

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	Babeş-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika
1.3 Intézet	Magyar Matematika és Informatika
1.4 Szakterület	informatika
1.5 Képzési szint	alap
1.6 Szak / Képesítés	Matematika, Matematika-informatika és Informatika

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Adatszerkezetek és algoritmusok						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Ionescu Klára						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Ionescu Klára						
2.4 Tanulmányi év	1	2.5 Félév	2	2.6 Értékelés módja	vizsga	2.7 Tantárgy típusa	kötelező –alap

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

3.1 Heti óraszám	3	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	1
3.4 Tantervben szereplő összórászám	42	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	14
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					25
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					5
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					30
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					3
Vizsgák					6
Más tevékenységek: .....					
3.7 Egyéni munka össz-órászám	70				
3.8 A félév össz-órászám	112				
3.9 Kreditszám	5 (M), 5 (MI), 5 (I)				

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Nincs
4.2 Kompetenciabeli	Elemi algoritmusok ismerete

### 5. Feltételek

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	Táblával és videoprojektossal felszerelt előadó
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	Számítógépes terem, a gépeken Pascal/C++

### 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az <b>algoritmus fogalmának</b> megértése, az algoritmusok ábrázolási módozatainak elsajátítása</li> <li>• Az <b>algoritmusok tervezéséhez</b> szükséges készségek kialakítása, a fegyelmezett, logikus és <b>algoritmikus gondolkodás</b> kialakítása</li> <li>• A <b>strukturált programozás, a moduláris programtervezés</b>, valamint a top-down és bottom-up programtervezés alapszabályainak megismerése és elsajátítása</li> <li>• Adott <b>feladatosztályokhoz</b> tartozó feladatok megoldási <b>algoritmusainak</b> és a szükséges <b>adatszerkezeteknek</b> megismerése és elsajátítása: számok, karakterláncok feldolgozása, sorozatok, kétdimenziós tömbök, keresés, összefésülés, rendezés stb.</li> <li>• A megtervezett algoritmusok implementálása <b>egyszerű Pascal/C/C++ programok</b> segítségével</li> <li>• A legfontosabb <b>programozási módszerek</b> (visszalépéses keresés, oszd meg és uralkodj, mohó algoritmusok) elsajátítása és a megfelelő <b>feladatmegoldási készség</b> kialakítása</li> <li>• Helyes, átlátható programozási stílus kialakítása, a <b>dokumentálás</b> alapszabályainak megismerése</li> <li>• <b>Szoftver-komponensek fejlesztése adatstruktúrák, algoritmusok</b>, technikák és fejlett programozási nyelvek felhasználásával</li> <li>• A programozási nyelvek, technikák és módszerek frissítése, úgy hogy a fejlesztett szoftver-komponensek tükrözzék az Információs Technológia és Kommunikáció fejlettségi állapotát</li> <li>• A fejlesztési folyamat szakaszaira vonatkozó követelmények meghatározása, annak érdekében, hogy nagy teljesítményű szoftver-komponenseket kapjunk, modern technológiák alkalmazásával</li> <li>• A szoftverfejlesztési folyamatra jellemző tevékenységek kidolgozása, mennyiségi, minőségi és a gazdasági hatékonyság szempontokat követve</li> <li>• Komplex rendszerekbe beépíthető szoftver-komponensek megvalósítására alkalmas adatstruktúrák, utasítások és probléma-osztályok ismertetése</li> </ul>
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematikai problémák megoldása informatikai eszközökkel</li> <li>• A diák elemző és szintetizáló képességének fejlesztése.</li> <li>• A szakmai etika elveinek, normáinak és értékeinek alkalmazása egy felelős, hatékony és igényes munkastratégia kialakításában.</li> <li>• A képzési lehetőségek beazonosítása és a tanulási módszerek és erőforrások hatékony felhasználása a hallgató fejlődésének érdekében.</li> </ul>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellezési, feladatmegoldói, informatikai szövegértési készségek, jártasságok fejlesztése.</li> <li>• Az <b>alkotókészség fejlesztése</b>.</li> <li>• <b>Egyéni munkára nevelés</b> és a <b>csapatszellem</b> kialakítása.</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fegyelmezett, logikus és <b>algoritmikus gondolkodás</b> kialakítása.</li> <li>• <b>Programozási módszerek</b> elsajátítása és gyakorlása.</li> <li>• A <b>szoftvertervezés</b> alapszabályainak megismerése.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadások	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
---------------	----------------------	--------------

