



ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE DELL'INFORMAZIONE

I sessione 2017

Sezione A – Laurea Magistrale, Specialistica e Vecchio Ordinamento –
Settore dell'Informazione.

Prova Pratica per Ingegneria Informatica

Tema N. 1

Si richiede di progettare un sistema informatico per gestire i dati di una catena di supermercati, per realizzare opportuni servizi basati su questi dati e per realizzare un'applicazione di "badge elettronici" degli impiegati della catena.

Di ogni supermercato interessano dati come il codice (identificativo), la dimensione dell'area che occupa, la persona che lo dirige, il comune in cui si trova e gli impiegati. Di ogni persona interessa il codice fiscale (identificatore), il nome, il cognome e l'anno di nascita. Di ogni comune interessa la regione di appartenenza, il nome (unico nell'ambito della regione di appartenenza) ed il numero di abitanti. Inoltre, di ogni supermercato interessa ovviamente tenere traccia di tutte le merci (con la quantità associata) di cui si è rifornito nei vari giorni, ed anche i reparti in cui le varie merci vengono piazzate nei vari giorni. Interessa anche la quantità che è stata venduta delle varie merci nei vari mesi (per le merci alimentari, oltre alla quantità interessa anche il guadagno che il supermercato ha totalizzato con la vendita del mese). Ad esempio, il supermercato 2 si è rifornito di tre barattoli di "Nutella" il giorno 3/7/2017, ed ha venduto 120 bustine di "Nestlé" nel mese di maggio 2017, con un guadagno di 120 euro. Di ogni merce interessa il codice (identificativo) e l'anno di inizio produzione. Come abbiamo accennato prima, le merci si distinguono in alimentari e non alimentari. Di ogni merce non alimentare interessa il prezzo standard e di ogni merce alimentare interessa il grado di deperibilità (intero da 1 a 10) e l'azienda alimentare che lo produce. Di ogni azienda alimentare interessa il codice (identificativo), il nome, il numero di dipendenti, il comune in cui si trova e la persona che ne è il presidente.

ML



Il sistema deve poi supportare l'applicazione "badge elettronici", che prevede che ogni impiegato durante l'orario di lavoro indossi un badge che, mediante un display, mostri varie informazioni, acquisite mediante l'accesso alla base di dati tramite un dispositivo interno al badge che sia in grado di connettersi alla rete wifi locale. Le informazioni riportate nel badge includono:

- a. Identificativo dell'impiegato.
- b. Indicazioni sul campo merceologico di cui l'impiegato è esperto.
- c. Mansione (cassa, gestione magazzino, riordino scaffale di reparto, ecc.) ad esso assegnato nella fascia oraria corrente (questa indicazione cambia di fascia oraria in fascia oraria).

Il badge è dotato anche di un ricevitore audio mediante il quale l'impiegato può essere contattato dai 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. Il badge è infine dotato di un trasmettitore che invia segnali che indica la posizione dell'impiegato minuto per minuto.

I servizi che il sistema deve assicurare sono molteplici.

1. Tutte le procedure di aggiornamento dei dati della base di dati, come:
 - a. Gli aggiornamenti relativi al personale.
 - b. Gli aggiornamenti a seguito di un nuovo rifornimento di merci.
 - c. Gli aggiornamenti alla fine del mese per registrare le vendite.
 - d. Gli aggiornamenti relativi all'applicazione "badge elettronico" (come, cambiamento di posizione degli impiegati, cambiamento della mansione, ecc.)
2. Diversi tipi di ricerche, come:
 - a. Data un supermercato, calcolare tutte le informazioni relative.
 - b. Data un'azienda alimentare, calcolare il nome, il numero di dipendenti, il comune in cui si trova, la persona che ne è il presidente e tutte le merci che essa produce.
 - c. Data una merce alimentare, calcolare il grado di deperibilità (intero da 1 a 10) e l'azienda alimentare che lo produce.
3. Le analisi sul rifornimento e sulle vendite delle merci.
4. Le analisi sulle aziende alimentari che forniscono merci ai supermercati.
5. Le analisi sugli spostamenti degli impiegati, sulle loro mansioni e sui messaggi con il management.

Il sistema deve essere dotato anche di un sito web di backoffice dal quale possano svolgersi:

- A. Le analisi sul rifornimento e sulle vendite delle merci.
- B. Le analisi sulle aziende alimentari che forniscono merci ai supermercati.
- C. Le analisi sugli spostamenti degli impiegati, sulle loro mansioni e sui messaggi con il management.

