

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

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

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	<b>Gráfalgoritmusok</b>					
A tantárgy kódja	<b>MLM5025</b>					
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Dr. Păţcaş Csaba-György, adjunktus					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Dr. Păţcaş Csaba-György, adjunktus					
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 óraszama)

3.1 Heti óraszám	4	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	2
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	56	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					38
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					8
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					35
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					7
Vizsgák					6
Más tevékenységek: .....					
3.7 Egyéni munka össz-óraszama					94
3.8 A félév össz-óraszama					150
3.9 Kreditszám					6

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alapvető algoritmusok</li> </ul>
4.2 Kompetenciabeli	<ul style="list-style-type: none"> <li>A gráfelmélet alapkompenciái</li> </ul>

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Táblával és videoprojektorral felszerelt előadó</li> </ul>
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Számítógépes terem</li> </ul>

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C3.2 Az alkalmazási területnek megfelelő alapvető informatikai modellek azonosítása és magyarázata</li> <li>• C3.3 Számítógépes és matematikai modellek és eszközök használata az alkalmazási területre specifikus feladatok megoldására</li> <li>• C 4.2 Matematikai és számítógépes (formális) modellek értelmezése</li> <li>• C 4.3 Valós feladatok megoldásához megfelelő modellek és módszerek meghatározása</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, információszerzésre, 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>• Modellezési, feladatmegoldói, matematikai szövegértési és a megfelelő programozási készségek, jártasságok fejlesztése</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A gráfelmélet alapfogalmainak és alaptételeinek megismerése, megértése.</li> <li>• Feladatok matematikai modellezése és megfelelő algoritmusok tervezése, implementálása</li> <li>• A gráfelmélet alkalmazhatóságának megismerése, különböző algoritmusok bemutatása</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Elvárások tisztázása. Történelmi áttekintés. Alapfogalmak. Gráfok ábrázolása	előadás	

Gráfok bejárása. Összefüggőség. Erősen összefüggő komponensek. Kosaraju algoritmus. Tarjan algoritmus.	előadás	
2-SAT. Bonyolultsági osztályok. Kétszeres összefüggőség. Dinamikus gráfok. Inkrementális összefüggőség, diszjunkt halmaz adatszerkezet.	előadás	
Tranzitív lezárás. Legrövidebb utak súlyozatlan gráfokban, körmentes gráfokban. Dijkstra, Bellman-Ford, Bellman-Kalaba, Roy-Floyd-Warshall, Johnson algoritmusok. Utak száma.	előadás	
Kritikus út módszere. Euler-gráfok. Kínai postás feladata. Hamilton-gráfok. De Bruijn-gráfok.	előadás	
Fák. Fa átmérője, sugara, középpontja. Legkisebb közös ő. Huffman algoritmus. Prüfer kód. Fák száma.	előadás	
Minimális feszítőfák. Prim, Kruskal, Boruvka algoritmusok. Minimális feszítőfa dinamikus gráfokban. Minimális szűk feszítőfa. Camerini, Chu-Liu-Edmonds, Gabow-Tarjan algoritmusok.	előadás	
Síkba rajzolható gráfok. Euler képlete. Kuratowski, Wagner, Fáry tételei. Gráfok színezése. Mycielski tétele.	előadás	
Folyamfeladatok. Ford-Fulkerson algoritmus, minimális vágat. Alkalmazások.	előadás	

Páros gráfok. Algoritmusok maximális párosítások meghatározására	előadás	
Extrémgráfok. Ramsey és Turán tételei.	előadás	
Szociális hálók	előadás	
Hipergráfok	előadás	

