1. Gyakorlati rész

1.1. Forráskód statikus analízise

1. **Statikus analízis**

   Adott a következő forráskód részlet, ahol az `ioread32()` függvény egy 32 bites, előjeles egész számot olvas be.

```
   int64 a, b
1: a = ioread32()
2: if (a < 0) {
3:     b = -a
4: } else {
5:     b = a
6: }
```

   (a) (2 pont) Írja le, hogy absztrakt interpretációt használva az egyes kódsorok esetén a programváltozók értékei hogyan alakulnak ($X_1, X_2, \ldots, X_6$)! Ahol konkrét érték nem ismert, ott szimbolikusan számoljon (felhasználva a korábbi értékeket)!

   (b) (2 pont) A program belépési pontjától kezdve (X_1) intervallumok segítségével terjessze végig a programváltozók értékkészletét! Mi az b változó lehetséges értékkészlete a 6. sorban (X_6)?

1.2. Specifikáció-alapú tesztelés

2. **Kombinatorikus tesztelés**

Készülő alkalmazásunk elérhető iOS, Android és Windows platformokra. Windows esetén PC-ken is, míg a másik két platformon csak okostelefonon és tableten támogatott. Jelenleg magyarra és angolra van lefordítva.

(a) (1 pont) Hány különböző konfigurációban lehetne tesztelni az alkalmazást? _____

(b) (2 pont) Megelégszünk csak a páronkénti lefedettséggel. Mutasson egy olyan konfigurációhalmazt, ami minimális és kielégíti a páronkénti lefedettség kritériumát!

#	Platform	Eszköz	Nyelv

3. **Döntési táblák**

Biztosítási díjat számoló alkalmazást készítünk. A díj az autó teljesítményén alapszik (500 Ft / kW). Ha a tulajdonosnak van családja vagy közalkalmazott, akkor 5% kedvezmény adható (de legfeljebb az egyik fajta kedvezmény számít csak). További 5% kedvezmény adható, ha a tulajdonosnak nem volt a tavalyi évben balesete (ezt a kedvezményt az előző kedvezmény után kell érvényesíteni). Azonban az összes kedvezmény figyelmbe vétele után is legalább 25 000 Ft a biztosítási díj.

(a) (3 pont) Készítsen egy döntési táblát a fenti specifikáció teszteléséhez.

(b) (1 pont) Milyen konkrét teszteseteket hajtana végre a döntési tábla alapján?

1.3. Struktúra-alapú tesztelés

4. **Struktúra-alapú tesztelés**

Adott a következő forráskód részlet.

```
int function13(int a, bool b){
  int c = 10;
  if (b) c = -c;

  for (int i = 0; i < a; i++){
    c++;
  }

  return c;
}
```

(a) (2 pont) Rajzoljuk fel a függvény vezérlési folyam gráfját (CFG) a függvény kódja mellé!

(b) (2 pont) Adjunk meg egy tesztesetet, mely 100%-os utasítás lefedettséget garantál!

5. **Struktúra-alapú tesztelés**

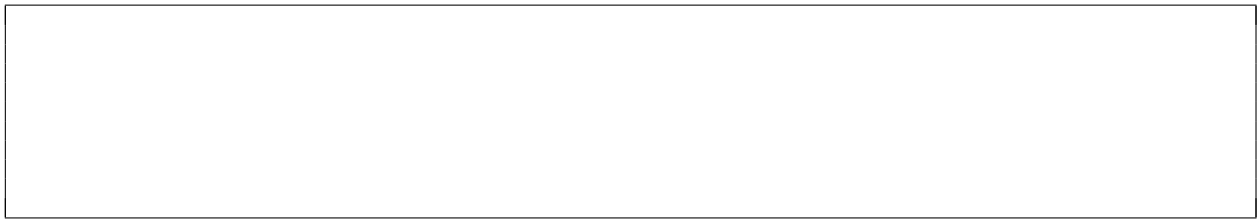
Adott a következő függvény (bal), és egy tesztbemenet-halmaz, amivel teszteljünk (jobb).

```
void checkParameters(bool a, int b, int c, bool d){
  if (!a || (b > 0)){
    error();
    return;
  }

  if ( (c == 0) && d && (b < -100) ){
    warning();
    return;
  }

  info();
  return;
}
```

#	a	b	c	d
T1	false	0	0	true
T2	true	0	1	false

(a) (2 pont) Hány százalékos döntés lefedettséget érnek el a tesztek? (A számítást is kérjük mellékelni.)