Il sistema deve garantire il rispetto dei seguenti requisiti non funzionali:

1. deve essere molto efficiente nelle analisi effettuabili dal sito web
2. nel sito web si devono minimizzare le barriere all'ingresso, chiedendo i dati personali e registrando l'utente (ovvero il manager che accede ai servizi di analisi) solo prima di fornire i primi risultati
3. si deve mantenere il login attivo indefinitamente sul sito web



Tema N. 2

Si richiede di progettare un sistema informatico consistente in un'applicazione mobile per la prenotazione di case-vacanza e nel relativo supporto lato server, realizzando opportuni servizi di ricerca, visualizzazione, prenotazione e gestione dei contenuti generati dagli utenti (UGC).

Di ogni casa-vacanza interessano dati quali il nome (es. "Casa degli Ulivi"), la città (o località), l'indirizzo, le coordinate geografiche (latitudine-longitudine), il numero totale di posti letto, il numero di camere, il tipo di letto per ogni camera (matrimoniale, singolo, etc.), il numero di bagni, gli intervalli orari di arrivo e partenza (check-in e check-out), il costo per notte, un'insieme di fotografie, un video, una descrizione testuale, il contatto email e telefonico del proprietario.

L'applicazione deve permettere di:

1. cercare una destinazione o direttamente una casa-vacanza, inserendone il nome con l'aiuto di un autocompletamento (in entrambi i casi)
2. inserire la data di check-in, il numero di notti del pernottamento e il numero di viaggiatori
3. visualizzare la lista di case-vacanza disponibili nella destinazione cercata, con una foto e le informazioni principali per ciascuna, tra le quali il prezzo e il rating medio degli utenti (la lista può contenere un solo elemento qualora si sia cercata una casa-vacanza per nome)
4. visualizzare ogni casa-vacanza della lista con tutte le informazioni disponibili, incluse le foto e il video e una mappa, esclusi i contatti del proprietario
5. prenotare la casa-vacanza inserendo il proprio nome, cognome, email, numero di telefono e numero di carta di credito
6. visualizzare l'elenco delle case-vacanza prenotate e per ognuna tutti i dati — inclusi i contatti del proprietario — e cancellare la prenotazione senza spese fino al giorno precedente alla data di check-in
7. inserire, a soggiorno iniziato, un rating (da 1 a 5), un commento testuale, un video e un numero illimitato di fotografie per recensire la casa-vacanza.

Per ogni casa vacanza deve essere mantenuto il calendario delle disponibilità dei dodici mesi successivi, che verrà aggiornato automaticamente man mano che si riceveranno prenotazioni e cancellazioni. Ogni notte può avere un prezzo diverso.

Il sistema deve essere dotato anche di un sito web di backoffice dal quale possano svolgersi:

- A. Analisi delle prenotazioni e cancellazioni ricevute e dell'andamento nel tempo per singola casa-vacanza, per città/località, o in generale
- B. Analisi e visualizzazioni dei contenuti UGC immessi nel sistema e correlazione di questi con l'andamento delle prenotazioni
- C. Analisi sugli utenti, i tassi di ritorno e di ri-prenotazione, le coorti basate sugli anni di primo uso del sistema

M



4. si devono opportunamente disaccoppiare client (sito web) e server, ad esempio con delle API, per poter in futuro aggiungere nuove implementazioni di applicazioni client su nuove piattaforme.

Sulla base delle specifiche di cui sopra al candidato è richiesto di

1. Definire lo schema concettuale e lo schema logico della base di dati che costituisce il nucleo del sistema informativo;
2. Definire i diagrammi dei casi di uso, delle classi e delle attività relativi alle funzionalità che il sistema dovrà realizzare.
3. Aggiungere eventuali informazioni che si potrebbero inserire sia nella base di dati sia nel badge elettronico al fine di renderlo più utile secondo diversi criteri.
4. Aggiungere altri servizi ritenuti interessanti.
5. Disegnare l'architettura hardware e software del sistema, individuando i moduli software principali e specificando i linguaggi, gli strumenti e le tecnologie da utilizzare per realizzare le funzionalità specificate sopra.
6. Mostrare delle porzioni di codice ritenute significative per realizzare le funzionalità di cui sopra. Il linguaggio di programmazione scelto deve essere coerente con le scelte effettuate al punto 5.

Per tutto ciò che non è specificato nel testo, il candidato formuli e giustifichi opportune ipotesi e assunzioni e svolga la prova sulla base di esse.