<p><b>1. Bevezetés</b></p> <p>1.1. Absztrakt adatszerkezetek</p> <p>1.2. Definíciók</p> <p>1.3. Egy egyszerű példa</p> <p><b>2. Adattípusok és adatszerkezetek</b></p> <p>2.1. Adattípusok</p> <p>2.2. Az adattípusok absztrakciójának szintjei</p> <p>2.3. Absztrakt adattípusok</p> <p>2.3.1. Az absztrakt adattípusok specifikálása</p> <p>A) <i>Egyszerű típusok</i></p> <p>B) <i>Összetett típusok</i></p> <p>2.3.2. Az absztrakt adattípusok használatának előnyei</p> <p>A) <i>Egyszerűség</i></p> <p>B) <i>Egységesség (integritás)</i></p> <p>C) <i>Az implementáció függetlensége</i></p> <p>2.4. Az elemek és a szerkezet</p> <p>2.4.1. Az adatok elemei</p> <p>2.4.2. A szerkezet</p> <p>2.4.3. Lineáris és rendezett adatszerkezetek</p> <p>2.4.4. A címkiszámolásos és a láncolt ábrázolás</p> <p>2.5. Virtuális és fizikai adattípusok</p> <p>2.6. Statikus változók. Mutatók. Dinamikus változók</p> <p>2.6.1. Mutatók</p>	<p>1. Előadás</p>	<p>[3] pp: 11-32</p>
<p><b>3. Adatszerkezetek logikai megközelítése</b></p> <p>3.1. Általánosságok</p> <p>3.2. Logikai (absztrakt) adattípusok és fizikai ábrázolásuk</p> <p>3.3. Statikus adatszerkezetek</p> <p>3.3.1. A tömb (<i>Array</i>)</p> <p>3.3.2. A tétel (<i>Record</i>)</p> <p>3.3.3. A halmaz (<i>Set</i>)</p> <p>3.4. Félstatikus adatszerkezetek</p> <p>3.4.1. A verem (<i>Stack</i>)</p> <p>3.4.2. Várakozási sor (<i>Queue</i>)</p> <p>3.4.3. A hasítótábla (<i>Hashing Table</i>)</p> <p>3.5. Dinamikus adatszerkezetek</p> <p>3.5.1. A lineáris lista (<i>List</i>)</p> <p>3.5.2. A fa (<i>Tree</i>)</p> <p>3.5.3. A hálózat (<i>Network</i>)</p> <p><b>4. A tétel</b></p> <p>4.1. Rögzített (fix) tételtípus</p> <p>4.2. A tétel absztrakt adattípus</p> <p>4.3. „Változó” (variánsokkal rendelkező) tételek</p> <p>4.4. Tételek C-ben és C++-ban</p>	<p>2. Előadás</p>	<p>[3] pp: 33-51</p>
<p><b>5. Tömbök</b></p> <p>5.1. Definíciók és tulajdonságok</p> <p>5.2. Ábrázolásmódok</p> <p>5.2.1. A tömbök deklarációja különböző programozási nyelvekben</p> <p>5.2.2. Helyfoglalás tömbök számára különböző programozási nyelvekben</p> <p>5.3. A tömb absztrakt adattípus</p> <p>5.4. Implementálás</p> <p>5.5. Tömbszakasz és részsorozat</p> <p>5.6. A tömbök megfeleltetési függvényei</p> <p>5.7. A tömbök paraméterei</p>	<p>3. Előadás</p>	<p>[3] pp: 51-71</p>

