

INFORMATIKA DOKTORI ISKOLA  
KOMPLEX VIZSGA TANTÁRGYI TEMATIKA

---

**Bonyolultságelmélet (főtárgy)**

---

A Turing-gép. Az univerzális Turing-gép definíciója és létezése. A  $k$ -szalagos Turing gép szimulálható 1 szalagossal  $O(N^2)$  időben. A RAM-gép. Rekurzív és rekurzíve felsorolható nyelvek. Idő-és tárkorlátos nyelvosztályok.  $DSPACE(f(n))$ ,  $DTIME(f(n))$ ,  $P$ ,  $PSPACE$ . Lineáris gyorsítási tétel. Minden rekurzív  $f$  függvényhez létezik olyan rekurzív nyelv, amely nincs benne  $DTIME(f(n))$ -ben (azaz tetszőlegesen nehéz nyelv van).

A nem-determinisztikus Turing-gép. Nem-determinisztikus nyelvosztályok.

NP-teljesség definíciója. Cook tétele: A SAT NP-teljes Véletlen algoritmusok, Véletlen komplexitásosztályok, randomizált Turing-gép. Véletlen algoritmus teljes párosítás létezésének eldöntésére páros gráfban. Prímteszt: gyenge próbálkozások, Fermat-teszt, Miller-Rabin - teszt. Az Agrawal-Kayal-Saxena teszt: a prímek  $P$ -ben vannak (bizonyítás nélkül).

$LOGSPACE$ ,  $NLOGSPACE$ . ELÉRHETŐSÉG  $NLOGSPACE$ -ben van,  $PALINDROMÁK$   $LOGSPACE$ -ben. ELÉRHETŐSÉG benne van  $DSPACE(\log^2 n)$ -ben. Savitch tétele.  $PSPACE$ -teljesség, a  $TQBF$  nyelv.

Interaktív játékok és bizonyítások (Babai, Micali, Rackoff). Az  $IP$  osztály. Shamir tétele:  $IP=PSPACE$ . Kommunikációs játékok, a Mehlhorn-Schmidt tétel. Nem-determinisztikus kommunikációs bonyolultság. Randomizált kommunikációs játékok. Az Aho-Ullman-Yannakakis tétel Boole-hálózatok: méret, mélység, be-fok. Uniform és nem-uniform  $AC$  és  $NC$ . Korlátos mélységű Boole-hálózatok. A Yao-Hastad tétel.

Párhuzamos számítógépek,  $PRAM$ . Elemkülönbözőség konstans időben.  $MAX$  számítás  $n^2$  és  $n$  processzorral is. Rendezés  $n$  processzorral  $O(\log^2 n)$  időben. Skalárszorzat, mátrixszorzás párhuzamosan. Súlyozott élű gráfban minden csúcspár közötti legrövidebb utak számítása párhuzamosan. A Brent-elv; alkalmazás ha kevesebb processzorunk van.

---

**Irodalom:**

Lovász László: Algoritmusok bonyolultsága, jegyzet (az 1992, vagy az utáni kiadások).

Papadimitriou: Algoritmusok bonyolultsága, (egyetemi tankönyv) Novadat, 1999.