevede che un docente incaricato dal direttore riempia un modulo che registri lo stato dei vari locali delle scuole, indicando eventuali problemi riscontrati, suddivisi in: problemi di sicurezza, problemi di decoro, problemi di ordinaria amministrazione. Nel caso in cui i moduli

VA
h
n

raccolti in un certo controllo periodico segnalino problemi di sicurezza, scatta un allarme gestito da una commissione di emergenza nominata dal direttore, che prende un insieme di decisioni e azioni che vengono registrate nel sistema informativo e che vengono poi monitorate. Nel caso in cui si decida la chiusura della scuola, viene mandata una comunicazione immediata alla questura e al sindaco, con un piano dettagliato degli interventi previsti. Analogamente, quando si decide di riaprire la scuola, vengono mandate le opportune comunicazioni alle autorità. Questa procedura viene anche seguita nel momento in cui si presentasse una qualunque emergenza non prevista.

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 24 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. Scegliere una metodologia di analisi e progettazione e definire i tratti fondamentali dell'applicazione di tale metodologia al caso in esame, mostrando anche alcune porzioni della specifica (in termini di modelli/diagrammi/schemi) che si dovrebbe produrre seguendo la metodologia scelta, tenendo presente che la specifica sui dati è stata già trattata. Il candidato può anche mostrare una porzione di codice ritenuta significativa per realizzare l'applicazione "pianificazione interventi di manutenzione" ed eventualmente anche altre funzionalità menzionate in precedenza.
2. 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.

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.

Handwritten signature and initials

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. Assumendo che per ogni coppia di istituti scolastici sia nota la distanza in chilometri, si consideri il seguente problema: si assegni ad ogni istituto scolastico una etichetta tra le tre etichette A,B,C in modo che nessuna coppia di istituti che dista meno di 10 chilometri abbia la stessa etichetta. Definire un algoritmo per il problema suddetto, discutere la complessità computazionale dell'algoritmo e del problema, descrivere le scelte di implementazione dell'algoritmo stesso ed eventualmente mostrare un frammento di codice in Java, C o altro linguaggio che realizzi l'algoritmo.

11
4