5.8. A tömbök leírása tételekkel		
5.9. Sajátos tömbök 5.9.1. Háromszögű mátrix 5.9.2. Ritka tömbök A) <i>Háromsoros reprezentáció</i> B) <i>Négysoros reprezentáció</i> 5.10. A polinom absztrakt adattípus 5.10.1. A polinomokról általában 5.10.2. Lehetséges ábrázolások A) <i>A polinom ábrázolása tömbök segítségével</i> B) <i>A polinom ábrázolása dinamikusan tárolt tömbök segítségével</i> C) <i>A polinom ábrázolása monomjainak sorozataként</i>	4. Előadás	[3] pp: 72-82
<b>6. Karakterláncok</b> 6.1. Karakterláncokkal végezhető műveletek 6.2. Mintaillesztés 6.2.1. Egyszerű algoritmus A) <i>Mintaillesztés tömbök segítségével implementált karakterláncokkal</i> B) <i>Mintaillesztés dinamikusan tárolt karakterláncokkal</i> 6.2.2. A Knuth, Morris, Pratt algoritmus 6.2.3. A Boyer-Moore algoritmus <b>7. Halmazok</b> 7.1. Alapfogalmak 7.2. Ábrázolásmódok 7.2.1. A halmazok deklarációja különböző programozási nyelvekben 7.3. A halmaz absztrakt adattípus 7.4. A Halmaz osztály	5. Előadás	[3] pp: 83-100            [3] pp: 101-106
<b>8. Listák</b> 8.1. Dinamikus adatszerkezetek 8.2. Egyszeresen (szimplán) láncolt listák 8.2.1. Listák implementálása tömbökkel 8.2.2. Listák implementálása a dinamikus tárban 8.3. A verem 8.3.1. Műveletek 8.3.2. A verem absztrakt adattípus 8.3.3. Ábrázolásmódok és implementálás A) <i>Statikus implementáció</i> B) <i>Dinamikus implementáció</i>	6. Előadás	[3] pp: 107-116
8.4. A várakozási sor 8.4.1. Műveletek 8.4.2. A várakozási sor absztrakt adattípus 8.4.3. Ábrázolásmódok és implementálás A) <i>Statikus implementáció</i> B) <i>Dinamikus ábrázolás és implementálás</i> 8.5. Tetszőleges listák	7. Előadás	[3] pp: 117-130
8.6. Rendezett lista 8.7. Kétszeresen (duplán) láncolt lista 8.8. Körkörös listák 8.9. A dinamikus tárkezelés alkalmazásai 8.9.1. Polinomok ábrázolása láncolt listák segítségével A) <i>Polinomok összeadása</i> B) <i>Polinomok törlése</i>	8. Előadás	[3] pp: 131-148

