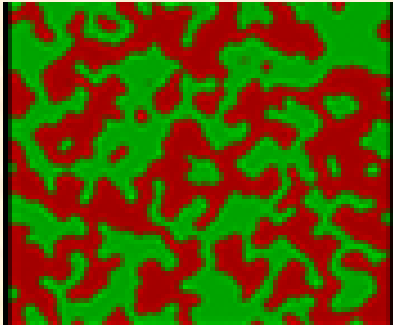




Biológiai szimuláció III.

Ökológia



Alapmodell – 2 faj vizsgálata

A két faj egy sík területen mozoghat.

Ábrázolás:

➤ $T(i,j)$ – az (i,j) helyen levő „valami”
vagy

➤ $AT(i,j)$ – az (i,j) helyen levő állat

➤ $NT(i,j)$ – az (i,j) helyen levő növény

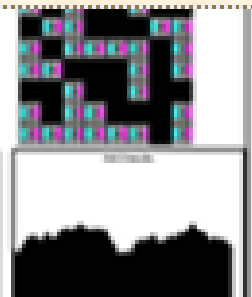
Szimulációs lépés:

$(I, J) :=$ véletlen hely (N, M)

Változás (I, J) tartalmától függően

Mozgás (I, J)

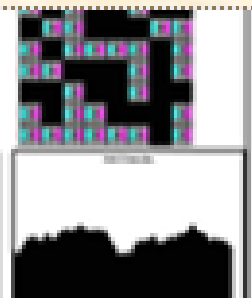
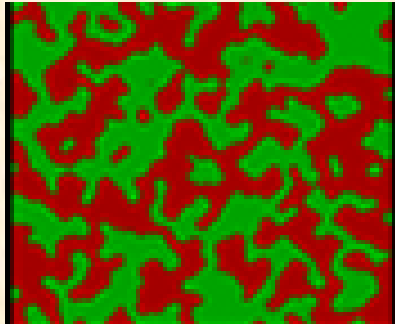
Eljárás vége.



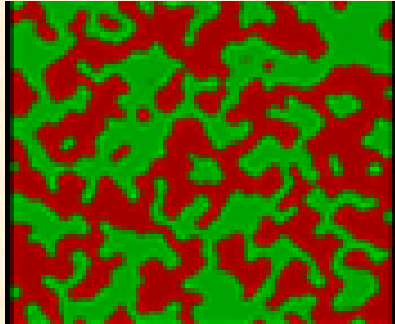
Alapmodell – 2 faj vizsgálata

Feltételek:

- Időfüggetlen egyedi lét (nincs korlát az életkorra).
- Születéstől a halálig teljes kifejelettség.
- Homogén fajok (nincs szelekciós különbség).
- A nemeket nem különböztetjük meg, a születéshez egy egyed elegendő.
- Irányítatlan mozgás.
- A születés-halálozás a táplálkozáshoz képest erősen felgyorsított, így csak az egyes fajok saját maguk korábbi létszámához viszonyított változása értékelhető.
- A táplálkozás a mozgáshoz képest erősen felgyorsított.
- Egyszerre csak egy utód születhet.

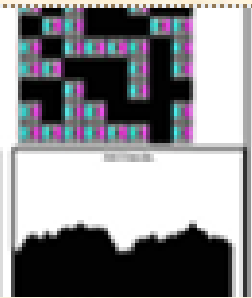


Ökológia - zsákmányszerzés



Zsákmányszerzés – róka-nyúl modell

- Egy időegység alatt minden egyednek RS, illetve ZS valószínűséggel van utódja.
- Az utód a szülő mellett helyezkedik el.
- Egy időegység alatt minden egyed adott valószínűséggel (RH, illetve ZH) hal meg.
- A ragadozó a mellette levő zsákmányállatok közül egyet megeszik.
- A ragadozó éhen hal, ha nincs mellette zsákmány.



