

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	<b>Babeş–Bolyai Tudományegyetem</b>
1.2 Kar	<b>Matematika és Informatika Kar</b>
1.3 Intézet	<b>Magyar Matematika és Informatika Intézet</b>
1.4 Szakterület	<b>Informatika</b>
1.5 Képzési szint	<b>Alapképzés</b>
1.6 Szak / Képesítés	<b>Informatika, matematika-informatika</b>

A tantárgy adatlap közös az informatika és matematika-informatika szakok számára.

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve		<b>Haladó funkcionális programozás (hu) / Metode avansate de programare funcțională (ro) / Advanced methods in functional programming (en)</b>					
2.2 Az előadásért felelős tanár neve		<b>Prof. dr. Horváth Zoltán</b>					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve		<b>drd. Pével Szabolcs</b>					
2.4 Tanulmányi év	<b>3</b>	2.5 Félév	<b>2</b>	2.6 Értékelés módja	<b>vizsga</b>	2.7 Tantárgy típusa	<b>választható – szak</b>
2.8 A tantárgy kódja		<b>MLM5047</b>					

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

3.1 Heti óraszám	3	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	1
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	<b>42</b>	melyből: 3.5 előadás	<b>28</b>	3.6 szeminárium/labor	<b>14</b>
A tanulmányi idő elosztása:					Óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					<b>48</b>
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					<b>26</b>
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					<b>14</b>
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					<b>16</b>
Vizsgák					<b>4</b>
Más tevékenységek:					-
3.7 Egyéni munka össz-óraszama					<b>108</b>
3.8 A félév össz-óraszama					<b>150</b>
3.9 Kreditszám					<b>6</b>

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Nincs
4.2 Kompetenciabeli	Alap-programozási készségek, matematikai logika alaptudás, elemi

	funkcionális programozási ismeretek a másodéves „Logikai és Funkcionális Programozás” 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 és illusztráció számára 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> <li>• A szemináriumok során példákat oldunk meg, melyekhez tábla szükséges.</li> </ul>

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A funkcionális programmodell jellemzői, a magasabb-rendű függvények használata,</li> <li>• Betekintés a modern funkcionális programnyelvek jellegzetességeibe, a típuslevezetés fogalma,</li> <li>• A típusosztályok bemutatása, új típusok írása,</li> <li>• Hatékony magas szintű funkcionális programmodulok írása.</li> </ul>
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feladatmegoldó készségek fejlesztése,</li> <li>• Hatékony programozási módszerek elsajátítása,</li> <li>• Programok/algorithmusok bonyolultságának a becslése és csökkentése.</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 funkcionális nyelvek más gondolkodási és programmegoldó sémákat követelnek, ezen programmegoldó stratégiák tanulása és elsajátítása a cél.</li> <li>• A funkcionális programmodell alkalmazása modern algoritmusokban,</li> <li>• A típusokról történő gondolkodás elmélyítése, a típusok hasznának a tudatosítása.</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	Az előadások során a következő témákat érintjük:

	<p><b>A funkcionális programmodell:</b> rekurzív algoritmusok, rekurzív algoritmusok gépi átírása, típuslevezetés</p> <p><b>A típusrendszerek definíciói:</b> A Haskell típusrendszere, a Haskell/Clean típuslevezetése, a template fogalmának a helyettesítése, a Scala típusai, a Scala típuslevezetési mechanizmusa, mint haladó (?) Java kód írásának egy módja</p>
--	---

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<b>1. hét</b> - A funkcionális paradigma ismételése, különböző funkcionális programnyelvek bemutatása, összehasonlítások, funkcionális jellemzők a gyakran használt programnyelvekben.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás, teszt-feladatok oldása	
<b>2. hét</b> - A Haskell nyelv elemei, típusok fogalma, a Haskell programozói környezet, rekurencia.		
<b>3. hét</b> - Listakezelés Haskell-ben listák ábrázolása, listakonstruktorok, listaműveletek alkalmazása,		
<b>4.hét</b> - A magasabb-rendű függvények fogalma, a <b>map</b> , a <b>filter</b> , az <b>until</b> függvények.		
<b>5. hét</b> - Operátorok Haskell-ben, függvénytípusok, típusok levezetése, lambda-függvények.		
<b>6. hét</b> - Nagyhatékonyságú programok írása, bonyolultság csökkentése, a <b>zip</b> , <b>zipwith</b> , függvények.		
<b>7. hét</b> - A <b>foldr</b> és <b>foldl</b> függvények, a <b>map+fold</b> = map-reduce paradigma. A pipeline programmodell és alkalmazásai.		
<b>8. hét</b> - A lambda-kalkulus, mint függvények/programok értékének a kiszámítása.		
<b>9. hét</b> - Haskell példák a lambda-kalkulusra, elméleti kitekintő.		
<b>10. hét</b> - A lambda-kalkulus és a matematikai programmodell. A programmodulok könnyű tesztelése és helyesség-bizonyítása.		
<b>11. hét</b> - Érdekes feladatok, kitekintések más programnyelvek felé. A Scala, mint funkcionális programnyelv.		
<b>12. hét</b> - Kitekintések más programnyelvek felé: az F# programozási nyelv.		
<b>13. hét</b> - Feladatok bemutatása és feladatok megoldása, a funkcionális programmodell használatával.		
<b>14. hét</b> - Ismétlő feladatok, ellenőrzőfeladatok megbeszélése.		
<b>Könyvészet</b>		