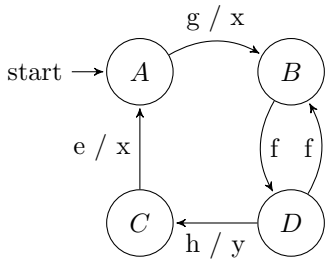
(b) (2 pont) Hány százalékos feltétel lefedettséget érnek el a tesztek? (A számítást is kérjük mellékelni.)



1.4. Tesztgenerálás

6. **Modellalapú tesztgenerálás**

Adott a következő véges automata:



(a) (3 pont) Adjon egy olyan tesztkészletet, ami 100% átmenet lefedettséget ér el!

7. **Szimbolikus végrehajtás**

Adott a következő forráskód részlet.

```
public int Handler(State s, int v) {
  switch(s) {
    case Active:
      return 0;
    case Inactive:
      return -1;
    default:
      v = v + 1;
  }
  if(v > 10) throw new Exception();
  return v;
}
```

(a) (3 pont) Rajzolja fel a `Handler` függvény szimbolikus végrehajtási fáját! Jelölje a kivételt előidéző lefutási útvonala(ka)t a többitől eltérően!

(b) (1 pont) Milyen útvonal-feltétel (path condition) adódik így a kivételt előidéző útvonalon?

1.5. Regressziós tesztelés

8. **Regressziósteszt-kiválasztás**

Van egy webes áruház alkalmazásunk egy JavaScript felülettel, felhő-alapú készletnyilvántartás és termék ajánló szolgáltatásokkal és egy adatbázissal. Az egységtesztek a készletnyilvántartást (UT1) és az ajánló modult (U2) vizsgálják. Az integrációs tesztek a szolgáltatások API-jait hívják közvetlenül. Az első integrációs teszt (IT1) egy egyszerű vásárlást, a második (IT2) egy ajánlott termék vásárlását vizsgálja. A rendszerteszt (ST1) a webes felületen keresztül hívja meg a teljes rendszert.

A fejlesztőcsapat az ajánló modul algoritmusát módosította.

(a) (1 pont) Adja meg a tesztek és a tesztelt komponensek közötti kapcsolatokat!

(b) (2 pont) Osztályozza az egyes teszteket az adott módosítás viszonylatában!

1.6. Szolgáltatásbiztonság analízise

9. **Eseményfa**

Egy automatikus vezérlésű vonaton két fedélzeti számítógép van. Amennyiben a fő számítógép meghibásodik, a tartalék számítógép veszi át az irányítást és a biztonság érdekében megpróbálja lefékezni a vonatot. Ha a tartalék számítógép is hibás, a vonat kézi vezérlésre vált és a vezető feladata lefékezni a vonatot. Előfordulhat azonban, hogy a kézi vezérlő is meghibásodik, ilyenkor nem lehet lefékezni a vonatot és veszélyes helyzet áll elő. Emellett akkor is veszélyes helyzet áll elő, ha a számítógép vagy a vezető megpróbálja ugyan lefékezni a vonatot, de a fékrendszer hibája miatt ez nem sikerül.

A fő számítógép meghibásodásának valószínűsége P_1, a tartalék számítógépé P_2, a kézi vezérlőé P_3 a fékrendszeré pedig P_4. Az események egymástól függetlenek.

(a) (3 pont) Rajzoljon fel **eseményfát** (event tree) a fő számítógép meghibásodásából (kezdeti esemény) kiindulva!

(b) (1 pont) Adja meg a veszélyes helyzet kialakulásának valószínűségét!

10. **Szolgáltatásbiztonság analízise**

Elosztott környezetben egy adat írásának a kérése a következő módon hajtódik végre. A kérés két, redundánsan kapcsolt switch-en keresztül érkezhet meg. Utána egy terheléselosztó továbbküldi a három, redundánsan kapcsolt webszerver valamelyikének. Ez után ismét egy terheléselosztó küldi tovább a kérést a két, redundánsan kapcsolt adatbázis szerver valamelyikének. A komponensszintű aszimptotikus rendelkezésre állási tényezők (k) a következőképp alakulnak: switch $0,95$; terheléselosztó $0,99$; webszerver $0,9$; adatbázis szerver $0,9$.

(a) (3 pont) Rajzoljon fel **megbízhatósági blokkdiagramot** (reliability block diagram) a teljes rendszer rendelkezésre állásáról!

(b) (1 pont) Adja meg a teljes rendszer aszimptotikus rendelkezésre állási tényezőjét! Egy évben átlagosan hány óra kiesés várható?