Ökológia - zsákmányszerzés



Zsákmányszerzés – róka-nyúl modell

$T(I,J)$ értékei:

- R – róka, Z – nyúl, üres – egyik sem

Szimulációs lépés:

$(I, J) :=$ véletlen hely (N, M)

Elágazás

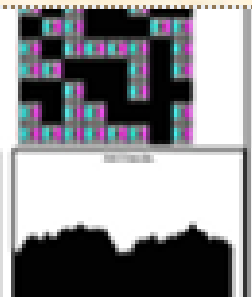
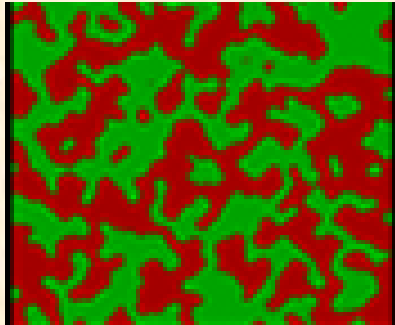
$T(I, J) = "R"$ esetén Ragadozó változása (I, J)

$T(I, J) = "Z"$ esetén Zsákmány változása (I, J)

Elágazás vége

Mozgás (I, J)

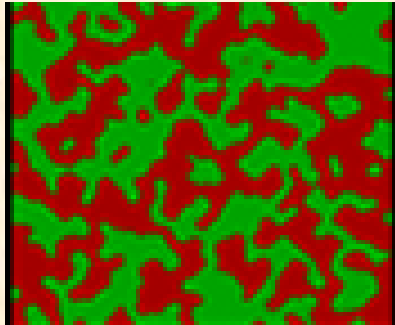
Eljárás vége.



Ökológia - zsákmányszerzés



Zsákmányszerzés – róka-nyúl modell



Ragadozó változása (I, J) :

Szomszédkeresés ("Z", VAN, SI, SJ)

Ha nem VAN vagy véletlenszám < RH

akkor $T(I, J) := " "$

különben Ha véletlenszám < RS

akkor $T(SI, SJ) := "R"$

különben $T(SI, SJ) := " "$

Eljárás vége.

Zsákmány változása (I, J) :

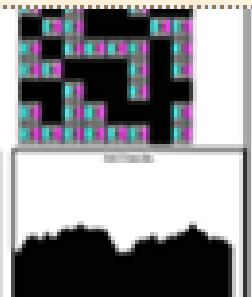
Ha véletlenszám < ZH akkor $T(I, J) := " "$

különben Szomszédkeresés (" ", VAN, SI, SJ)

Ha VAN és véletlenszám < ZS

akkor $T(SI, SJ) := "Z"$

Eljárás vége.

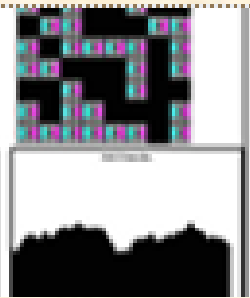
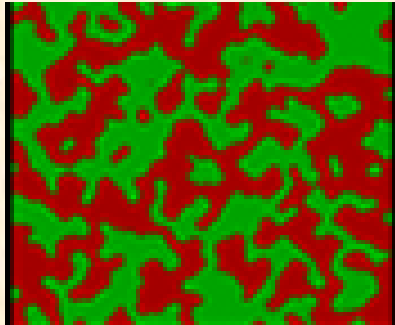


Ökológia - növényevés

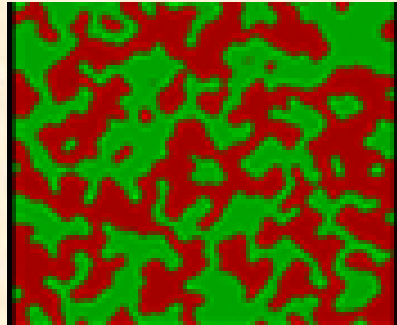


Növényevés – nyúl-fű modell

- Mindkét faj egy egyede minden időegység alatt AH, illetve NH valószínűséggel hal meg.
- A növényevő minden időegység alatt AS valószínűséggel hoz létre egyetlen utódot.
- Üres helyen növény nőhet, ha van szomszédos növény, ami erre a helyre szórja a magját, a mag NS valószínűséggel kel ki.
- A növényevő éhen hal, ha nincs mellette növény, egy növényt mindenképpen elfogyaszt.