#### Könyvészet

1. BERGE C., Graphes et hypergraphes, Dunod, Paris 1970.
2. B. ANDRÁSFAI: Introductory graph theory, Akadémiai Kiadó - North Holland, 1987.
3. BERGE C., Teoria grafurilor si aplicatiile ei, Ed. Tehnica, 1972
4. T. TOADERE: Grafe. Teorie, algoritmi si aplicatii , Ed. Alabastra, Cluj-N., 2002
5. KÁSA ZOLTÁN: Combinatorica cu aplicatii, Presa Universitara Clujeana, 2003.
6. ANDRÁSFAI BÉLA: Gráfelmélet, Polygon Kiadó, Szeged, 199
7. CORMEN, LEISERSON, RIVEST: Introducere in algoritmi, Editura Computer Libris Agora, 2000. - in maghiara: Algoritmusok, Mtszaki Könyvkiadó, Budapest, I. kiadás 1997, II. kiadás 1999, III. kiadás 2000.
8. ANDRÁSFAI BÉLA: Gráfok. Mátrixok és folyamatok, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1983.
9. ANDRÁSFAI BÉLA: Ismerkedés a gráfelmélettel, Tankönyvkiadó, Budapest, 1971.
10. ROSU A.: Teoria grafelor, algoritmi, aplicatii. Ed. Milit.1974
11. Jean Claude Fournier: Graph Theory and Applications, 2009
12. Santana Sahu Ray, Graph Theory with Algorithms and its Applications, Springer, 2013.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Motivációs feladatok	Beszélgetés, előadás	
Bejárások és alkalmazásaik.	Beszélgetés, előadás	
Összefüggőség és alkalmazásai.	Beszélgetés, előadás	
Minimális utak, Euler-gráfok és alkalmazásaik.	Beszélgetés, előadás	
Fák és alkalmazásaik. Biton utak. Huffman algoritmus és alkalmazásai.	Beszélgetés, előadás	
Síkgráfok, gráfok színezése.	Beszélgetés, előadás	
Folyamfeladatok és párosítás.	Beszélgetés, előadás	

Laboratóriumi gyakorlatok:		
Gráfok ábrázolása csúcsmátrix és listák segítségével. Mélységi és szélességi bejárás. Összefüggő és erősen összefüggő komponensek. Topológiai rendezés.	Önálló munka	
2-SAT. Hidak, elvágó csúcsok, kétszeresen összefüggő komponensek. Összefüggőség inkrementális feladata dinamikus gráfokban, diszjunkt halmaz adatstruktúra.	Önálló munka	
Moore, Dijkstra, Bellman-Ford, Roy-Floyd-Warshall algoritmusok.	Önálló munka	
Kritikus út módszere. Hierholzer, Bellman-Held-Karp, Jarník-Prim, Kruskal algoritmusok.	Önálló munka	
Legkisebb közös ős. Minimális feszítőfa inkrementális feladata dinamikus gráfokban. Fa átmérője, sugara és középpontja.	Önálló munka	
Folyamfeladatok. Párosítás. Magyar módszer.	Önálló munka	

## Könyvészet

1. KÁSA Z., TARTIA C., TAMBULEA L.: Culegere de probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca 1979.
2. CATARANCIUC S., IACOB M.E., TOADERE T., Probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca, 1994.
3. TOMESCU I., Probleme de combinatorica si teoria grafurilor. Ed. Did. si Pedag. Bucuresti 1981.
4. L. LOVÁSZ : Combinatorial problems and exercises, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1980.
5. LOVÁSZ László: Kombinatorikai problémák és feladatok, Typotex Kiadó, Budapest, 1999

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

- A tantárgy tartalma megegyezik az egyetemi oktatásban a fontosabb egyetemeken oktatott gráfelmélet bevezető tárgy tartalmával.
- A tárgy keretében figyelembe vesszük a számítógép használata nyújtotta lehetőségeket a 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	Írásbeli vizsga	30%
10.5 Szeminárium / Labor	Szemináriumi feladatsorok	Órai aktivitás	10%
	Laboratóriumi feladatsorok	Évközi értékelés	30%
		Gyakorlati vizsga	30%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
<ul style="list-style-type: none"><li>• A gráfelmélet alapvető fogalmainak ismerete</li><li>• A gráfelmélet alapvető algoritmusainak ismerete</li></ul>			

Kitöltés dátuma

Előadás felelőse

Szeminárium felelőse

2020.04.26.

Dr. Păcşaş Csaba-György, adjunktus

Dr. Păcşaş Csaba-György, adjunktus

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

.....

Dr. András Szilárd, egyetemi docens