Paolo Campanelli



Il sistema deve garantire il rispetto dei seguenti requisiti non funzionali:

1. deve essere molto efficiente anche in casi di connessione scarsa, poiché i viaggiatori prenotano spesso da altri luoghi di vacanza non ben raggiunti dal segnale dati. In particolare:
 - i tempi di risposta dell'autocompletamento della ricerca devono essere molto bassi (decimi di secondo)
 - il caricamento della lista delle case-vacanza, nonché dei dati della casa-vacanza visualizzata, deve essere effettuato adottando qualsiasi criterio che possa minimizzare e/o fornire progressivamente i dati da mostrare
 - l'upload dei contenuti generati dall'utente (video, immagini, testo e rating) deve essere effettuato in background qualora la connessione sia lenta
2. si devono minimizzare le barriere all'ingresso, chiedendo i dati personali e registrando l'utente solo al momento della prima prenotazione
3. si deve mantenere il login attivo indefinitamente sull'app, e si possono mantenere indefinitamente tutti i dati dell'utente sul server ad esclusione dei dati della carta di credito, che verranno cancellati automaticamente il giorno del check-in (dopo l'addebito) ma che possono essere mantenuti, criptati, sul dispositivo dell'utente per evitare di doverli reinserire ad ogni prenotazione
4. si devono opportunamente disaccoppiare client (app) e server, ad esempio con delle API, per poter in futuro aggiungere nuove implementazioni di applicazioni client su nuove piattaforme.

Sulla base delle specifiche di cui sopra al candidato è richiesto di

1. Definire lo schema concettuale e lo schema logico della base di dati che costituisce il nucleo del sistema informativo.
2. Definire i diagrammi dei casi di uso, delle classi e delle attività relativi alle funzionalità che il sistema dovrà realizzare.
3. Disegnare l'architettura hardware e software del sistema, individuando i moduli software principali e specificando i linguaggi, gli strumenti e le tecnologie da utilizzare.
4. Mostrare delle porzioni di codice ritenute significative per realizzare le funzionalità di cui sopra. Il linguaggio di programmazione scelto deve essere coerente con le scelte effettuate al punto 3.
5. Aggiungere eventuali informazioni o servizi che si ritengano utili, giustificando le scelte adottate in base ai criteri principali di usabilità e di interazione uomo-macchina.

Per tutto ciò che non è specificato nel testo, il candidato formuli e giustifichi opportune ipotesi e assunzioni e svolga la prova sulla base di esse.

Paolo Lampariello
[Signature]
[Signature]
[Signature]

[Signature]
[Signature]



I SESSIONE 2017

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

PROVA PRATICA PER INGEGNERIA GESTIONALE

Il candidato svolga uno dei seguenti temi a scelta:

Tema 1

Una fabbrica di calzature vuole produrre cinque nuovi modelli di scarpe: M1, M2, M3, M4 e M5. Per la loro lavorazione si utilizzano pellami che vengono acquistati dall'esterno dei quali la fabbrica è rifornita giornalmente. In particolare, per produrre una scarpa è necessario l'utilizzo di un quantitativo di pellame che varia da modello a modello e che è riportato nella tabella che segue (in cm^2). Inoltre, la lavorazione di una scarpa si compone di tre fasi: il taglio del pellame, la cucitura e la lucidatura. Nella tabella che segue si riportano i tempi (in minuti) necessari per avere una scarpa finita pronta per la vendita e il prezzo di vendita unitario per ciascun modello (in Euro):

	M1	M2	M3	M4	M5
pellame (cm^2)	30	40	40	30	45
taglio (<i>minuti</i>)	3	2	2.5	2.5	2
cucitura (<i>minuti</i>)	3	2.5	3	4	3
lucidatura (<i>minuti</i>)	1	1.5	1	1	1.5
prezzo (Euro)	110	130	115	140	125

Giornalmente arrivano alla fabbrica 4000 cm^2 di pellame. Per quanto riguarda le tre fasi di lavorazioni, la fabbrica dispone di un numero di operai pari 30 che lavorano 8 ore al giorno e vengono ripartiti nei tre reparti dove vengono effettuate le tre fasi di lavorazione. Al momento la ripartizione nei reparti è di 10 operai per ciascuno dei reparti. Oltre a questi vincoli strutturali, ci sono alcuni vincoli di mercato; in particolare, la quantità fabbricata di ciascun modello non deve superare il 35% del totale ed inoltre, giornalmente si vogliono fabbricare almeno 2 scarpe del modello M1, almeno 3 di ciascuno dei modelli M2 e M4. Si vuole determinare la quantità di ciascun modello di scarpe da fabbricare (e quindi vendere) giornalmente in modo da massimizzare il profitto complessivo.

