

ZÁRÓVIZSGA TÉTELEK

ELTE IK Programtervező informatikus MSc szak

Szoftvertchnológia szakirány

A záróvizsgán a hallgató két tételt kap. Egyiket a szakirányon kötelező két blokk (S0 és S1) tárgyainak tételei közül. A Tanulmányi Osztályon, a záróvizsgára való jelentkezéskor a hallgató, az általa elvégzett, választható szakirányos blokkok (S2, S3, S4, S5 blokk) közül 2 blokkot megjelöl. A másik tételt ezen két blokk tételeiből kapja.

Kötelező blokkok kérdései: S0 és S1 blokkok

1. Programozási alapfogalmak: feladat, program, megoldás (parciális és teljes helyesség). Szekvenciális programok formális verifikációja a valódi program (Floyd módszere), a determinisztikus strukturált program (Hoare módszere), és a nem-determinisztikus strukturált program (Dijkstra-Gries-Hoare módszere) esetében. (A helyesség-vizsgálati módszerek menete, a nevezetes programszerkezetek helyességének szabályai.) Párhuzamos programok formális verifikációja: párhuzamos blokk, a várakoztató utasítás és az atomi művelet helyességének szabályai, valamint az interferencia-mentesség és a holtpont-mentesség (Owicki-Gries) vizsgálata. Változatok a kölcsönös kizárás megvalósítására.

2. Absztrakt adattípus univerzális algebrai modellje, adattípus, absztrakt adattípus. Adattípus specifikációk, példák. Adattípusok specifikációjának elemzése. Tulajdonságok felírása, bizonyítása. Adattípus osztály specifikációja. Szignatúra morfizmus és kiterjesztése axiómákra. Paraméterátadás, annak jelentése, morfizmus diagramja. Típus-specifikáció újrafelhasználása. Reprerentációs függvény. Típusöröklődés és polimorfizmus. Szintaxis, jelentés. Az öröklődés definíciója a morfizmus diagram alapján. A Liskov féle értelemben vett szemantikai öröklődéssel előállított típus definíciója. Liskov féle szubsztitúciós elv. Liskov féle értelemben vett szemantikai öröklődéssel előállított típusra vonatkozó tétel. A tétel elő- utó-feltételes formája.

3. Formális kontra informális definíciók, a formális szemantika alkalmazási területei, a szemantikamegadási módszerek áttekintése. Mesterséges nyelvek konkrét és absztrakt szintaxisa. Statikus és dinamikus szemantika. Attribútum-grammatikák és alkalmazásaik. Alapvető imperatív nyelvi elemek strukturális és természetes műveleti, illetve leíró szemantikája, hasonlóságok és különbségek. Kompozicionalitás és strukturális indukció. Rekurzív függvények és ciklusok leíró szemantikája, fixpont-elmélet.

4. Az elsőrendű Church- és Curry-típusrendszer; szintaktika, operációs szemantika, következtetési szabályok, alaptípusok, az altípus és tulajdonságai. Típuskikövetkeztetési módszerek; let-polimorfizmus, Hindley-Milner és Milner- Mycroft algoritmusok, korlátozások generálása és egyesítés. Polimorfikus típusos és magasabbrendű típusrendszerek és tulajdonságaik; az F₂ típusrendszer és általánosításai, az F_{omega} típusrendszer.

5. Informatikai projektek specialitásai és típusai. A projekt politikai, gazdasági és jogi környezete. Vállalati szintű tervezés, vállalatok életciklusai. Projekt szervezet felépítése. A projekt életciklusa. Projekttervezés: feladat és szervezet lebontási struktúra; időelemzés, kritikus út meghatározása, erőforrás-ütemezés, költségvetés hozzárendelése, kritikus lánc módszer. A projektet kísérő folyamatok. Projektirányítási módszertanok (Prince, PMBOK CMM és CMMI). Projektirányítás emberi vonatkozásai.

6. Szoftverfejlesztési modellek (vízesés, spirális, evolúciós, RUP, XP, xUML). Architektúrális minták és hatásuk a rendszer minőségi jellemzőire. Tervezési minták (GoF, valamint 3 további létrehozási minta). Konkurens minták. Antiminták, újratervezési minták.

7. A szoftverfejlesztési modell fogalma. A komponens és komponens modell fogalma. UML kompozíciós diagram fogalma. A szoftverarchitektúrák fogalma, összetevői. A Kobra programfejlesztési modell alapjai. A Kobra modell környezeti térképe: vállalati vagy üzleti modell, használati modell, strukturális modell, viselkedési modell. Komponens specifikáció részei: funkcionális modell, viselkedési modell és strukturális modell.

8. Komponens megvalósítása: kölcsönhatás modell, viselkedési vagy algoritmikus modell és strukturális modell. Komponens megtestesítés: finomítás és fordítás, a normál objektum forma (NOF) fogalma, komponensek újrafelhasználása, polcra levett komponensek, rendszer létrehozása komponensekből, termékcsalád fogalma. Rendszer létrehozása polcra levehető komponensekből. A burkoló és a híd fogalma, szerepük.

Választható blokkok kérdései: S2, S3, S4 és S5 blokkok

S2 blokk: Programozási nyelvek

1. Funkcionális nyelvek alapfogalmai: modell, kiértékelés, listák, curry-zés, magasabbrendű függvények, tisztaság. Típusok: algebrai adattípusok, típusosztályok, típuskonstruktorok, kindok. Monadikus programozás. Példák.

