

Uppföljning: Modul V

Spelteori

1. Upprepad Fångarnas dilemma

- Strategier:
 - Johan & Sebastian: TFT (starta D)
 - Karl & Jonas: All-D
 - Martin & Anton: All-D
 - Alexander, Jonas & Johan: starta med C, om sviken spela resten D, avsluta alltid med D
 - Carina: TFT (starta C)

Resultat

Grupp	JS	KJ	MA	AJJ	C	Totalvinst
JS		10	10	13	25	58
KJ	10		10	14	14	48
MA	10	10		14	14	48
AJJ	13	9	9		32	63
C	25	9	9	27		70

Vinnaren är Carina!

1. Upprepad Fångarnas dilemma

- 1981 hölls den första tävlingen i upprepad FD organiserad av Robert Axelrod
- Många komplicerade strategier, men vann gjorde 'Tit for tat' som var enklast:
 - Omgång 1: spela C
 - Kopiera sedan motståndarens drag från den tidigare omgången
- Egenskaper:
 - Snäll
 - Hämndlysten
 - Förlåtande

- En bättre strategi är att spela TFT runda $1, \dots, n-1$ och sista rundan spela D
- Men den blir slagen av TFT $1, \dots, n-2$ och sedan DD
- Alltså framgången beror på kontexten

Evolutionär spelteori

- Om vi tänker oss strategier som genetiskt ärvda och reproduktion prop. mot vinster
- Evolutionärt stabil strategi S:

$\Pi(S,S) > \Pi(T,S)$, eller

$\Pi(S,S) = \Pi(T,S)$ och $\Pi(S,T) > \Pi(T,T)$

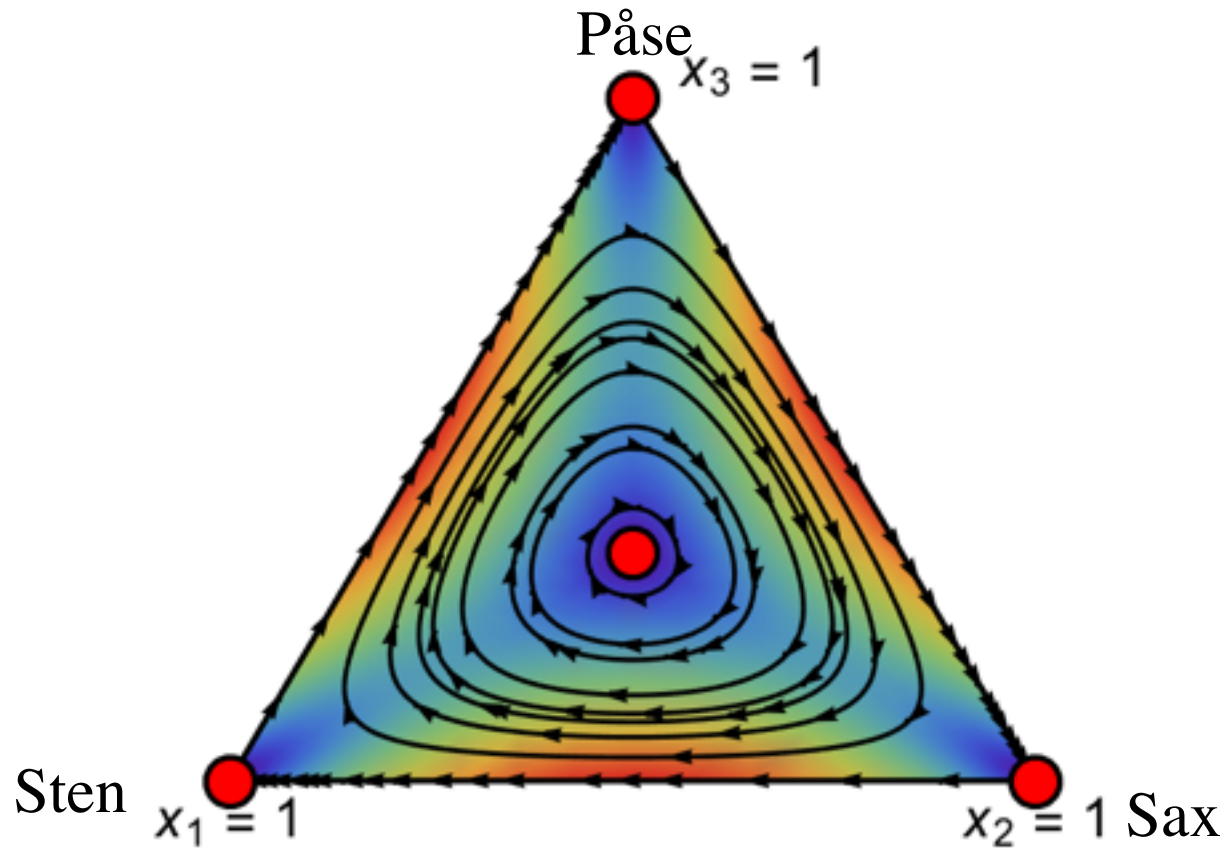
Nash jmv.

