Modellek a biológiában és a közgazdaságtanban

Kurzusbeszámoló dolgozat

Udvari Zsolt

Vázlat

Elméleti ökológia

- **Ökológia**: A biológia egyik ága, az élőlények és környezetük kölcsönhatását vizsgálja
- Túl sok jelenség $\longrightarrow$ modellek alkotása
- Gyorsan feljődő, új tudományterület

A kérdés

- Van hasonlóság a közgazdasági és az ökológiai modellek között?
- Mindkét tudomány élőlények viselkedését vizsgálja
- A közgazdaságtanban feltevés a racionalitás, a biológiában viszont nem

Egyszerűsített biológiai táplálkozási modell

- F mennyiségű megkülönböztethetetlen táplálék oszlik el egy adott A területen.

- Bármely táplálékot kereső állat egy időegység alatt V_S nagyságú területet derít fel $\longrightarrow$ időegységenként átlagosan $V_S F/A$ mennyiségű élelmet talál.

- $F/A = f$ *élelemsűrűség*, U *táplálékfelvételi ráta*

$$U = fV_S$$

Kétféle táplálék és fogyasztási stratégia

- Az előző egyféle helyett kétféle táplálék, ezeket a tápanyagtartalmuk, w_1 és w_2 különbözteti meg

- Egyszerre csak egyféle táplálékot kereshet

- Az egyed a keresésre szánt idejének σ hányadát fordítja az első fajta, $1-\sigma$ hányadát a második fajta táplálék keresésére

- $\rho_i = w_i f_i$ az adott táplálék *tápanyagsűrűsége*

Optimális keresési elmélet

- Az evolúciós irodalom szerint az optimális keresési stratégia az, ha az egyed csak a nagyobb tápláléksűrűségű tápanyagot keresi:

$$\sigma = \begin{cases} 1 & \text{ha} \quad \rho_1 > \rho_2 \\ 0 & \text{különben.} \end{cases}$$

- Ez nem valószerű akkor, ha a kétféle táplálék egymástól elkülönült helyen található

Optimális keresési elmélet (2)

- Az a helyes stratégia, ha az egyed a ritkább táplálék keresésére is fordít valamennyi időt, így észleli a változásokat

$$\sigma = \frac{\rho_1^q}{\rho_1^q + \rho_2^q}.$$

Közgazdasági fogyasztási modell

- A fogyasztó m összeget költ vásárlásra, x mennyiségű jószágot vesz p_x áron:

$$x = \frac{m}{p_x}$$

-Két termék esetén a kétféle terméket x és y mennyiségben, p_x és p_y áron fogyasztjuk

Tökéletes helyettesítés

- Tökéletesen helyettesítő preferenciák (a két termék a_1:a_2 arányban helyettesíti egymást) esetén csak egyféle terméket fogyasztunk:

$$x = \begin{cases} m/p_x & \text{ha} \quad p_x a_1 < p_y a_2 \\ 0 & \text{különben.} \end{cases}$$

- Átrendezve és bevezetve μ-t:

$$\mu = \begin{cases} 1 & \text{ha} \quad p_x a_1 < p_y a_2 \\ 0 & \text{különben.} \end{cases}$$

Cobb-Duoglas típusú preferenciák

- A Cobb-Douglas preferenciákat reprezentáló hasznossági függvény $U = x^{a_1} y^{a_2}$

- Belső ponti optimum, azaz mindkét jószágot fogyasztjuk

$$x = \frac{a_1}{a_1 + a_2} \frac{m}{p_x}$$

- μ bevezetésével:

$$\mu = \frac{a_1}{a_1 + a_2}$$

Analógiák

$$\sigma = \begin{cases} 1 & \text{ha} \quad w_1 f_1 > w_2 f_2 \\ 0 & \text{különben.} \end{cases}$$

$$\mu = \begin{cases} 1 & \text{ha} \quad p_x a_1 < p_y a_2 \\ 0 & \text{különben.} \end{cases}$$

és

$$\sigma = \frac{\rho_1^q}{\rho_1^q + \rho_2^q} \qquad \mu = \frac{a_1}{a_1 + a_2}$$

Kevert stratégiai egyensúly

- Kevert stratégia: a játékos nem egyszerűen az egyik vagy másik stratégiáját játssza, hanem mindkettőt valamilyen valószínűséggel

	C	N
C	$-1, -1$	$6, \quad 0$
N	$0, \quad 6$	$3, \quad 3$

Kevert stratégiai egyensúly (2)

- A sorjátékos p valószínűséggel játszik C-t, $1-p$ valószínűséggel N-t, oszlopjátékos q valószínűséggel játszik C-t, $1-q$-val N-t

- A játéknak akkor van kevert stratégiai egyensúlya, ha egyik játékosnak sem éri meg egyoldalúan eltérni az adott stratégiától

$$-1q+6-6q=3-3q \longrightarrow q=\frac{3}{4}$$

$$-1p+6-6p=3-3p \longrightarrow p=\frac{3}{4}$$

Héja-Galamb játék

- Nem héják és galambok, hanem adott faj agresszív és kevésbé agresszív egyedei találkoznak

	H	G
H	$-1, -1$	$6, 0$
G	$0, 6$	$3, 3$

A kevert stratégia új értelmezése

- Itt nem valamilyen valószínűséggel játsszák az adott stratégiákat, hanem az adott tiszta stratégiát játszó egyed valamilyen valószínűséggel fog előfordulni a populációban

- A megoldás menete ugyanaz, mint az előbb

$$-1q + 6 - 6q = 3 - 3q \longrightarrow q = \frac{3}{4}$$

$$-1p + 6 - 6p = 3 - 3p \longrightarrow p = \frac{3}{4}$$

- Feltevések különbözősége!

Konklúzió

- A biológusok nagyon hasonló eredményeket hoztak ki teljesen más feltételezésből, racionalitás helyett az evolúcióval magyarázva
- A játékelmélet kutatói megmutatták, hogy az egyensúly köztudott tudás nélkül is létrejöhet tanulás útján
- Elképzelhető, hogy sok modellben nem kell olyan szigorú feltételezéseket tenni a racionalitásra vonatkozóan

Köszönöm a figyelmet!