<p><b>9. Fák</b></p> <p>9.1. Motiváció</p> <p>9.2. Bináris fák</p> <p>9.3. A fák ábrázolásmódjai</p> <p>9.3.1. Ábrázolás a memóriában</p> <p>A) <i>Bináris fák ábrázolása</i></p> <p>B) <i>Tetszőleges fák ábrázolása</i></p> <p>9.3.2. Kimeneti ábrázolásmódok (megjelenítések)</p> <p>9.3.3. A bemeneti ábrázolásmódok (a fa beolvasása)</p> <p>9.4. Műveletek</p> <p>9.4.1. Tökéletesen egyensúlyozott bináris fa létrehozása</p> <p>9.4.2. Bejárás</p> <p>A) <i>Mélységi bejárás</i></p> <p>B) <i>Nem rekurzív bejárás</i></p> <p>C) <i>Konstans tárigényű bejárás</i></p> <p>D) <i>Tetszőleges fák szélességi bejárása</i></p>	<p>9. Előadás</p>	<p>[3] pp: 149-166</p>
<p>9.5. Keresőfák</p> <p>9.5.1. Keresés</p> <p>9.5.2. Beszúrás egy keresőfába</p> <p>9.5.3. Törlés</p> <p>9.5.4. A legkisebb (és a legnagyobb) kulcsú elem megkeresése</p> <p>9.5.6. A következő kulcsú elem megkeresése</p> <p>9.6. AVL-egyensúlyozott bináris fák</p> <p>9.6.1. Specifikáció – AVL fák</p> <p>A) <i>Beszúrás AVL-fákba</i></p> <p>B) <i>Törlés AVL-fákból</i></p> <p>9.6.2. Implementálás</p>	<p>10. Előadás</p>	<p>[3] pp: 167-178</p>
<p>9.7. „Piros-fekete” fák</p> <p>9.7.1. A piros-fekete fa absztrakt adattípus</p> <p>9.7.2. Forgatások</p> <p>9.7.3. Beszúrás a piros-fekete fákba</p> <p>9.7.4. Törlés a piros-fekete fákba</p>	<p>11. Előadás</p>	<p>[3] pp: 193-209</p>
<p>9.8. Splay-fák (kifordított fák, S-fák)</p> <p>9.9. Binárisan indexelt fák</p> <p>9.9.1. Bevezetés</p> <p>9.9.2. Naiv algoritmus</p> <p>9.9.3. Parciális összegek</p> <p>9.9.4. Binárisan indexelt fa</p> <p>A) <i>Módosítás</i></p> <p>B) <i>Lekérdezés</i></p>	<p>12. Előadás</p>	<p>[3] pp: 214-227</p>
<p><b>10. Kupacok</b></p> <p>10.1. A bináris kupac</p> <p>10.1.1. A kupac tulajdonság fenntartása</p> <p>10.1.2. A kupac építése</p> <p>10.1.3. Kupacrendezés</p> <p>10.2. Elsőbbségi sorok</p>	<p>13. Előadás</p>	<p>[3] pp: 235-245</p>
<p><b>11. Hasító táblák</b></p> <p>11.1. Bevezetés</p> <p>11.1.1. A szimbolikus táblázat osztály</p> <p>11.2. Statikus hasító táblázatok</p> <p>11.2.1. Hasító függvények</p> <p>A) <i>Négyzetek közepe</i></p> <p>B) <i>Osztás (maradék számítás)</i></p>	<p>14. Előadás</p>	<p>[3] pp: 283-298</p>

