

**Véletlen folyamatok házi feladatai. 9. hét. Beadási határidő: ápr. 28., 12:20.**

**(1)** 20pt

Szimuláljuk az órán tárgyalt véletlen rekurzív fát (egy lépésben egy új csúcsot adunk a hálózathoz, s az új csúcsot egyenlő valószínűséggel kötjük a meglévő csúcsok egyikéhez).

Feladatok:

(i) Határozzuk meg a csúcsok fokszámeloszlását  $P_k = N_k/N$ -t, ahol  $N$  a csúcsok száma,  $N_k$  pedig a  $k$  éllel rendelkező csúcsok száma.

(ii) Vizsgáljuk mekkora  $N$  kell ahhoz, hogy az eloszlásfüggvény  $P_k$  hibája kisebb legyen mint 2% minden  $k \leq 4$ -re. Figyelem, az egzakt eloszlásfüggvényt ismerjük, az előadáson kiszámoltuk!

(iii) Határozzuk meg az átlagos fokszámot mind elméletileg, mind pedig a szimulációkból!

**(2)** 20pt

Szimuláljunk egy anti-preferenciális csatolással növekedő hálózatot, amelyben az új csúcsok nem szeretnek a már sok éllel rendelkező csúcsokhoz kapcsolódni. Egy lépésben egy csúcsot adunk a hálózathoz, s az  $N + 1$ -edik csúcs csatolásának szabályai legyenek a következők:

(1) Véletlenszerűen kiválasztunk egyet a már meglévő  $N$  csúcs közül.

(2) Leszámoljuk a kiválasztott csúcs éleinek számát. Legyen ez a szám  $k$ .

(3) A kiválasztott csúcshoz  $w_k = k^{-1/2}/A$  valószínűséggel csatolunk egy új csúcsot. Itt  $A$  a normalizációs állandó  $A = \sum_{\ell} \ell^{-1/2} N_{\ell}$ , ahol  $N_{\ell}$  az  $\ell$  éllel rendelkező csúcsok száma.

Feladatok:

(i) Mérjük meg a csúcsok fokszámeloszlását,  $P_k = N_k/N$ -t!

(ii) Vizsgáljuk a fokszámeloszlás nagy- $k$  aszimptotikáját, s hasonlítsuk össze az eredményt a preferenciális csatolásra ( $w_k \sim k$ ) kapottakkal!