

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	<b>Babeş-Bolyai Tudományegyetem</b>
1.2 Kar	<b>Matematika és Informatika</b>
1.3 Intézet	<b>Magyar Matematika és Informatika Intézet</b>
1.4 Szakterület	<b>Számítógépek és információ-technológia</b>
1.5 Képzési szint	<b>Alapképzés</b>
1.6 Szak / Képesítés	<b>Információmérnöki (magyar nyelven)</b>

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	<b>Logikai és funkcionális programozás</b> (Programare logică și funcțională / Logic and functional programming)						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	<b>Csató Lehel</b>						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	<b>Csató Lehel</b>						
2.4 Tanulmányi év	<b>2</b>	2.5 Félév	<b>3</b>	2.6. Értékelés módja	<b>Kollokvium</b>	2.7 Tantárgy típusa	<b>kötelező – szak</b>
2.8 Tantárgy kódja	<b>MLM5009</b>						

### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszámja)

3.1 Heti óraszám	4	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	2
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	<b>56</b>	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	28
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					<b>26</b>
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					<b>10</b>
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					<b>16</b>
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					<b>14</b>
Vizsgák					<b>3</b>
Más tevékenységek: .....					-
3.7 Egyéni munka össz-óraszám	<b>69</b>				
3.8 A félév össz-óraszám	<b>125</b>				
3.9 Kreditszám	<b>5</b>				

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Nincs
4.2 Kompetenciabeli	Alap-programozási készségek, logikai alapok az elsőéves Matematikai logika tárgyából

## 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Az előadásokhoz video-projektor szükséges.</li><li>• A példák kifejtéséhez tábla szükséges.</li></ul>
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"><li>• A laboratóriumi órák alatt a diákok a számítógépet, az oktató a táblát használja</li></ul>

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• C1.1 A programozási paradigmák és a specifikus nyelvi mechanizmusok megfelelő leírása, valamint a szemantikai és a szintaktikai vonatkozások közötti különbség meghatározása,</li><li>• C1.3 Megfelelő forráskód fejlesztése egy ismert programozási nyelvben és a komponensek egységes tesztelése adott tervezési specifikáció alapján,</li><li>• C 4.1 Az informatika alapfogalmainak és alapelveinek, valamint a matematikai elméletek és modellek meghatározása</li><li>• C 4.2 (Formális) Matematikai és számítógépes modellek értelmezése,</li></ul>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• CT1 A szervezett és hatékony munka szabályainak, a didaktikai-tudományos területhez való felelősségteljes hozzáállás alkalmazása a saját potenciál kreatív értékesítéséhez, a szakmai etika alapelveinek és normáinak tiszteletben tartásával.</li><li>• CT3 Hatékony módszerek és technikák használata tanulásra, információszerezésre, kutatásra és a tudásszerzési kapacitások fejlesztésére, egy dinamikus társadalom igényeinek való megfelelésre, román és egy nemzetközi nyelven történő kommunikációra.</li></ul>

