



Menügenerálási rendszer

Starkné dr. Werner Ágnes

A kidolgozandó intelligens algoritmusokkal szemben az alábbi követelmények merülnek fel:

- Legyen tekintettel a páciens **energia (kalória) igényére**,
- A táplálkozási normák szerinti helyes **táplálék összetételére**,
- Biztosítsa a **változatosságot**,
- Tegye lehetővé az **interaktív korrekciókat**,
- Legyen tekintettel a páciens egyes **speciális megkötésére** (a nem kedvelt és/vagy problémát okozó komponensek minimalizálására),
- **Orvosi megkötésekre** (pl. diabetes vagy más orvosilag megkülönböztetendő – a kardiovaszkuláris problémához gyakran társuló – betegségek esetén),
- Esetleg a szezonális beszerzési lehetőségekre és a beszerzési költségekre.

Feladatok lehetnek:

- Egy webes felületű rendszer a felhasználó által kitöltött kérdések alapján **diagnózist** állít fel
- A szerver paraméterként megkapja a felhasználó **táplálkozással kapcsolatos igényeit**:
 - allergiás a tejtermékekre,
 - nem szereti a sültburgonyát,
 - a sertéshúst és az uborkát,
 - továbbá diétás javaslatot szeretne készíttetni.
- Vele egy időben egy **orvos konfigurálhatja** a weben keresztül **a javaslatait**. Például egy célcsoport számára kér javaslatot, melyben a szénhidrát tartalmát alulról és felülről, a zsírtartalom értékét csak felülről korlátozza.
- A szerver ezeket az adatokat feldolgozza és a diagnózis illetve a korlátok segítségével, a dietetikus szakértők által feltöltött adatbázisból pontos **korlátokat ad a tápanyag-összetevőkre, és meghatározza azoknak az optimális mennyiségét.**

További feladatok lehetnek:

- Konfigurálni kell a **menügeneráló modult**.
- Biztosítani kell, hogy a felhasználó **monitoron olvashatja** a számára készített javaslatot.
- Biztosítani kell, hogy a **csoportot kezelő orvos is megkapja** a generált menüt.
- A menügeneráló szoftvernek feladata lehet az is, hogy a **megfelelő tápanyag-összetevő korlátokat kielégítse**.
- Lehetőséget kell adni a felhasználónak arra, hogy hosszabb távon együttműködhessen a rendszerrel.

Az egyes felhasználóknak generált **javaslatok tárolásával** lehetőség nyílik a változatosság megteremtésére, hosszú távon az optimálishoz konvergáló tápanyag-összetevő tartalom elérésére.

Mire van szükségünk:


- a megoldást meghatározó **paraméterek** halmaza,
 - a paraméterek lehetséges **értékeinek** a halmaza,
 - a **megoldás jóságát** a paraméter-értékek által hordozott információ, és a paraméter-értékek egymással való összefüggése határozza meg.
(az általános és a felhasználó specifikus értékek tükrében ítéljük meg)
-
- Pl. ebéd esetén: leves, feltét, köret, kiegészítő és ivólé attribútumok részhalmaza.
 - E véges számú attribútumnak kell értéket adnunk. Ezen értékek tápanyag-tanácsadás esetén lehetnek a receptkönyveinkben megtalálható receptjeink.

A probléma megoldásához különböző típusú (reggeli, tízórai, ebéd, uzsonna, vacsora) étkezéseket kell generálnunk

- Ebédek generálása esetén S a lehetséges megoldások, azaz az elképzelhető ebédek halmaza,
- A az attribútumok halmaza (köret, feltét, leves, ivólé, kiegészítő), tehát $n_A=5$.
- Jelölje a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 rendre a köret, feltét, leves, ivólé, kiegészítő attribútumokat.
- Ha felépítünk egy adattörzset, akkor pl. $a_1=150, a_2=210, a_3=123, a_4=10, a_5=254$.
- A fent definiált osztályba tartozó problémák megoldásainak száma


$$|S| = \prod_{i=1}^n a_i$$

- Az ebéd generálás probléma paramétereit behelyettesítve a képletbe azt kapjuk, hogy 9,84 milliárd megoldása lehetséges a feladatnak. A számítógépek jelenlegi kapacitása mellett ennyi lehetőség vizsgálata racionális idő alatt elvégezhető, de ha interaktív webes tanácsadást a célunk, akkor minél gyorsabb generálást kell elérnünk.

