

ELTE IK, Algoritmusok és Alkalmazásaik Tanszék
Tantárgyi dokumentáció

TÁRGY NEVE: Számításelmélet és logika EA Számításelmélet és logika GY			
TÁRGY KÓDJA: IP-m1SZLE, IP-m1SZLG			
Összes kredit: 4			
Összes óraszám: 4			
Óra típusa	előadás	gyakorlat	konzultáció
Kredit	2	2	
Heti óraszám	2	2	
Számonkérés módja	K	GY	
<p>Tematika</p> <p>Tematika (Logika): A logika tárgya és feladata. A legfontosabb matematikai eszköztár. A nyelv fogalma. Ítéletlogika: Egyszerű és összetett állítás fogalma. Ítéletlogika leíró nyelve. Formulák és formulahalmazok szemantikus tulajdonságai. Szemantikus/tautologikus ekvivalencia, átírási és egyszerűsítési szabályok. Ítéletlogikai törvények. Szemantikus következményfogalom. Dedukciós tétel. Eldöntésképző problémák. Formalizálás az ítéletlogikában. Következtetési módok. Elsőrendű logika: Elsőrendű és nulladrendű állítások. Az elsőrendű logika leíró nyelve, szignatúrája. Egy- és többfajtájú logika. Szintaxis. Formalizálás elsőrendű formulákkal. Elsőrendű formulák szintaktikai vizsgálata. Termhelyettesítés. Matematikai struktúra és leíró nyelve. Szignatúra. Szemantika: interpretáció, változókiértékelés. Lehetséges interpretáló struktúrák száma adott U univerzum és adott szignatúra mellett. Egy formula igazságtáblája és értéktáblája. Alapkifejezések. Következményfogalom és eldöntésképző problémák. Szemantikus megoldás lehetetlensége. Ítéletlogikai formulák logikailag ekvivalens átalakításai. Döntési algoritmus, levezető eljárás. Ítéletlogikai formulák konjunktív normálformája (KNF). S ítéletlogikai klózhalmaz és a szemantikus fa. Elsőrendű logika formuláinak logikailag ekvivalens átalakításai. Prenex és Skolem formula. S elsőrendű klózhalmaz kielégíthetlensége. Herbrand univerzum. Rezolúciós elv. Rezolúciós stratégiák. Alaprezolúció. Horn klózok. Horn logika. Teljes levezetési fa. Az elsőrendű lineáris input rezolúciós stratégia, mint a Prolog programozási nyelv háttere.</p> <p>Tematika (Számításelmélet): Kiszámítási és eldöntési problémák valamint a megoldható és eldönthető problémák definíciója. Az eldönthető problémák és a formális nyelvek kapcsolata. A Turing-gép, mint algoritmus modell bemutatása. A Turing-gép és az általa felismert nyelv definíciója. A rekurzív és a rekurzívan felsorolható nyelvek. A többszalagos és a nemdeterminisztikus Turing-gépek. A Turing-gépek időigénye. Turing-gépek elkódolása bináris szavakban. Példa eldönthetetlen és nem rekurzívan felsorolható nyelvekre (az univerzális és a diagonális nyelvek). A szófűggvényeket kiszámító Turing-gépek. Eldöntési problémák egymásra való visszavezetése. További eldönthetetlen problémák: PMP, környezetfüggetlen nyelvtanok egyértelműsége, elsőrendű formulák érvényessége. A P és az NP osztályok, valamint a polinom idejű visszavezetések definíciója. Az NP-teljesség.</p> <p>A SAT probléma NP-teljességének bizonyítása. További NP-teljes problémák: SAT különböző változatai, halmazelméleti problémák, Hamilton út). A polinomiális tár és PSPACE-teljes problémák bemutatása.</p>			

Irodalom:

Pásztorné Varga K., Várterész M.: *A matematikai logika alkalmazásszemléletű tárgyalása* (2003)
A számításelmélet rész anyaga elérhető elektronikus formában a weben.

Ajánlott irodalom:

C. L. Chang & R. C. T. Lee: *Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving* (1973)
Ruzsa, I, Máté A.: *Bevezetés a modern logikába* (1997)
Samuel D. Guttenplan, Martin Tamny: *Logic, a Comprehensive Introduction* (Basic Books, 1971)
Michael Sipser: *Introduction to the Theory of Computation* (2006)
J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: *Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation* (2003)
C. H. Papadimitriou: *Számítási Bonyolultság* (1999)
Demitrovics János, Jordan Denev, Anton Pavlov: *A számítástudomány matematikai alapjai*
(Tankönyvkiadó, Budapest, 1985)