<p>C) Partícionálás  D) Számjegy vizsgálat  E) Szorzásos módszer  F) Univerzális hasítási technika</p> <p>11.3. A túlcsoportolás kezelése  11.3.1. Nyitott címezés  11.3.2. Kipróbálási technikák  11.3.3. Láncolás</p> <p>11.4. Dinamikus hasító táblázatok  11.4.1. Alkönyvtárakat felhasználó dinamikus hasítás</p>		
<p><b>Könyvészet</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Cormen T., Leiserson C., Rivest R., Stein, C.</b> – <i>Új algoritmusok</i>, Sclar, Budapest, 2003.</li> <li><b>Horowitz E.</b> – <i>Fundamentals of Data Structures in C++</i>, Computer Science Press, 1995.</li> <li><b>Ionescu K.</b> – <i>Adatszerkezetek</i>, Egyetemi Könyvkiadó, Kolozsvár, 2007</li> <li><b>Preiss B. R.</b> – <i>Data Structures and Algorithms with Object-Oriented Design Patterns in C++</i>, 1997 (<a href="http://www.brpreiss.com/books/opus4/">http://www.brpreiss.com/books/opus4/</a>).</li> <li><b>Rónyai, L., Ivanyos, G., Szabó, R.</b> – <i>Algoritmusok</i>, Typotex, Budapest, 1999.</li> <li><b>Wirth N.</b> – <i>Algorithms + Data Structures = Programs</i>, Prentice Hall Inc., 1976.</li> <li><b>Storer, J.A.</b> – <i>An Introduction to Data Structures and Algorithms</i>, Birkhauser Springer 2002.</li> <li><b>Stubbs D. F., Webre N., W.</b> – <i>Data Structures</i>, Brooks/Cole Publishing Company Monterey, California, 1985.</li> </ol>		
<p>8.2 Szeminárium / Labor</p>	<p>Didaktikai módszerek</p>	<p>Megjegyzések</p>
<p>1. Példák, statikus változókkal, mutatókkal, dinamikus változókkal.</p>	<p>1. Szeminárium</p>	
<p>2. Példák rögzített (fix) téletípussal (Pascalban és C++-ban), példák változó rekordokkal (Pascalban).</p>	<p>2. Szeminárium</p>	
<p>3. Gyakorlatok a tömbök megfeleltetési függvényeivel, tömbök leírása tételekkel. Az egy- és kétdimenziós tömb AAT implementálása.</p>	<p>3. Szeminárium</p>	
<p>4. A háromszögű mátrix AAT és a ritka tömb AAT implementálása. A polinom ábrázolása tömbök segítségével és monomjainak sorozataként.</p>	<p>4. Szeminárium</p>	
<p>5. Mintaillesztés tömbök segítségével implementált karakterláncokkal, illetve dinamikus tárolt karakterláncokkal. Knuth, Morris, Pratt algoritmus, Boyer-Moore algoritmus</p>	<p>5. Szeminárium</p>	
<p>6. Listák implementálása statikusan és dinamikusán</p>	<p>6. Szeminárium</p>	
<p>7. Várakozási sorok implementálása statikusan és dinamikusán</p>	<p>7. Szeminárium</p>	
<p>8. Rendezett listák implementálása statikusan és dinamikusán</p>	<p>8. Szeminárium</p>	
<p>9. Parciális vizsga</p>	<p>9. Szeminárium</p>	
<p>10. Tökéletesen egyensúlyozott fák implementálása</p>	<p>10. Szeminárium</p>	
<p>11. Keresőfák implementálása</p>	<p>11. Szeminárium</p>	
<p>12. Piros-fekete fák implementálása</p>	<p>12. Szeminárium</p>	
<p>13. Splay-fák és binárisan indexelt fák implementálása</p>	<p>13. Szeminárium</p>	
<p>14. Kupacok implementálása. Alkalmazások. Az elsőbbségi sor implementálása.</p>	<p>14. Szeminárium</p>	
<p><b>Könyvészet</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Cormen T., Leiserson C., Rivest R., Stein, C.</b> – <i>Új algoritmusok</i>, Sclar, Budapest, 2003.</li> <li><b>Horowitz E.</b> – <i>Fundamentals of Data Structures in C++</i>, Computer Science Press, 1995.</li> <li><b>Ionescu K.</b> – <i>Adatszerkezetek</i>, Egyetemi Könyvkiadó, Kolozsvár, 2007</li> <li><b>Preiss B. R.</b> – <i>Data Structures and Algorithms with Object-Oriented Design Patterns in C++</i>, 1997 (<a href="http://www.brpreiss.com/books/opus4/">http://www.brpreiss.com/books/opus4/</a>).</li> <li><b>Rónyai, L., Ivanyos, G., Szabó, R.</b> – <i>Algoritmusok</i>, Typotex, Budapest, 1999.</li> <li><b>Wirth N.</b> – <i>Algorithms + Data Structures = Programs</i>, Prentice Hall Inc., 1976.</li> </ol>		

**9. A tantárgy tartalmának összhangba hozása az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásaival.**

- A tantárgy tartalma megegyezik az egyetemi oktatásban a fontosabb egyetemeken oktatott algoritmusok és programozás bevezető tárgy hagyományos tartalmával.
- A tárgy keretében figyelembe vesszük a számítógép használata nyújtotta lehetőségeket a matematikai problémák vizsgálatában.

**10. Értékelés**

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Alapfogalmak és algoritmusok ismerete	A félév közepén parciális írásbeli és gyakorlati vizsga	33 %
10.5 Szeminárium / Labor	Házi feladatok (helyesség, stílus, dokumentáltság, indentálás, tesztelés) 33%	A vizsgaidőszakban írásbeli és gyakorlati vizsga	33 %
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Az elemi algoritmusok ismerete, a programozási tételek alkalmazása</li><li>• Egyszerű rekurzív algoritmusok ismerete</li><li>• Az elemi adatszerkezetek ismerete, az ezeket feldolgozó algoritmusok implementálása és alkalmazása</li><li>• A fejlett adatszerkezetek ismerete</li></ul>			

Kitöltés dátuma  
2013. okt. 21.

Előadás felelőse  
.....

Szeminárium felelőse  
.....

Az intézeti jóváhagyás dátuma  
2013. szept. 30.  
.....

Intézetigazgató,  
Dr. Szenkovits Ferenc, egyet. docens