Genetikus algoritmus – Limonádérecept optimalizálása

Egy büfé szeretné megtalálni a vásárlók számára legfinomabb limonádé receptjét.

Egy recept három összetevő mennyiségével adható meg:

- citromlé: ml
- cukor: g
- víz: ml

1. Reprezentáció

Egy kromoszóma tehát három számból áll:

$$[\text{citromlé}, \text{cukor}, \text{víz}]$$

Például:

$$[100,40,800]$$

jelentése:

- 100 ml citromlé,
- 40 g cukor,
- 800 ml víz.

Ez **valós/egész értékű kódolás**, nem bináris reprezentáció.

2. Kezdeti populáció

Négy receptet próbáltunk ki. A kóstolók minden receptet 1-től 10-ig értékeltek.

Egyed	Citromlé (ml)	Cukor (g)	Víz (ml)	Értékelés
A	100	40	800	**6**
B	150	50	750	**9**
C	80	60	850	**5**
D	120	30	800	**7**

A kromoszómák:

$$A=[100,40,800]$$

$$B=[150,50,750]$$

$$C=[80,60,850]$$

$$ D=[120,30,800] $$

A **fitnesszérték** a kóstolók által adott pontszám.

Minél magasabb ez az érték, annál jobb az egyed.

3. Szelekció

Használjunk **tornaszelekciót**.

Két-két recept versenyez egymással.

Első torna

A és B:

$$ A=6 $$

$$ B=9 $$

A kiválasztott egyed:

$$ \boxed{B=[150,50,750]} $$

Második torna

C és D:

$$ C=5 $$

$$ D=7 $$

A kiválasztott egyed:

$$ \boxed{D=[120,30,800]} $$

A következő lépésben tehát B és D lesznek a szülők.

4. Keresztezés

A szülők:

Szülő	Citromlé	Cukor	Víz
B	150	50	750
D	120	30	800

Alkalmazzunk **számtani keresztezést**.

Az utód minden génje legyen a két szülő megfelelő génjének átlaga.

Citromlé

$$\frac{150+120}{2}=135$$

Cukor

$$\frac{50+30}{2}=40$$

Víz

$$\frac{750+800}{2}=775$$

Így az új kromoszóma:

$$\boxed{[135,40,775]}$$

Az új recept tehát:

- 135 ml citromlé,
- 40 g cukor,
- 775 ml víz.

5. Mutáció

A genetikus algoritmusban időnként véletlenszerű módosítást végzünk az egyedeken.

Tegyük fel, hogy az új egyed **cukormennyisége mutálódik**, és 5 grammal növekszik:

$$40\rightarrow45$$

A mutáció előtti egyed:

$$[135,40,775]$$

A mutáció utáni egyed:

$$\boxed{[135,45,775]}$$

Tehát az új kipróbálandó recept:

- 135 ml citromlé
- 45 g cukor
- 775 ml víz

6. Az új egyed kiértékelése

Az új receptet is meg kell kóstoltatni.

Tegyük fel, hogy az értékelése:

$$ \boxed{9,5} $$

A mutációval létrejött egyed tehát jobb lett, mint a korábbi populáció legjobb receptje:

$$ 9,5>9 $$

Ezért érdemes lehet az új egyedet megtartani a következő generációban.

> **Fontos:** a mutáció nem garantálja a javulást. Elképzelhető, hogy a mutációval létrejövő recept rosszabb értékelést kap.

Új populáció kiválasztása

A keresztezés és a mutáció után el kell döntenünk, hogy **mely egyedek kerüljenek be a következő generációba**.

A genetikus algoritmusban általában a populáció méretét állandó értéken tartjuk. Ha tehát az eredeti populáció 4 egyedből állt, akkor a következő generáció is 4 egyedből fog állni.

Jelöltek:

Szülő	Citromlé	Cukor	Víz	Értékelés
A	100	40	800	**6**
B	150	50	750	**9**
C	80	60	850	**5**
D	120	30	800	**7**
E	135	45	775	**9.5**

Új populáció kiválasztása elitizmussal

Az **elitizmus** lényege, hogy a korábbi populáció egy vagy több legjobb egyedét automatikusan megtartjuk.

Ezzel elkerülhetjük, hogy egy már megtalált jó megoldás véletlenül eltűnjön a következő generációból.

Tegyük fel, hogy **1 egyedes elitizmust** alkalmazunk.

A jelenlegi populáció legjobb egyede:

$$ E=[135,45,775], \qquad f(E)=9.5 $$

Ez automatikusan bekerül az új populációba.

Az új populáció többi helyét további, valamilyen stratégia szerint kiválasztott egyedekkel töltjük fel.

A következő iterációban már **ebből a populációból** indulunk ki.

From:
https://edu.iit.uni-miskolc.hu/ - **Institute of Information Science - University of Miskolc**

Permanent link:
https://edu.iit.uni-miskolc.hu/tanszek:oktatas:web-es_alkalmazasok_java_proba

Last update: **2026/11/03 13:34**