Ökológia - növényevés



Növényevés – különbségek

- a növény nem tud mozogni,
- ha a növényre rálépnek, attól még megmarad,
- ha a növényt lelegelik, akkor még a gyökere megmarad,
- ha a növény elszárad, a gyökere akkor is épségben maradhat.

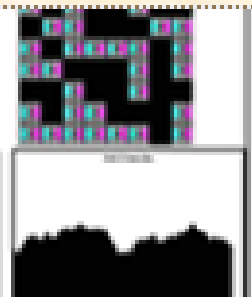


AT(I,J) értékei:

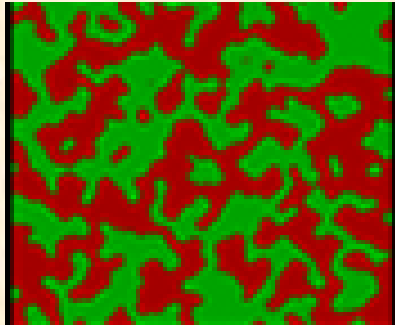
- N – nyúl, üres – nincs ott nyúl

NT(I,J) értékei:

- F – "nagy" fű, f – "kis" fű, üres – egyik sem



Ökológia - zsákmányszerzés



Növényevés – nyúl-fű modell

Szimulációs lépés:

$(I, J) := \text{véletlen hely}(N, M)$

Elágazás

$AT(I, J) = "N"$ esetén Növényevő változása (I, J)

$NT(I, J) = "F"$ esetén Nagy fű változása (I, J)

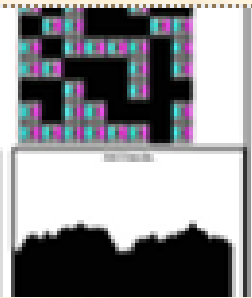
$NT(I, J) = "f"$ esetén Kis fű változása (I, J)

$NT(I, J) = " "$ esetén Fű kikelése (I, J)

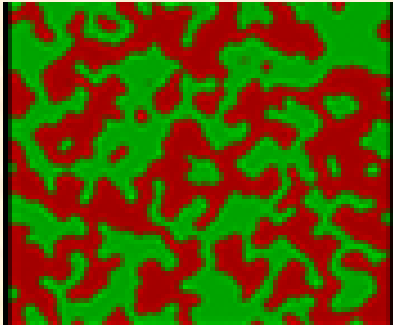
Elágazás vége

Mozgás (I, J)

Eljárás vége.



Ökológia - zsákmányszerzés



Növényevés – nyúl-fű modell

Növényevő változása (I, J) :

Szomszédkeresés (NT(), "F", VAN, SI, SJ)

Ha nem VAN vagy véletlenszám < AH

akkor AT(I, J) := " "

különben NT(SI, SJ) := "f"

Szomszédkeresés (AT(), " ", VAN, SI, SJ)

Ha VAN és véletlenszám < AS

akkor AT(SI, SJ) := "N"

Eljárás vége.

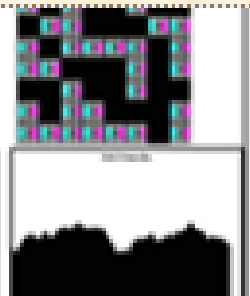
Nagy fű változása (I, J) :

Ha véletlenszám < NH akkor NT(I, J) := " "

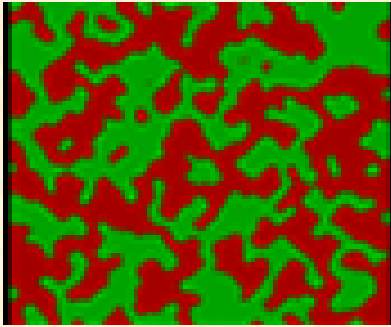
különben Ha véletlenszám < NE

akkor NT(I, J) := "f"

Eljárás vége.