## 7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"><li>• A tantárgy célja a deklaratív programozási paradigmák bemutatása.</li><li>• A magas-szintű specifikáció, melyet „kompilálni” tudunk, a deklaratív programozás sajátja.</li><li>• A funkcionális nyelvek más gondolkodási és programmegoldó sémákat követelnek, célunk ezeknek az elsajátítása.</li></ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"><li>• Új – deklaratív – programozási nyelvek bemutatása:<ul style="list-style-type: none"><li>○ A logikai programozás: Prolog;</li><li>○ A funkcionális programozás: Haskell;</li></ul></li><li>• Az elsajátított programozási nyelvek és programozási módszerek hasznának és használatának az illusztrálása;</li><li>• A programozási technikák elemzése, érdekes feladatok deklaratív megoldása;</li><li>• Programok formális jellemzése a lambda-kalkulus segítségével;</li><li>• Az automatikus típuslevezetés megismerése és alkalmazása.</li></ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<b>1. hét.</b> Imperatív és deklaratív nyelvek bemutatása, programozási módszerek ismertetése, a programkódok megértésének fokai. Bevezetés az deklaratív programnyelvek családjába.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás	
<b>2. hét</b> Logikai programozási alapfogalmak; szabályok és tények; szabad és kötött változók; a dedukció elve és a Prolog következtető rendszere.		
<b>3. hét</b> A cél-kifejezés fogalma Prolog-ban, azok kiértékelése, összetett predikátumok, backtracking, listák Prolog-ban.		
<b>4.hét</b> Mintaillesztés fogalma Prolog-ban, a mintaillesztés szabályai, aritmetikai műveletek, logikai műveletek.		
<b>5. hét</b> A Prolog rendszerben a negáció fogalma, atomok és összetett kifejezések felbontása, összetevése, kiértékelése.		
<b>6. hét</b> Rekurzív adatstruktúrák Prolog-ban. Fogalmak ismétlése és megerősítése.		
<b>7. hét</b> A funkcionális paradigma ismertetése, különböző funkcionális programnyelv bemutatása, összehasonlítások, funkcionális jellemzők a gyakran használt programnyelvekben		
<b>8. hét</b> A Haskell nyelv elemei, a típusok fogalma, a Haskell programozói környezet, rekurrens kód írása.		
<b>9. hét</b> Listakezelés Haskell-ben listák ábrázolása, listakonstruktorok.		
<b>10. hét</b> Operátorok Haskell-ben, függvénytípusok, típusok levezetése, lambda-függvények.		
<b>11. hét</b> Bevezető a matematikai programmodellbe és a lambda-kalkulusba, példák a lambda-kalkulusra.		
<b>12. hét</b> Haskell példák a lambda-kalkulusra, elméleti kitekintő.		
<b>13. hét</b> A logikai és a funkcionális programmodellek ismétlése, következtetések és összefoglaló		
<b>14. hét</b> Feladatok oldása, Kollokvium, Megoldások megbeszélése.	munkáltatás, teszt-feladatok	
<b>Könyvészet</b> [1]. Serban G., Pop H.F. (2006) Elemente avansate de programare in Lisp si Prolog. Aplicatii in Inteligenta Artificiala, Editura Albastra. [2]. Csató L, Egri E (2010) A Logikai és a Funkcionális Programozás Alapjai, Presa Universitara Clujeana példa-link: <a href="https://www.cs.ubbcluj.ro/~csatol/publications/CsatoEgri_Logikai_Funkcionalis.pdf">https://www.cs.ubbcluj.ro/~csatol/publications/CsatoEgri_Logikai_Funkcionalis.pdf</a> (látogatva: 2020. 10. 08.) [3]. Ásványi Tibor - ELTE - logikai programozás oldalai: Prolog (http://aszt.inf.elte.hu/~asvanyi/pl/jegyzetek, látogatva 2021. május 4-én).		

- [4]. Prolog könyv - letölthető Mike Spivey oldaláról, (<http://spivey.oriel.ox.ac.uk/mike/logic/index.html>)
- [5]. (\*\*\*) Learn Prolog Now! (<http://www.coli.uni-saarland.de/~kris/learn-prolog-now/>)
- [6].— Szeredi Péter és Benkő Tamás „Nagyhatékonyságú Logikai Programozás”
- [7].— Szeredi P, Benkő T (2001) Deklaratív programozás, Számítástudományi és Információelméleti Tanszék (Budapest), Tűzött kötés, 226 oldal.
- [8].— Allen C, Moronuki J (2016) Haskell programming from first principles (draft).
- [9].— Reede, C. (1989) Elements of Functional Programming, Addison Wesley.
- [10].— Field A. (1988) Functional Programming, Addison Wesley, New York.
- [11]. Horváth Zoltán (ELTE programnyelvek tanszék) Funkcionális programozás előadása.  
példa-link: [https://people.inf.elte.hu/jukraai/fp/fp\\_ea.pdf](https://people.inf.elte.hu/jukraai/fp/fp_ea.pdf) (látogatva 2021. 01. 08.)
- [12]. Graham Hutton (2007) Programming in Haskell, Cambridge University Press.  
példa-link: <http://www.cs.nott.ac.uk/~pszgmh/pih.html#slides> (látogatva 2021. 01. 08.)
- [13]. Miran Lipovaca (2011) Learn you a Haskell for Great Good, No Starch Press, San Francisco.  
példa-link: <http://learnyouahaskell.com/> (látogatva 2021. 01. 08.)
- [14] Hanák Péter – Deklaratív programozás  
példa-link: <https://dp.iit.bme.hu/> (látogatva 2021. 01. 08.)

