

## Tentamen på kursen Emergenta system

Tid:	1/4 - 05, kl. 9-15
Lärare:	Jonny Pettersson
Besök:	Runt klockan 11
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.
- Glöm inte att ringa in de uppgifter du lämnar in svar på.

***Lycka till!***

### **UPPGIFT 1 (1 + 4 x 0.5 + 4 poäng)**

- a) Ge en definition av begreppet emergens.
- b) Beskriv fyra egenskaper som finns hos emergenta system.
- c) Ge ett exempel på ett emergent system och beskriv hur det du redogjort för i delfråga a och b fungerar i ditt valda system.

### **UPPGIFT 2 (2 poäng)**

I termer av fraktaler, förklara varför det kan vara svårt att mäta längden av en kustlinje.

### **UPPGIFT 3 (3 poäng)**

Redogör kortfattat för vad ett Lindenmayer-system är, vad man kan ha sådana till, samt ge ett exempel på ett enkelt Lindenmayer-system.

### **UPPGIFT 4 (4 x 0.5 + 1 + 2 + 1 poäng)**

Beskriv följande typer av rörelser som man kan se i dynamiska system:

- a) Fixpunkt beteende
- b) Begränsade cykler/periodisk rörelse
- c) Kvasiperiodiska
- d) Kaos

Följdfrågor:

- e) Vad menas med stabila och instabila fixpunkter?
- f) Beskriv fyra egenskaper som karakteriserar kaotiska system.
- g) Förklara skillnaden mellan kaos och slump.

### **UPPGIFT 5 (3 x 2 poäng)**

När vi studerade slemsvampen *Dictyostelium discoideum* såg vi att de använde sig av både negativ och positiv feedback hos deras cAMP-receptorer.

- a) Förklara varför båda typerna av feedback behövs.

Positiv och negativ feedback är två av ingredienserna i ett självorganiserande system. Två andra ingredienser är multipla interaktioner och förstärkning av slumpmässiga variationer.

- b) Förklara hur dessa två ingredienser fungerar/behövs i ett självorganiserande system.

Det är inte självklart att ett biologiskt system använder sig av självorganisation, flera alternativ har påvisats.

- c) Diskutera kring två alternativ till självorganisation hos *Dictyostelium discoideum* (det går även att välja något annat biologiskt system som använder sig av självorganisation, exv ett myrsamhälle).

### **UPPGIFT 6 (1 + 1 + 2 + 2 poäng)**

Många arter av myror använder sig av stigmergi.

- a) Förklara kortfattat vad stigmergi är.
- b) Förklara skillnaden på kvalitativ och kvantitativ stigmergi.
- c) Vilka fördelar finns det för myrorna att använda sig av stigmergi? Redogör för minst två fördelar och motivera varför de är fördelar.
- d) Många arter av myror som använder sig av stigar kan utföra något som kallas *adaptive path optimization*. Vad är det och hur går det till?

### **UPPGIFT 7 (8 poäng)**

Formulera en agentbaserad modell för hur en grupp orcher rör sig samlad (flockliknande) genom en terräng med träd och stenblock från startpunkten A till slutpunkten B. Varje orch ska ta hänsyn till varandra och andra objekt, både statiska och andra (?) rörliga objekt, samt deras slutmål. Ge en kortfattad beskrivning av de beteenden som behövs. Antag en 2-dimensionell värld.

### **UPPGIFT 8 (6 poäng)**

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

### **UPPGIFT 9 (3 + 5 + 2 poäng)**

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

### UPPGIFT 10 (6 poäng)

Två företag konkurrerar om att sälja mugglarfigurer. Nedanstående tabell visar den avkastning i kkr respektive företag får beroende på det pris de själva sätter respektive det pris deras konkurrent sätter.

- Redogör för vad en dominant-strategi jämvikt är.
- Visa om det finns en dominant-strategi jämvikt i nedanstående tabell, dvs visa även hur du avgör det.
- Redogör för vad en Nash jämvikt är.
- Visa om det finns en Nash jämvikt i nedanstående tabell, dvs visa även hur du avgör det.
- Redogör för vad ett spelteoretiskt dilemma är.
- Visa om nedanstående exempel är ett exempel på ett spelteoretiskt dilemma. Motivera ditt svar.

		MAGIC "R" US		
		Pris = 20kr	Pris = 30kr	Pris = 40kr
McWitches	Pris = 20kr	10 , 10	50 , 0	40 , -10
	Pris = 30kr	0 , 50	30 , 30	70 , 10
	Pris = 40kr	-10 , 40	10 , 70	60 , 60