Ökológia - zsákmányszerzés



Növényevés – nyúl-fű modell

Kis fű változása (I, J) :

Ha véletlenszám < NH akkor $NT(I, J) := "$ "

különben $NT(I, J) := "F"$

Eljárás vége.

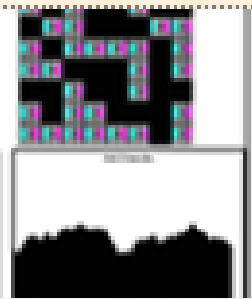


Növény születése (I, J) :

Szomszédkeresés ($NT()$, "F", VAN, SI, SJ)

Ha VAN és véletlenszám < NS akkor $NT(I, J) := "f"$

Eljárás vége.



Probléma: a fű születése (kikelése) nem függ attól, hogy hány fű van a közelében.

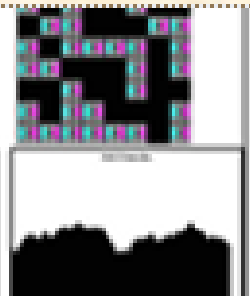
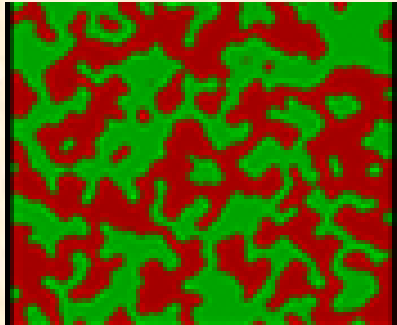
Megoldási ötlet: definiáljuk a növényi magvak terét ($MT(i, j)$), ahol azt tartjuk nyilván, hogy melyik helyen hány fűmag található!

Ökológia – állatok versengése

Versengés – róka-farkas modell

- $T(i,j)$ értékei: R, F, üres.
- Születési valószínűségek: RS, FS
- Halálozási paraméterek: RH, FH
- Háromféle zsákmány:
 - amit csak a róka eszik;
 - amit csak a farkas eszik;
 - amit mindketten esznek.

Probléma: 5 állatot kellene szimulálni az előző módszer alapján.

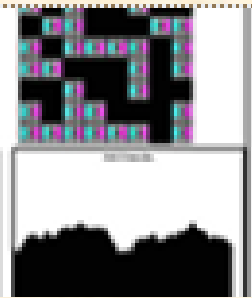
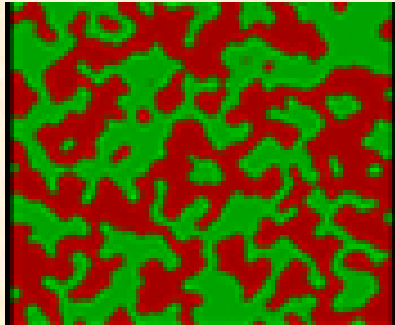


Ökológia – állatok versengése

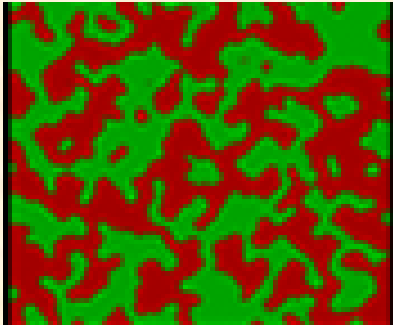
Versengés – róka-farkas modell

Megoldás: a 3 zsákmányállat helyettesítése
átlagos értékekkel, paraméterekkel.

- KR – a rókának ennyi táplálék kell a területén;
- VR – a rókának ennyi tápláléka van a területén;
- RR – egy szomszéd róka ennyit eszik meg a róka táplálékából;
- FR – egy szomszéd farkas ennyit eszik meg a róka táplálékából;
- KF, VF, RF, FF paraméterek hasonlóan a farkasról.