- [1]. Bird R (2011) Pearls of Functional Algorithm Design,
- [2]. Bird R. (2015) Thinking Functionally with Haskell, Cambridge University Press
- [3]. Reede, C. (1989) Elements of Functional Programming, Addison Wesley.
- [4]. Petricek T, Skeet J (2009) Real-World Functional Programming, With examples in F# and C#, Manning Publications.
- [5]. Field A. (1988) Functional Programming, Addison Wesley, New York.
- [6]. Horváth Zoltán (ELTE programnyelvek tanszék) Funkcionális programozás előadása.
- [7].Graham Hutton (2007) Programming in Haskell, Cambridge University Press.
- [8]. Miran Lipovaca (2011) Learn you a Haskell for Great Good, No Starch Press, San Francisco.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<b>Labor</b>		
<b>1. hét</b> Az első feladatcsoport kitűzése (Haskell alapok, nyelvi konstrukciók), a funkcionális stílus gyakorlása.	Munkáltatás, feladatok kitűzése és megoldása. Tesztelések különböző esetekre.	
<b>2. hét</b> Feladatok ellenőrzése, második feladatcsoport kitűzése (MAP, FOLD, FILTER)		
<b>3. hét</b> Második feladatcsoport megbeszélése		
<b>4. hét</b> A második feladatcsoport ellenőrzése, a harmadik bemutatása (Hajtogatások alkalmazása).		
<b>5. hét</b> A harmadik feladatcsoport ellenőrzése, a negyedik bemutatása és megbeszélése (típusosztály, definíciók).		
<b>6. hét</b> A harmadik feladatcsoport bemutatása.		
<b>7. hét</b> Feladatok ellenőrzése.		

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

- Az előadás követi a neves angliai (University College London, St.Andrews-i Egyetem) és amerikai egyetemek előadásainak a struktúráját (MIT, Stanford).
- A feladatokat a fenti egyetemek – Stanford, MIT, UCL – kurzusainak a segítségével állítottuk össze.

## 10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Kollokvium a félév végén	Írásbeli	60%
10.5 Labor	Programozási feladatok bemutatása és/vagy szemináriumi bemutató	A megoldások pontozása	40%
	Opcionális feladatok	A megoldások pontozása	+20%
<b>10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei</b>			
Az elvárt minimális tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>• A magasabb rendű függvények használata.</li><li>• A funkcionális kompozíció használata,</li><li>• A típusok ismerete a Haskell programnyelvben.</li></ul> Az átmenő jegy feltételei: <ul style="list-style-type: none"><li>• Az évközi tevékenység során a pontok 60%-ának az összegyűjtése (24 pont; kizáró jellegű).</li><li>• A kollokviumon a pontok legalább felének az összegyűjtése (kizáró jellegű).</li><li>• A végső pontszám minimálisan 70 (=5; kizáró jellegű).</li></ul>			

Kitöltés dátuma

2023.04.04.

Előadás felelőse

Dr. Horváth Zoltán  
egyetemi tanár

Labor felelőse

drd. Pável Szabolcs

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2023.04.28.

Intézetigazgató

Dr. András Szilárd, egyetemi docens

Feltoltott:

## OBIECTIVE:

Cursul prezintă tehnici și concepte avansate de programare funcțională: de la conceptul de evaluare leneșă - lazy evaluation - la deducerea automată a tipurilor funcțiilor, la funcții de nivel înalt. Prin rezolvarea problemelor legate de aceste concepte se dorește atingerea unui stil de programare mai clară și mai eficientă.

## TEMATICA:

Tematica cursului:

- sistemul Haskell, introducere.
- programe funcționale cu tipuri,
- folosirea structurilor secvențiale,
- folosirea funcțiilor de nivel înalt: map, filter, until,
- folosirea funcției foldl/r, paradigma map-reduce
- structura programelor funcționale interactive: acțiuni vs. funcții,
- folosirea meta-tipurilor.

## BIBLIOGRAFIA:

- [1]. Bird R (2011) Pearls of Functional Algorithm Design,
- [2]. Bird R. (2015) Thinking Functionally with Haskell, Cambridge University Press
- [3]. Reede, C. (1989) Elements of Functional Programming, Addison Wesley.
- [4]. Petricek T, Skeet J (2009) Real-World Functional Programming, With examples in F# and C#, Manning Publications.
- [5]. Field A. (1988) Functional Programming, Addison Wesley, New York.
- [6]. Horváth Zoltán (ELTE programnyelvek tanszék) Funkcionális programozás előadása.
- [7].Graham Hutton (2007) Programming in Haskell, Cambridge University Press.
- [8]. Miran Lipovaca (2011) Learn you a Haskell for Great Good, No Starch Press, San Francisco.