

**ELTE IK, Algoritmusok és Alkalmazásaik Tanszék**  
**Tantárgyi dokumentáció**

<b>TÁRGY NEVE: Algoritmusok és adatszerkezetek 2 EA</b> <b>Algoritmusok és adatszerkezetek 2 GY</b>			
<b>TÁRGY KÓDJA:</b> IP-08aAA2E, IP-08aAA2G, IP-08bAA2E, IP-08bAA2G IP-08cAA2E, IP-08cAA2G, IP-08EAA2E, IP-08EAA2G			
<b>Összes kredit:</b> 5			
<b>Összes óraszám:</b> 4			
<b>Óra típusa</b>	<b>előadás</b>	<b>gyakorlat</b>	<b>konzultáció</b>
Kredit	3	2	
Heti óraszám	2	2	
Számonkérés módja	K	GY	
<b>Tematika:</b>			
<b>I. HASÍTÁSOS TECHNIKÁK (HASH CODING) ALKALMAZÁSAI</b>			
<p><u>1. Hasítás (hash-elés):</u> A hasítás elve, alkalmazásának lehetősége, feltételei. Hasítás láncolással. Hasítás nyílt címezéssel: lineáris és négyzetes próbálás, kettős hasítás. Hasító függvények: az osztó- és a szorozómódszer.</p> <p><u>2. Rendezés lineáris időben:</u> Osztatlan kulcs: edényrendezés, leszámoló rendezés. Összetett kulcs mezőin előre haladó rendezés: RADIX „előre” bináris számokon. Összetett kulcs mezőin visszafelé haladó rendezés: láncolt listás megvalósítás, RADIX „vissza” bináris számokon.</p>			
<b>II. GRÁFALGORITMUSOK</b>			
<p><u>3. Alapfogalmak, gráfok ábrázolásai:</u> Alapfogalmak, jelölések. Gráf adattípus, ADS szint. Ábrázolás csúcsmátrix-szal és éllistával: irányított és irányítás nélküli, súlyozatlan és élsúlyos egyszerű gráfok esetén. A gráfos algoritmusok megadása: ADS szinten (bizonyítással).</p> <p><u>4. Szélességi bejárás:</u> Startcsúcstól való (min.) távolság növekvő sorrendjében való bejárás, szülő csúcs nyilvántartása. Sor adatszerkezet alkalmazása. A bejárt csúcsok megjegyzése: színezés (2 vagy 3 színnel, illetve KÉSZ v. ZÁRT halmazzal). A szélességi bejárás mohó algoritmus, reprezentációk, műveletigény.</p> <p><u>5. Legrövidebb utak egy forrásból (pozitív élköltések):</u> Startcsúcstól való min. költségű út keresése minden csúcshoz. A költségek, a bejárt csúcsok és a szülő csúcsok megjegyzése. Dijkstra mohó algoritmus. A költségek tárolása tömbben, illetve minimum-kupacban. A két változat műveletigénye, alkalmazásuk vizsgálata ritka, „normál” és sűrű gráfokra.</p> <p><u>6. Legrövidebb utak egy forrásból (negatív élköltések mellett):</u> A negatív körök kizárása. A sor alapú Bellman-Ford algoritmus. Az invariáns tulajdonság. Menetek. Műveletigény.</p> <p><u>7. Legrövidebb utak minden csúcspárra:</u> Negatív körök kizárása. Floyd algoritmus. Az invariáns tulajdonság. Műveletigény. Tranzitív lezárt. Warshall algoritmus.</p> <p><u>8. Minimális költségű feszítőfák:</u> Irányítás nélküli, élsúlyozott gráfok. Prim és Kruskal algoritmusai. Invariánsok. Kupac alkalmazása. Műveletigények.</p> <p><u>9. Mélységi bejárás:</u> A mélységi bejárás stratégiája nem feltétlenül összefüggő gráfra, tetszőleges pontból indulva. Verem adatszerkezet, vagy rekurzió alkalmazása. A csúcsok mélységének és szülőjének nyilvántartása. A bejárt csúcsok megjegyzése színezéssel. Csúcsok mélységi és befejezési száma. Élek osztályozása (faél, előreél, visszaél, keresztél). Műveletigény.</p> <p><u>10. DAG topologikus rendezése:</u> Irányított gráf körmentességének ellenőrzése mélységi bejárással: visszaélek keresése. DAG topologikus rendezése (az ellenőrzéssel egybekötve)</p>			

mélyégi bejárással, verem adatszerkezet segítségével. Műveletigény.

### III. ADATTÖMÖRÍTÉS

11. Huffman-kód: Változó hosszúságú kód, prefixmentes kód, bináris fába rendezhetőség. Huffman-fa, Huffman-kód. Optimalitás.

12. Lempel-Ziv-Welch algoritmus: Szótár építése a szavak kezdőszeleteiből, (fix hosszú) kódok hozzárendelése. A szöveg (mohó) elemzése a betűk kódjai alapján, a szótár rekonstruálásával.

### IV. MINTAILLESZTÉS (STRING KERESÉS)

13. Knuth-Morris-Pratt algoritmus: A minta eltolása a legnagyobb valódi prefix-suffix párnak megfelelően (az illeszkedés elromlása esetén). Az eltolás mértékének előzetes kiszámítása a minta alapján. A KMP algoritmus, műveletigény.

14. Quick-Search: A minta utáni első karakterének megfelelő eltolás (az illeszkedés elromlása esetén). A mintában szereplő karakter esetén az eltolás mértékének előzetes kiszámítása. A QS algoritmus, műveletigény.

15. Rabin-Karp algoritmus: A szöveg és a minta reprezentálása egész számként. Az eltolást követő hatékony számítás Horner sémával. Számítási mód a túlcordulás elkerülésére. A RK algoritmus, műveletigény.

#### Irodalom:

Az előadások anyaga megtalálható az előadó honlapján <<http://aszt.inf.elte.hu/~asvanyi/>>, illetve az alábbi könyvekben.

1. Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: *Új algoritmusok* (Scolar, 2003)
2. Rónyai, Ivanyos, Szabó: *Algoritmusok* (Typotex, 1998)

#### Ajánlott irodalom:

1. Cormen, T. H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L., Stein, C., *Introduction to Algorithms (Third Edititon)* (The MIT Press, 2009)
2. Cormen, T. H., *Algorithms Unlocked* (The MIT Press 2013)
3. Sedgwick, R., Wayne, K., *Algorithms, 4th Edition* (Addison-Wesley Professional, 2011) ISBN 0-321-57351-X (Ebook: <http://algs4.cs.princeton.edu/home/>)
4. Tarjan, Robert Endre, *Data Structures and Network Algorithms* (Society for Industrial and Applied Mathematics 1983)
5. Weiss, M.A., *Data Structures and Algorithm Analysis* (Addison-Wesley, 1995, 1997, 2007, 2012, 2013)
6. Wirth, N., *Algorithms and Data Structures* (Prentice-Hall Inc., 1976, 1985, 2004)