

# Haladó algoritmusok

Előfeltételek: Diszkrét matematika II.; Programozási paradigmák és technikák

szemeszter: 3.

óraszám (ea/gy/l): 2/0/0

követelmény: v

kredit: 2

A tematika kidolgozója:

**Dr. Benczúr András**

*egyetemi tanár*

## A tantárgy célja:

A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek a programozás, szoftverfejlesztés elméleti háttérrel adó formális számítási modellekkel és nyelvekkel. Fejlettebb adatszerkezetek és algoritmusok bemutatásán keresztül nyernek bevezető ismereteket ezeknek gyakorlati szerepéről, jelentőségéről.

## A tantárgy tartalma:

### Intuitív bevezetés

A diszkrét jelek átalakítását végrehajtó formális automatáknak és gépeknek mint realizálható számítási modelleknek a bemutatása. Ezzel párhuzamosan a formális nyelvek univerzális leíró lehetőségeinek bemutatása, hivatkozva a mindennapi gyakorlatban természetes jelsorozatokkal való kódolásra. A kettő közötti kapcsolatot megmutatása.

### Formális nyelvek

Alapfogalmak. Grammatikák. Nyelvosztályok. Chomsky-hierarchia.

### Automaták, gépek és viszonyuk a nyelvekhez

Véges állapotú automata mint átalakító és mint nyelvfelismerő. (Programmal való realizálás.) Ekvivalencia. Reguláris nyelvek. Alkalmazások. Verem automaták. (Programmal realizálás: a verem mérete?) Környezetfüggetlen nyelvek. Fordítóprogramok. Turing gépek. (Programmal realizálás: a szalag mérete, végtelen ciklus vagy végtelen szalagon való futás.) Kiszámíthatóság, eldönthetlenség. Kiszámítható függvények fogalma. Rekurzív, illetve rekurzívan felsorolható nyelvek és halmazok. Church tézis jelentése.

### Bevezetés a bonyolultságelméletbe

Függvények és eljárások kiszámítási bonyolultsága: konkrét elemzésekre utalás korábbi adatstruktúrák és algoritmusok alapján. Formális jellemzés: Turing géppel történő realizálás alapján. Tár és időbonyolultság. Bonyolultsági osztályok. Lineáris bonyolultság, P, NP fogalma. Példák gráf-algoritmusok, nyelvek, függvények világából.

### Példák fejlett algoritmusokra a gráfalgoritmusok, nyelvek, függvények világából

Mintaillesztes: a feladat megfogalmazása, Rabin-Karp algoritmus, mintaillesztes véges automatákkal. Titkos kulcsú rejtjelezés, nyilvános kulcsú rejtjelezés algoritmusai (DES, RSA, prímszámtesztelés). Ítéletkalkulus kiértékelési algoritmusai, kielégíthetőség. Haladó gráf-algoritmusok: legrövidebb utak, mélységi keresés, minimális költségű feszítő fa.

## Ajánlott irodalom:

- A. V. Aho, J. Hopcroft, J. D. Ullman: Számítógép-algoritmusok tervezése és elemzése, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982
- Demetrovics J., J. Denev, R. Pavlov: A számítástudomány matematikai alapjai, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987
- T. H. Cormen, CH. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. S. Stein: Új algoritmusok, Scolar Kiadó, 2003
- Iványos G., Rónyai L., Szabó R.: Algoritmusok, Typotex Kiadó, 1998
- Bach I.: Formális nyelvek, Typotex Kiadó, 2001