- 
- A kromoszómában (egyedben) az információt direkt érték kódolással tároljuk.
 - Étkezéseket generáló genetikus algoritmusnál a gyakorlatban ez azt jelenti, hogy az egyes gének sztring típusú változók, melyek egyértelműen meghatározzák az adatbázisban tárolt receptet.
 - Ebéd esetén a kromoszóma 5 sztringből áll, melyek mindegyike egy ételt (receptet) reprezentál.
 - Pl.
 - Gyümölcsleves
 - Párolt rizs
 - Párizsi szelet
 - Káposzta saláta
 - Rostos almalé

Keresztezés

A direkt érték kódoláshoz tartozó keresztezési operátor működése:

Gyümölcsleves	Húsleves		Gyümölcsleves	Húsleves
Párolt rizs	Nokedli		Párolt rizs	Nokedli
Párizsi szelet	Sertéspörkölt		Párizsi szelet	Sertéspörkölt
Káposzta saláta	Savanyú uborka		Savanyú uborka	Káposzta saláta
Rostos almalé	Rostos baracklé		Rostos baracklé	Rostos almalé

A keresztezési folyamat a keresztezési pont megválasztásával kezdődik.

A keresztezési pontot a legegyszerűbb esetben véletlenszerűen választjuk meg.

A kromoszómák (egyedek) paraméter-értékeit felcseréljük a keresztezési ponttól kezdődően.

Mutáció

- A mutáció **egy paraméter értékét** változtatja meg véletlenszerűen.
- A tápanyagszakértők által történt indexelés következtében egy bizonyos tulajdonság lehetséges paraméter-értékeit csak a tulajdonságot kódoló gének vehetik fel.
- Ki lehet majd próbálni, hogy a keresztezés és a mutáció valószínűségét mekkorának érdemes választani! (80%, illetve 10-40% között várható a legjobb eredmény)

Az osztályozó függvény

- A megoldáshoz olyan fitness függvényt kell használnunk, mely lehetőséget ad a korlátokon kívül eső tápanyagösszetevő-értékkel rendelkező javaslatok elvetésére, **a helyes értékkel rendelkező egyedekhez pedig jó osztályzatot rendel**, továbbá a nem harmonizáló étkezéseket kiszűri.
- A GA minden egyes iterációjában az osztályozó függvény jósági értéket rendel a kromoszómákhoz.
- Pl. étkezés tervezése esetén korlátozhatjuk az abban megtalálható húsmennyiséget, és egy alacsonyabb szintű megoldás, a só mennyiségét is.
- Hasonlóan, heti étkezés tervezése esetén a fitness függvény osztályozhat a heti terv sótartalmának, a levesek vagy a hideg vacsorák számának függvényében.

Szabálybázis

- Az osztályozó függvény táplálkozás-szakértői szempontból értékes működése érdekében szabályalapú pontozást használhatunk.
- Egy adatbázisban tárolt szabálytörzs szabályait az osztályozó függvény minden értékelésnél illeszti a kvantitatív szempontból már értékelt egyedre, és végrehajtja a szabályban tárolt utasítást.
- Az étkezésekre vonatkozó szabálybázis egy sora a következőképp mutat:

Köret	Feltét	Ivólé	Leves	Kiegészítő	Utasítás	Paraméter
Tetszőleges	Fehér hús	Paradicsomos ivólé	Paradicsomleves	Tetszőleges	Ront	50%

- Amennyiben a szabálybázisban ez a sor szerepel és a fitness függvény olyan egyedet osztályoz, amelyre igaz, hogy paradicsomos ivólét és paradicsomlevest tartalmaz és a feltét a lehetséges értékek halmazszerű tárolásában a fehér hús halmazba esik, akkor végrehajtja az utasítást, jelen esetben felére rontja az egyed pontszámát.

Szabálybázis

- Gyakran kerülhetünk olyan helyzetbe, mikor a tápanyag-összetevők attribútumainak értékére vonatkozó korlátok teljesülnek, de **ízben vagy összetevőben nem harmonizálnak egymással az étkezés részei.**
- Ennek elkerülésére is szabálybázis vezethető be. Ennek használatával nagymértékben személyre szabható rendszert kaphatunk, melyben lehetőség van csoportok, külön felhasználók részére szabályokat felvenni.
- Ezek lehetnek a csoport egészségügyi problémákból adódó megszorításai, vagy a felhasználó által összeállított, testreszabott ízvilág.
- A nem összeférhető receptösszetevőket nem tiltjuk, hanem bizonyos százalékban rontjuk a fitness értéküket.
Pl. a felhasználó megadja, hogy a főzelékek és a gyümölcsös joghurt együttes fogyasztása során allergiás tünetek lépnek fel nála.

Szabálybázis

- A változatos receptek generálásához szükséges szabályok is dinamikus formában adhatók meg.

pl. a felhasználó két hete már fogyasztott túrós rétest, ezért rontsuk az ilyen recepteket tartalmazó kromoszómák fitness-értékét.

- Tehát a szabálybázis a táplákozási-szakértők által meghatározott **statikus szabályokból** és a generálás során létrejövő **dinamikus szabályokból** áll.