

Esame di Ingegneria del Software – 10 CFU – 16 febbraio 2023

- Scrivere immediatamente, su ogni foglio che vi è stato consegnato, cognome, nome, numero di matricola.
- Non è consentito consultare appunti, libri, colleghi, né qualunque dispositivo elettronico, pena l'immediato annullamento della prova.
- L'Esercizio 1, gli esercizi Modulo A e gli Esercizi Modulo B devono essere svolti su fogli differenti.
- Tempo a disposizione: 3 ore.

La Bridges Corporation © vi commissiona la realizzazione di un sistema informativo per la gestione dei propri servizi di logistica. Il sistema permette ai clienti, opportunamente autenticati, di inserire delle richieste di trasporto di beni. Una richiesta di trasporto è caratterizzata da una descrizione sintetica, una origine e una destinazione (individuate tra i centri di distribuzione Bridges esistenti, e che devono essere per ovvi motivi diverse tra loro), ed è associata ad uno o più pacchi (massimo 10) da trasportare. Ciascun pacco è caratterizzato da una descrizione sintetica, un peso (in Kg), un volume (in cm³), e può, optionalmente, specificare uno o più requisiti aggiuntivi per la gestione. In particolare, un pacco può essere contrassegnato come fragile, pericoloso, da non capovolgere, o da consegnare urgentemente. Per i pacchi da consegnare urgentemente, è necessario indicare anche un tempo (in minuti) entro il quale la consegna deve essere portata a termine. Dopo che un cliente ha inserito tutte le informazioni relative a una richiesta di trasporto e cliccato su un apposito pulsante, il sistema calcola automaticamente un prezzo per la spedizione, sfruttando le API del sistema di contabilità già in uso (*BridgesAccounting* ©), e lo mostra al cliente, che può accettare o rifiutare. In caso di accettazione del prezzo proposto, la richiesta viene salvata, tenendo traccia anche del prezzo pattuito. Successivamente, un corriere (o *Porter*) opportunamente autenticato può visualizzare le richieste di trasporto disponibili e prendere in carico una o più di esse. Alla consegna, il 70% del prezzo pattuito per il trasporto viene accreditato al corriere.

Esercizio 1

- (a) Si modellino tutti i requisiti del sistema descritto sopra utilizzando uno Use Case Diagram;
- (b) Realizzare i mock-up dell'applicazione descritta, relativamente alla funzionalità di inserimento di una richiesta di trasporto.
- (c) Dettagliare il caso d'uso relativo alla funzionalità di inserimento di una richiesta di trasporto, per mezzo descrizioni testuali strutturate secondo il formalismo di Cockburn. Usare la propria conoscenza del dominio per derivare dettagli non definiti nei requisiti.
- (d) A partire dai mock-up definiti al punto (b), realizzare uno statechart per modellare il funzionamento dell'interfaccia grafica. Si richiede esplicitamente l'utilizzo di stati compositi.

Modulo A - Esercizio 2A

L'azienda di informatica presso cui lavorate è intenzionata a migrare parte delle proprie infrastrutture informatiche in cloud. In particolare, da una consulenza precedente, è emerso che, per le esigenze dell'azienda, è necessario acquistare 50 macchine virtuali per ospitare servizi – sempre attivi – offerti al pubblico (e.g.: siti web, applicativi SaaS), e una macchina virtuale per ciascuno dei 50 sviluppatori (che le utilizzeranno soltanto dalle 8 alle 18, dal lunedì al venerdì). Le macchine virtuali hanno tutte le stesse caratteristiche hardware.

1. La consulenza effettuata in precedenza, considerando il costo di 1€/ora per ciascuna macchina virtuale pattuito con il provider di servizi cloud, ha stimato un costo giornaliero per le sole macchine virtuali di 2400,00 €, calcolato come descritto di seguito: (24 ore al giorno) * (100 macchine virtuali) * (1 €/ora) = 2400,00 €. Sarebbe possibile ridurre questi costi sfruttando l'elasticità dei servizi cloud? Se sì, spiegare come e fornire una nuova stima dei costi.
2. Descrivere vantaggi e svantaggi (se ve ne sono) dell'utilizzo di macchine virtuali come postazioni di lavoro remote per i dipendenti, con particolare attenzione verso aspetti organizzativi.

Modulo A - Esercizio 3A

Un numero naturale positivo si dice strobogrammatico se è simmetrico rispetto a una rotazione di 180°. Per esempio, i numeri 181, 1961, e 160091 sono strobogrammatici perché restano "identici" quando capovolti dopo una rotazione di 180°. Il metodo `isStrobogrammatic` della classe `Utils`, la cui implementazione è riportata di seguito, viene utilizzato per calcolare se un numero intero è strobogrammatico.

```
public static boolean isStrobogrammatic(int n) {
1   if(n<0)
2     throw new IllegalArgumentException("Non ammissibili interi negativi");
3   String original = Integer.toString(n);
4   for(String c : Arrays.asList("2", "3", "4", "5", "7"))
5     if(original.contains(c))
6       return false; //non può essere strobogrammatico se contiene 2, 3, 4, 5, o 7
7   StringBuilder sb = new StringBuilder(original);
8   String reversed = sb.reverse().toString();
9   reversed = reversed.replace("6", "X");
10  reversed = reversed.replace("9", "Y");
11  reversed = reversed.replace("X", "9");
12  reversed = reversed.replace("Y", "6");
13  if(original.equals(reversed))
14    return true;
15  else
16    return false;
}
```

- i. Rappresentare il CFG del metodo `isStrobogrammatic`;
- ii. Scrivere tre test JUnit con strategia White Box per il metodo `isStrobogrammatic`, indicando per ciascuno di essi quale cammino copre nel CFG. Si richiede che almeno un test copra uno scenario di errore (input non valido) e che, ove possibile, i test JUnit coprano cammini distinti nel CFG;
- iii. Qual è la Test Effectiveness Ratio (TER), relativamente alla copertura di nodi del CFG, della suite di tre test sviluppata al punto (ii)? Motivare la risposta.

Modulo B - Esercizio 3B

Descrivere brevemente come vengono classificati i prototipi sulla base del loro scopo, delle loro modalità d'uso, fedeltà, completezza funzionale e durata della loro vita.