

Tentamen på kursen Emergenta system

Tid:	11/4 - 07, kl. 9-15
Lärare:	Jonny Pettersson
Totalt:	60 poäng
Betyg 3:	30 poäng
Betyg 4:	39 poäng
Betyg 5:	48 poäng

- Inga hjälpmedel tillåtna.
- Börja varje uppgift på ett nytt blad.
- Skriv ditt namn och uppgiftens nummer längst upp till höger på varje blad.
- Skriv endast på den ena av bladets sidor.
- Svaren ska lämnas in i nummerordning.
- Besvara varje fråga så tydligt och strukturerat som möjligt.

Lycka till!

UPPGIFT 1 (2 + 4 x 0.5 + 6 poäng)

- a) Ge en definition av begreppet emergens.
- b) Beskriv fyra egenskaper som finns hos emergenta system.
- c) I laboration 2 studerades virtuella termiter som plockar upp träbitar. Beskriv vilka regler som termiterna följer, samt beskriv hur det du redogjort för i delfråga b fungerar i fallet med två sorts termiter och två sorters trä.

UPPGIFT 2 (4 + 2 + 1 poäng)

En intressant kvalitet hos fraktaler är att de har fraktala dimensioner.

- a) Förklara vad fraktal dimension är och hur man beräknar den.
- b) Förklara varför fraktaler i bland kallas för matematiska monster.
- c) I termer av fraktaler, förklara varför det kan vara svårt att mäta längden av en kustlinje.

UPPGIFT 3 (6 poäng)

Ge en kortfattad beskrivning/förklaring av

- a) Kaos
- b) Stigmergi
- c) Klassificeringssystem

UPPGIFT 4 (6 + 4 + 4 + 2 + 2 poäng)

Du har precis fått jobb hos ett nystartat företag, FX”R”US, företaget har i sin tur nyligen fått kontrakt på att producera delar av animationerna i Hitta Nemo IV. I den nya filmen kommer clownfisken Nemo att bland annat råka ut för ett stim efterhängsna soldatfiskar som fått i uppdrag att skydda Nemo. Företaget har lite dåliga kunskaper kring hur man kan simulera stimbeteenden, men har hört talats om Huth och Wissel’s modell för stimbeteenden och Craig Reynolds’ arbete med Boids. Som tur är har du under din utbildning gått kursen Emergenta system där dessa modeller behandlats.

I Huth och Wissel’s modell finns bland annat fyra olika beteenden för en individ; repulsion, attraktion, parallell orientering och sökning.

- a) Förklara vad de olika beteendena gör och hur de kan implementeras tillsammans utan att motverka varandra.

Positiv feedback, negativ feedback, multipla interaktioner och förstärkning av slumpmässiga variationer är ingredienser i ett självorganiserande system.

- b) Förklara i termer av dessa ingredienser hur de simulerade soldatfiskarna, som var och en använder Huth och Wissel’s ovanstående beteenden, tillsammans kan självorganisera till ett stim.

Till att börja med får man soldatfiskarna att stimma men de simmar in i allt och alla, inklusive stackars Nemo. Detta ses som kul till att börja med men snart inser man att man vill kunna kontrollera deras ”krasch”-beteende. I Craig Reynolds arbete presenteras två förslag till hur man ska undvika hinder; *steer-to-avoid* och *force fields*.

- c) Beskriv hur de två metoderna fungerar, motivera sedan vilken metod du skulle använda för att soldatfiskarna ska undvika att simma in i allt och alla.

Ovanstående är ett exempel på agentbaserad modellering. En annan typ av modellering kallas ekvationsbaserad modellering.

- d) Beskriv kortfattat ekvationsbaserad modellering.
- e) Jämför de två typerna av modellering med varandra med avseende på komplexitet och typ av resultat.

UPPGIFT 5 (3 + 2 poäng)

- a) Förklara hur de tre delarna, arv, variation och selektion definierar/funcionerar i en evolutionär process.
- b) Nämn fyra förutsättningar för när det lämpar sig att använda genetiska algoritmer som lösningsmetod?

UPPGIFT 6 (4 poäng)

Beskriv Axelrod’s kulturmodell, vilka antaganden han gör, vilka frågor han vill besvara, samt vad han visar med den.

UPPGIFT 7 (2 + 2 + 1 poäng)

Under kursen har vi studerat cellulära automater.

- Förklara kortfattat vad cellulära automater är.
- Nedan finns en regeltabell för en endimensionell cellulär automat. Redogör för utvecklingen av den resulterande cellulära automaten i 20 tidssteg med följande startkonfiguration; $c_0 = 0, c_1 = 0, c_2 = 1, c_3 = 1, c_4 = 0, c_5 = 0, c_6 = 0, c_7 = 0, c_8 = 1, c_9 = 1, c_{10} = 0, c_{11} = 0$ (startkonfigurationen finns även representerad nedan). Använd *wrap-around*, dvs vänstra granne till c_0 är c_{11} och högra granne till c_{11} är c_0 .
- Under 1980-talet beskrev Stephen Wolfram fyra olika klasser av beteenden hos cellulära automater. Till vilken av klasserna hör den i uppgift b beskrivna cellulära automaten med den givna startkonfigurationen?

$c_{i-1}(t)$	$c_i(t)$	$c_{i+1}(t)$	$c_i(t+1)$
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

$c_0(t_0)$ = 0	$c_1(t_0)$ = 0	$c_2(t_0)$ = 1	$c_3(t_0)$ = 1	$c_4(t_0)$ = 0	$c_5(t_0)$ = 0	$c_6(t_0)$ = 0	$c_7(t_0)$ = 0	$c_8(t_0)$ = 1	$c_9(t_0)$ = 1	$c_{10}(t_0)$ = 0	$c_{11}(t_0)$ = 0
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	----------------------	----------------------

UPPGIFT 8 (2 + 2 + 1 poäng)

Prisoner's Dilemma är ett exempel på ett spelteoretiskt dilemma.

- Förklara vad ett spelteoretiskt dilemma är.
- Beskriv spelet Prisoner's Dilemma.
- Förklara varför Prisoner's Dilemma är ett exempel på ett spelteoretiskt dilemma.