Ökológia – állatok versengése



Versengés – róka-farkas modell

Szimulációs lépés:

$(I, J) := \text{véletlen hely}(N, M)$

$RDB := \text{szomszédyszám}(I, J, "R")$

$FDB := \text{szomszédyszám}(I, J, "F")$

Elágazás

$T(I, J) = "R"$ esetén

Róka változása (I, J, RDB, FDB)

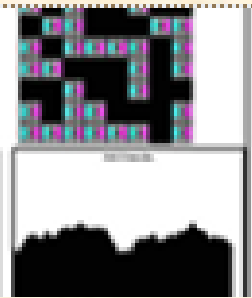
$T(I, J) = "F"$ esetén

Farkas változása (I, J, RDB, FDB)

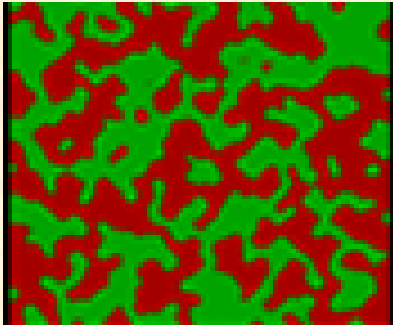
Elágazás vége

Mozgás (I, J)

Eljárás vége.



Ökológia – állatok versengése



Versengés – róka-farkas modell

Róka változása (I, J, RDB, FDB):

Ha $VR - (RR * RDB + FR * FDB) < KR$ vagy

véletlenszám $< RH$ akkor $T(I, J) := " "$

különben Szomszédkeresés ($VAN, " ", SI, SJ$)

Ha VAN és véletlenszám $< RS$

akkor $T(SI, SJ) := "R"$

Eljárás vége.

Farkas változása (I, J, RDB, FDB):

Ha $VF - (RF * RDB + FF * FDB) < KF$ vagy

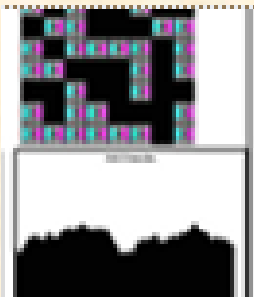
véletlenszám $< FH$ akkor $T(I, J) := " "$

különben Szomszédkeresés ($VAN, " ", SI, SJ$)

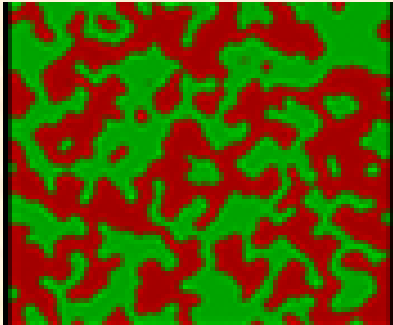
Ha VAN és véletlenszám $< FS$

akkor $T(SI, SJ) := "F"$

Eljárás vége.



Ökológia – növények versengése



Versengés – növények versengése

Szimulációs lépés:

$(I, J) := \text{véletlen hely}(N, M)$

$ADB := \text{szomszédyszám}(I, J, "A")$

$BDB := \text{szomszédyszám}(I, J, "B")$

Elágazás

$T(I, J) = "A"$ esetén

A-faj pusztulása (I, J, ADB, BDB)

$T(I, J) = "B"$ esetén

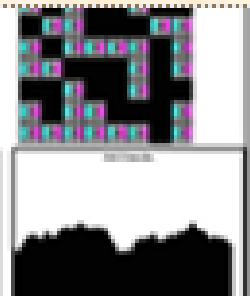
B-faj pusztulása (I, J, ADB, BDB)

$T(I, J) = " "$ és $ADB + BDB > 0$ esetén

Szaporodás (I, J, ADB, BDB)

Elágazás vége

Eljárás vége.



Ökológia

Modellfajták

- zsákmányszerzés
- növényevés
- állatok versengése
- növények versengése