1. Fornire una formulazione algebrica del problema descritto come modello di Programmazione Matematica.
2. Dire a quale classe di problemi di Programmazione Matematica il modello appartiene.
3. Modificare il modello in modo da includere le seguenti limitazioni commerciali:
 - (a) se si producono scarpe del modello M3, allora non si possono produrre scarpe del modello M5 e viceversa;
 - (b) se si producono scarpe del modello M5 allora è necessario pagare un costo aggiuntivo (fisso) pari a 100 Euro.

Considerare ora una versione semplificata del modello precedentemente formulato ottenuto considerando la possibilità di produrre solamente scarpe dei modelli M1 e M2 e trascurando sia i vincoli di mercato sia le limitazioni commerciali (ovvero considerando solo i vincoli strutturali).

M



4. Trascurando l'interesse dei beni prodotti, formulare il problema come problema di Programmazione Lineare.
5. Fornire una sua soluzione ottima avvalendosi di una sua rappresentazione geometrica.
6. Determinare di quale risorsa (tra quantità di pellame e operai) è conveniente avere un incremento di disponibilità e il prezzo massimo che è conveniente pagare per un incremento unitario di tale risorsa (utilizzare la teoria della dualità).
7. Determinare come cambia l'insieme delle soluzioni ottime del problema se i prezzi di vendita unitari passassero da 110 a 300 Euro per il modello M1 e da 130 a 400 per il modello M2.

Tema 2

Un'industria manifatturiera utilizza argilla per fabbricare 5 tipi diversi di ceramiche A, B, C, D ed E. Per avere una ceramica pronta per la vendita è necessario la modellazione dell'argilla e la cottura. I due reparti dell'industria che si occupano della modellazione e della cottura sono disponibili rispettivamente per non più di 8 ore al giorno il primo e non più di 16 ore al giorno il secondo. La tabella che segue riporta i minuti necessari per la modellazione e per la cottura di una ceramica di ciascun tipo insieme alla quantità in Kg di argilla necessaria per fabbricare una ceramica di ciascun tipo e il prezzo unitario di vendita (in Euro).

	A	B	C	D	E
modellazione	5	8	7	6	7
cottura	10	15	13	12	11
argilla	0.75	0.60	0.80	0.73	0.70
prezzo di vendita	15	20	16	14	16

Giornalmente non possono essere acquistati più di 50 Kg di argilla. Oltre a questi vincoli strutturali, ci sono vincoli di mercato che impongono che le ceramiche di ciascun tipo devono essere prodotte in una quantità pari ad almeno il 10% della produzione totale; inoltre deve essere rispettato un vincolo sulle quantità minime di tre tipi di ceramiche da fabbricare giornalmente; tali quantità minime sono pari a 20, 15 e 10 rispettivamente per le ceramiche del tipo A, C ed E. Si vogliono determinare le quantità di ciascun tipo di ceramica da produrre (e quindi vendere) in modo da massimizzando il profitto complessivo.

1. Fornire una formulazione algebrica del problema descritto come modello di Programmazione Matematica.
2. Dire a quale classe di problemi di Programmazione Matematica il modello appartiene.
3. Modificare il modello in modo da includere le seguenti limitazioni commerciali:
 - (a) se si producono ceramiche del tipo B, allora non si devono produrre ceramiche del tipo D e viceversa;
 - (b) se si producono ceramiche del tipo E, allora è necessario pagare un costo aggiuntivo (fisso) pari a 100 Euro.

Considerare ora una versione semplificata del modello precedentemente formulato ottenuto considerando la possibilità di produrre solamente ceramiche del tipo A e del tipo B e trascurando sia i vincoli di mercato sia le limitazioni commerciali (ovvero considerando solo i vincoli strutturali).

4. Trascurando l'interesse dei beni prodotti, formulare il problema come problema di Programmazione Lineare.
5. Fornire una sua soluzione ottima avvalendosi di una sua rappresentazione geometrica.

M



6. Determinare di quale risorsa (tra quantità di argilla, ore disponibili presso il reparto modellazione, ore disponibili presso il reparto cottura) è conveniente avere un incremento di disponibilità e il prezzo massimo che è conveniente pagare per un incremento unitario di tale risorsa (utilizzare la teoria della dualità).
7. Determinare come cambia l'insieme delle soluzioni ottime del problema se i prezzi di vendita unitari passassero da 15 a 50 Euro per il tipo A e da 20 a 80 per il tipo B.

Paolo Lampariello

Luca Aquilino

Daniela

Roberto

Roberto