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<b>Szeminárium:</b>		
1. hét Genealógiai adatbázis, lekérdezések, listák kezelése.	munkáltatás, programírás és teszt	
2. hét Minta-alapú szabályok alkotása és alkalmazása. Vágások és hatékony programok írása Prolog-ban.		
3. hét Gyűjtőpredikátumok alkalmazása, adatbázisok konzisztenciájának az ellenőrzése. Kereső algoritmusok.		
4. hét A funkcionális programozás: a logikai programozással történő hasonlóság és eltérések.		
5. hét A funkcionális minták alkalmazása: a FILTER, MAP, FOLDER, UNTIL függvények.		
6. hét A típusok levezetése, a Haskell típusosztályai: új típusok kijelentése, típusosztályok instanciálása.		
7. hét Összefoglaló feladatok, haladó témák: monádok és algebrai struktúrák a Haskell-ben.		
<b>Labor</b>	munkáltatás, individuális feladatok	
1. hét Ismerkedés a PROLOG-gal, feladatok kitűzése		
2. hét Feladatok ellenőrzése, második feladatcsoport bemutatása		
3. hét Feladatok ellenőrzése, harmadik feladatcsoport bemutatása		
4. hét Feladatok ellenőrzése, Ismerkedés a HASKELL-lel		
5. hét Feladatok ellenőrzése, második feladatcsoport bemutatása		
6. hét Feladatok ellenőrzése, harmadik feladatcsoport bemutatása		
7. hét Feladatok ellenőrzése		
<b>Könyvészet</b> A kurzus részről megadottal azonos		

## 9. Az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával.

- A logikai programozásba – a Prolog nyelven keresztül – történő bevezetés általános gyakorlat az informatika oktatásában (lásd pl. az Amsterdam-i egyetem, a budapesti ELTE és BME egyetemeken történő képzést).
- A funkcionális programozásnál használt Haskell programnyelv egyike a legfejlettebb modern funkcionális nyelveknek, melyet kutatásban és oktatásban egyaránt használnak (pl. St. Andrews-i Egyetem Skóciában, a Nijmegen-i Radboud egyetem, a budapesti ELTE, a BME egyetem).

## 10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Parciális vizsga a félév végén (vagy bemutató előadás)	Írásbeli vizsga	60% +10%
10.5 Labor és szeminárium	Programozási feladatok bemutatása.	A megoldások pontozása	40%
	Opcionális feladatok	A megoldások pontozása	+10%

### 10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei

Az elvárt minimális tudás:

- A logikai programozás fogalmainak ismerete, a backtracking alkalmazása, egyszerű Prolog program megírása.
- A funkcionális programozás alapfogalmainak az ismerete, a típusok ismerete, az absztrakt osztályok ismerete.

Az átmenő jegy feltételei:

- Az évközi tevékenység kötelező a pontjai 60%-ának az összegyűjtése (minimum 24 pont; kizáró feltétel).
- A laborokon történő jelenlét.
- A vizsgán a pontok 60%-ának az összegyűjtése (kizáró jellegű).
- A végső pontszám minimálisan 70 (=5; minimum-követelmény).

Kitöltés dátuma

2022.04.04.

Előadás felelőse

Dr. Csató Lehel egyetemi tanár

Labor felelőse

Dr. Csató Lehel egyetemi tanár

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2022.04.22.

Intézetigazgató

Dr. András Szilárd egyetemi docens