

Inleveropgave 2: cellulaire automaten en chaos

Houd je aan de punten zoals vermeld in “Regeling toetsen” op de cursussite. Succes!

- (6pt) Gegeven is een totalistische 1D-CA met een code bestaande uit 114 nullen, 71 enen, en 58 tweeën. Andere toestanden dan 0, 1, 2 zijn er niet. Geef K , R en λ . Tot welke Wolframklasse zal deze CA waarschijnlijk behoren en waarom? Wat voor gedrag mogen we op basis van die klasse verwachten?
- (6pt) Beschouw een oneindig rooster met in elk vakje een niet-negatief geheel getal. Een zogenaamde *heuvelklimmer* staat op vakjes (dus niet op roosterpunten) en kiest per tijdseenheid een maximaal element uit z'n Moore-omgeving, en gaat daar naar toe.

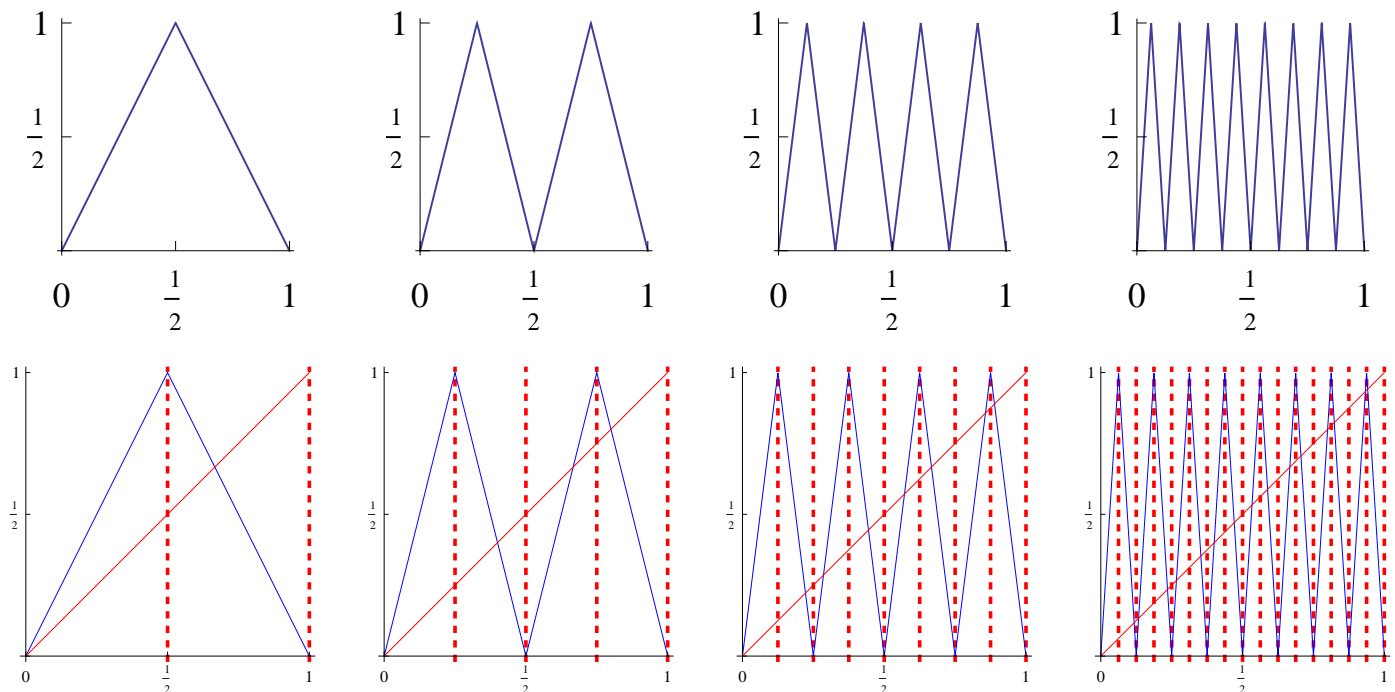
Modelleer dit scenario met behulp van een cellulaire automaat met synchrone toestandovergangen. Zorg er daarbij voor dat de non-deterministische keuze bij meerdere maximale vakjes gerespecteerd blijft. Zorg er dus voor dat, bij meerdere maximale vakjes, nog steeds een willekeurige cel aanfloopt als zijnde de cel waar de robot staat na de volgende tik.

Herinner: een CA bestaat uit cellen, en alleen cellen, die “slechts” de toestand van andere cellen kunnen uitlezen, en daarna alleen voor zichzelf

een nieuwe toestand bepalen. (En i.h.b. niet schrijven of signaleren naar andere cellen.) Wél mag elke cel zoveel informatie opslaan en zoveel uitrekenen als nodig. I.h.b. liggen er geen principiële beperkingen op de datastructuur of algoritmen van een cel. Wel moeten alle cellen uniform zijn, d.w.z. er hetzelfde uitzien, dus dezelfde datastructuur bevatten (zo die er is), en zich bedienen van hetzelfde update-algoritme. Herinner ook de eigenschappen van een CA: discreet in ruimte en tijd; homogeen in ruimte en tijd; lokaal gedefinieerd, zie verder de slides.

Je antwoord bevat de definitie van een CA, dus de toestandenverzameling S , en de verzameling overgangsregels R . De laatste verzameling geeft aan hoe omgevingen de nieuwe toestand van hun centrumcel bepalen, hetzij uitputtend voor elke omgeving, hetzij beschrijvend door groepen omgevingen (zoals bv. gebeurt met totalitaire CA's). Plus enige uitleg, maar hou het beknopt.

- (6pt) Linksboven is de zogenaamde *tent map* T afgebeeld, gevolgd door de eerste drie iteraties T^2 , T^3 , en T^4 . Net als de logistieke map $x \mapsto rx(1-x)$ is de tent map chaotisch. Leg met behulp van de laatste vier afbeeldingen uit dat de reeks periodieke punten van de tent map dicht ligt in $[0, 1]$.



Einde opgave.