

Járvány terjedésről matematikus szemmel

Dénes Tamás matematikus
tdenest@freemail.hu

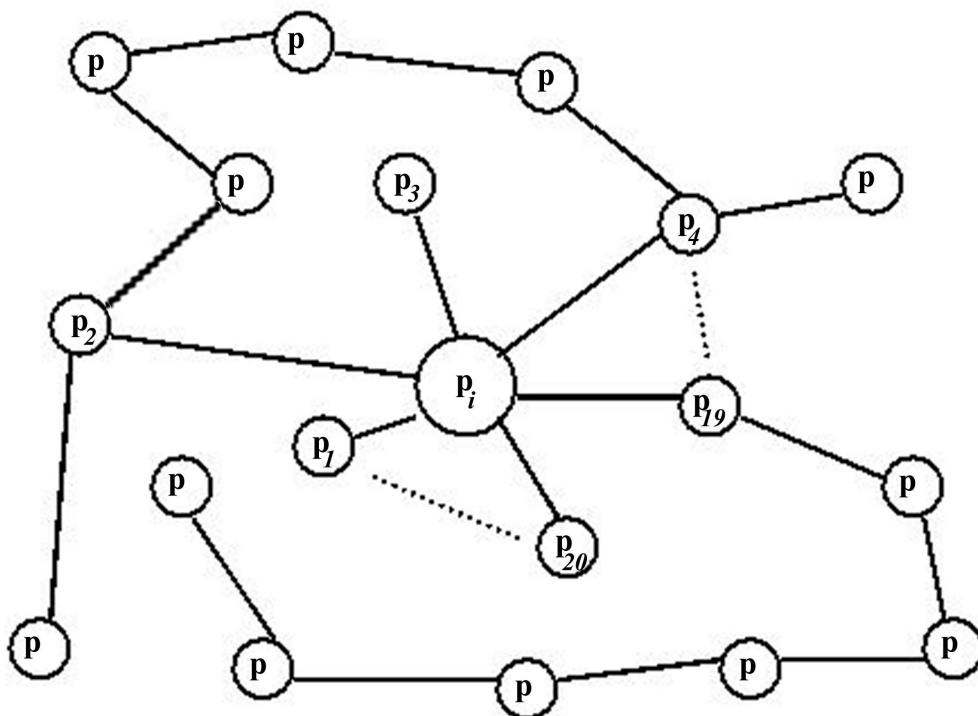
Budapest, 2020. november

Tekintsük a magyar társadalmat egy kb. 10 millió emberből álló hálózatnak. Nem tévedünk sokat, ha azt feltételezzük, hogy minden ember átlagosan maximum 20 másikkal van közvetlen (személyes) napi kapcsolatban (család, munkatársak, ismerősök) és mindenegyik ember az összes többiek számára maximum 7 kapcsolaton keresztül elérhető. Ennek a hálózatnak egy pici részletét ábrázolja az alábbi ábra, ahol p_i (person) jelöli az i -ik embert.

A matematika gráfelmélet fejezete megadja, hogy egy ilyen tulajdonságokkal rendelkező hálózatban az emberek maximális száma 11.957.401, vagyis bőven befér Magyarország lélekszáma.

Ha tehát a p_i ember fertőzött, akkor maximum 20 embernek tudja közvetlenül átadni, akik maximum 6 lépésben adhatják tovább a fertőzést, hogy a teljes népesség megfertőződjön. Vagyis a 10 milliós népességgel számolva, $10.000.000/7=1.428.570$ fertőzött ember képes a teljes lakosság átfertőzésére. Természetesen, mint minden statisztikus modell, ez csak egy átlagos érték, amely körül a valóságos érték mozog.

A matematikai számítás alapján, a konkrét járványra tehát azt mondhatjuk, hogy kb. **1.5 milliós átfertőzöttség esetén a járvány lecseng**. Hasonló a helyzet, ha már létezik vakcina és a beoltottak számával megfelezzük a spontán fertőzöttek számát, vagyis kb. **750.000 ember kap védőoltást**.



Matematika iránt érdeklődők számára.

Jelöljük az *egyedek számát* (népesség) P -vel, a *hálózat átmárójét* (azon áttételek maximális száma, amivel bármelyik egyedtől bármelyik másik elérhető) d -vel, és az egyes egyedek *közvetlen kapcsolatainak maximális számát* k -val. Ekkor igaz a következő összefüggés:

$$P(\max) = 1 + k \sum_{i=0}^{d-1} (d-1)^i$$

A szerző további dolgozata a témában:

Dénes Tamás:

A koronavírus járványról matematikus szemmel (ellentmondó döntési alternatívák)

http://www.titoktan.hu/_raktar/Koronavirus-jarvanyrol-matematikus-szemmel.pdf

