

Szakmai tevékenység összefoglaló

Szalai Máté

Fő tudományos tevékenységem a Chlamydia baktérium faj sztochasztikus modellezése. Az első cikkemben, amely közös munka Kevei Péterrel, valamint mikrobiológusokkal, Virok Dezsővel, és Bogdanov Anitával, megadunk egy Galton–Watson modellt, ahol az utódok eloszlása függ az antibiotikum koncentrációtól. Feltettük, hogy az utódok várható értékét az $m(c) = 2/(1 + \alpha c^\beta)$ Hill függvény adja meg, valamilyen α, β pozitív paraméterek esetén. Ezekre a paraméterekre gyengén konzisztens, és aszimptotikusan normális becsléseket kaptunk, éppúgy mint a MIC értékre, ami egy fontos paraméter a mikrobiológiában. A szimulációs eredmények alapján a modellünk rendkívül jól illeszkedik a valós, mért adatokra. A konferenciatickünk ennek a modellnek az átdolgozása. Más mérési eljárást feltételezve a kihalási valószínűséget tudtuk becsülni. Hasonlóan gyengén konzisztens, valamint aszimptotikusan normális becsléseket kaptunk a fontosabb paraméterekre.

Az első cikk során ismerkedtünk meg a Chlamydia életsiklusával, melyre jellemző, hogy a baktérium fertőző formájában belép a gazdasejtbe, ahol átalakul osztódóformává, ami kettéosztódással osztódik. Mielőtt a gazdasejt meghalna, az osztódóformák elkezdenek visszaalakulni fertőzőformákká. A folyamatot kéttípusos elágazó folyamattal modellezzük, ahol a kettéosztódási valószínűség a folyamat aktuális állapotától függ. A fertőzőformák maximalizálása egy sztochasztikus optimalizálási problémához vezet. A szimulációs eredmények azt mutatják, hogy a modellünk képes megfogni a baktérium valódi viselkedését.

Szaktudományi irányú munkáim közül az egyik Máder Attilával írt közös cikk. Ebben a tanulmányban a kétoldali közelítés, leszámlálás módszerére hozunk több példát a matematika számos területéről. Önálló cikkem pedig szimulációk segítségével igyekszik a jobb megértését elősegíteni a sztochasztikában előkerülő alapvető fogalmaknak.