2. Típusok, típuskonstrukciók, absztrakt adattípusok támogatása a programozási nyelvekben. Vezérlési szerkezetek, kifejezéskiértékelés, alprogramok, kivételkezelés. Generatív programozási technikák. Az objektum-orientált programozás eszközei. Párhuzamos és konkurens programozási konstrukciók.

3. A szerződésalapú programtervezés és -megvalósítás módszere, célja, szerepe. Szerződések leírását támogató nyelvi eszközök az Eiffel nyelvben. A szerződések formális jelentése Hoare-hármasokkal. A szerződések és a típusrendszer viszonya. Szerződések és objektum-orientáltság: öröklődés és felüldefiniálás. Üres referenciák. Kivételek.

S3 blokk: Intelligens rendszerek

1. Ismeretalapú rendszerek jellegzetes komponensei és szolgáltatásai. Az ismeretszerzés módszerei, az ismeretek fajtái, az ismeret-reprezentáció szintjei. Ontológia fogalma az informatikában. Az ontológia formája, tipikus elemei. Leíró logikák alapelemei, kapcsolatuk az elsőrendű logikákkal és a szemantikus hálókkal. Következtetés leíró logikákban. RDF és OWL. Szabályalapú ismeretábrázolás és következtetés. Bizonytalanság kezelésének alapkérdései, a bizonytalanság okai, a bizonytalanságkezelés módszerei (Bayes háló, Fuzzy következtetés, MYCIN-szerű módszerek és a nem-monoton következtetések).

2. Markov döntési folyamatok alapfeltevései. A feltevések korlátai, kritikája. Értékelőfüggvényekre vonatkozó Bellman egyenletek. Az időbeli differenciák módszere. A megerősítéses tanulás módszerei. Az állapotértékelő függvény definíciója. Az állapot és az állapot-akció értékelőfüggvények becslése dinamikus programozás segítségével.

3. A neuron és a neuronháló definíciója, lokalitás, Hebbs tanulás, neurális architektúrák. Rekonstrukciós hálók, dinamikai tulajdonságok. Prediktív rekonstrukciós hálók, lineáris autoregresszív közelítés. Osztályozási és regressziós feladatra támasztóvektor gépek.

4. Intelligens ágensek, ágens architektúrák. Multi-ágens kölcsönhatások, nyereség és preferencia, stratégia. Megegyezés elérése, mechanizmus tervezés, aukció, tárgyalás, egyezés. Kommunikáció, tevékenységek, ágens kommunikációs nyelv, ontológia. Együttműködés, elosztott probléma megoldás, feladat és eredmény megosztás, inkonzisztencia, koordináció, szinkronizálás. Értékelés: megbízhatóság, reputáció, monitorozás.

S4 blokk: Osztott rendszerek technológiái

1. Párhuzamos folyamatok modellezése Petri hálók segítségével. Petri hálók definíciója és működési szabálya. Párhuzamos folyamatok legfontosabb viselkedési tulajdonságai (elevenesség, biztonságosság, korlátosság) és azok vizsgálatára szolgáló eszközök (elérési, fedési fa). Petri doboz alkalmazása párhuzamos folyamatok modelljének felépítésében. Párhuzamos és elosztott rendszerek szemantikai leírása lehetséges formáinak (műveleti, leíró, axiomatikus) bemutatása egy konkrét példán keresztül.

2. Többrétegű architektúra, elosztott szerveroldal. Kommunikációs eszközök: távoli eljárás-hívás és üzenet alapú infrastruktúra (point-to-point és publish-subscribe modell). Névszolgáltatás. Enterprise JavaBeans komponensmodell, EJB-k fajtái. Beanek életciklusa. Dependency injection. Elosztott és globális tranzakciók.

3. Többszálú programok ütemezése. A Java nyelv szinkronizációs eszközei. Jól szinkronizált programok, a happens-before reláció. Data race és race condition fogalma. Konkurens használatra tervezett adatszerkezetek. Szinkronizáló osztályok. Szálak és feladatok. Félbeszakíthatóság. Haladási problémák (holtpont, kiéheztetés, livelock, priority inversion).

S5 blokk: Szoftvertechnológia speciális területei

1. A B helyettesítések szemantikája. A B komponensek fajtái, tulajdonságai. Interaktív bizonyító rendszer. Bizonyítandó állítások.

2. Az ítéletlogika és elsőrendű logika leíró nyelve, szintaxis, szemantika. Formulák, formulahalmazok szemantikus tulajdonságai. Szemantikus következményfogalom és szemantikus eldöntésproblémák tetszőleges és véges feltételhalmazok esetén; automatikus tételbizonyítás szemantikus eszközei és ezek kivitelezhetetlensége – Gödel tétel. Levezethetőség fogalma, szintaktikus kalkulusuk áttekintése. Szemantikus eldöntésproblémához köthető szintaktikus kalkulusok áttekintése. A rezolúció és alkalmazásai, lehetőségek és korlátok, példák.

3. A szoftverminőség komplex kérdésköre, termék és folyamat alapú megközelítés. A szoftverfejlesztés és a tesztelés kapcsolata, V modell, agilitás. A tesztelés szintjei. A tesztelés életciklusa. Teszttervezési technikák. Specifikáció alapú: ekvivalencia-osztályozás, határérték elemzés, döntési táblák, állapotgépek, használati eset tesztelés; struktúra alapú: utasítás és döntési lefedettség. Review technikák, statikus tesztelés. A tesztelés dokumentálása. Teszteszközök.