ESS

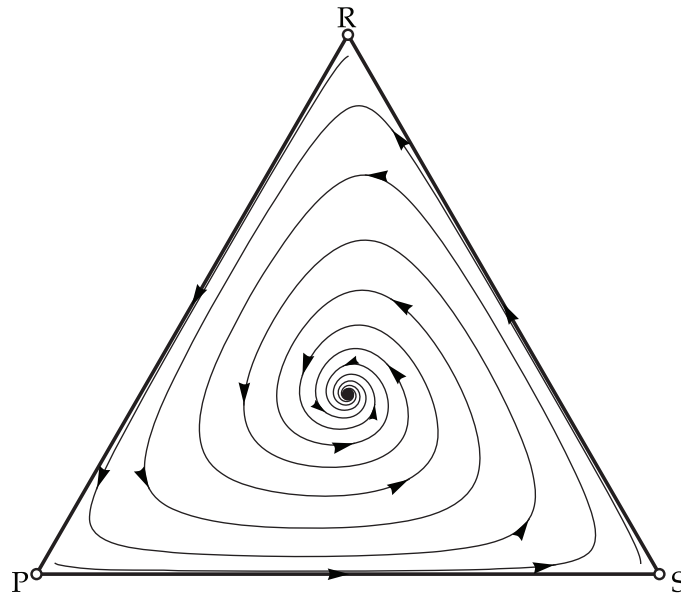
A diagram consisting of two nested ovals. The outer oval is light blue and contains the text 'Nash jmv.'. The inner oval is green and contains the text 'ESS'. This visualizes that ESS is a subset of Nash equilibria.

- All-D är den enda ESS:en i upprepad FD

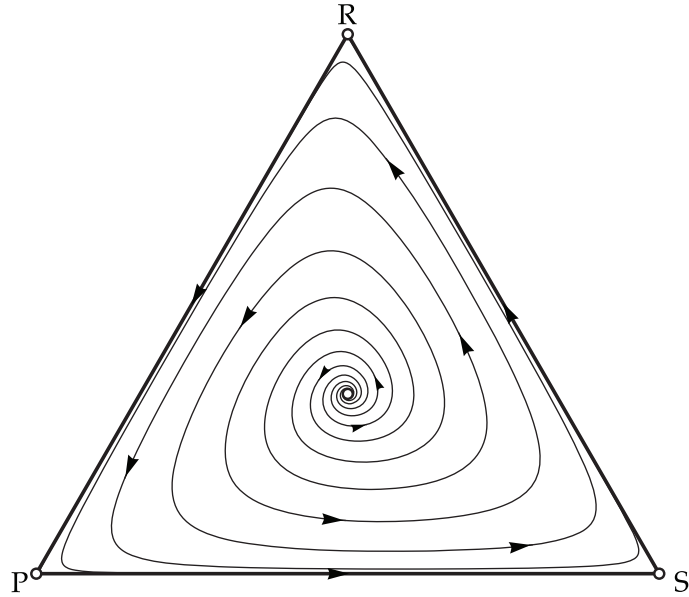
2. Sten-sax-påse



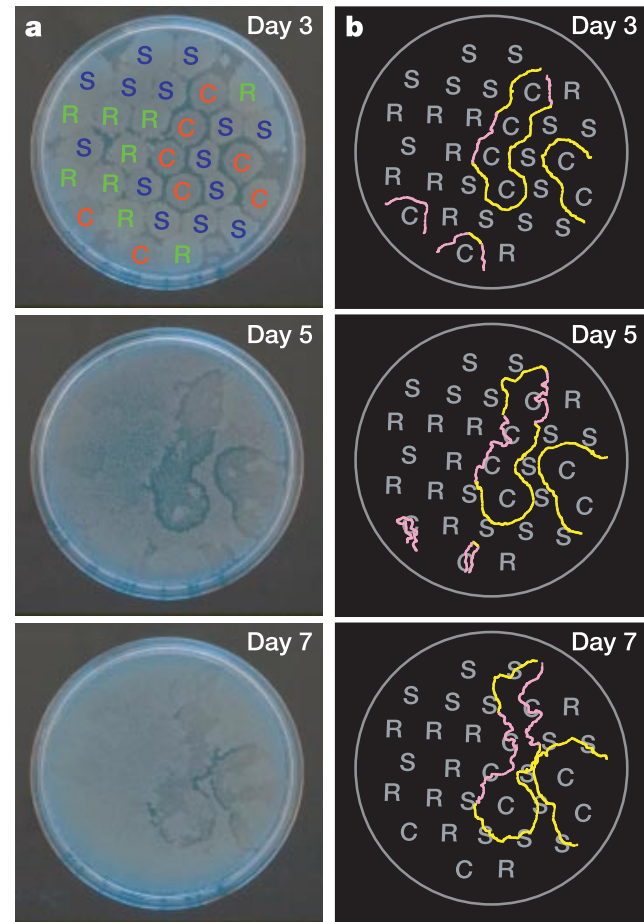
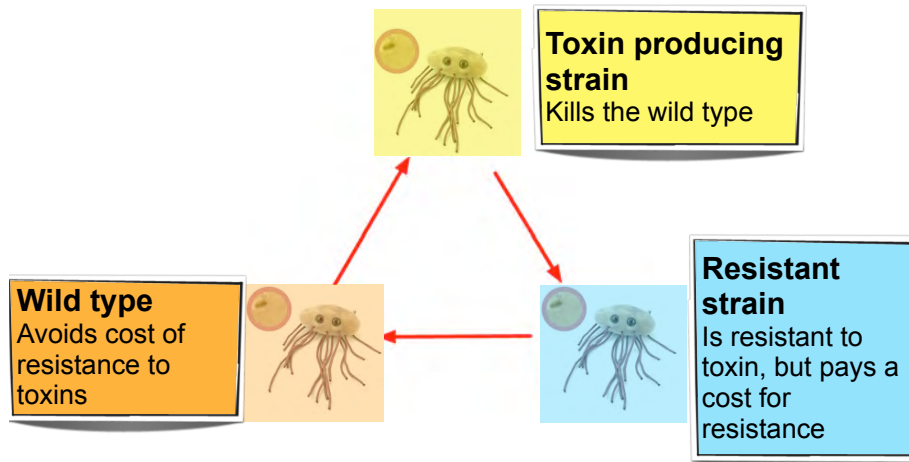
$a > b$



$b > a$

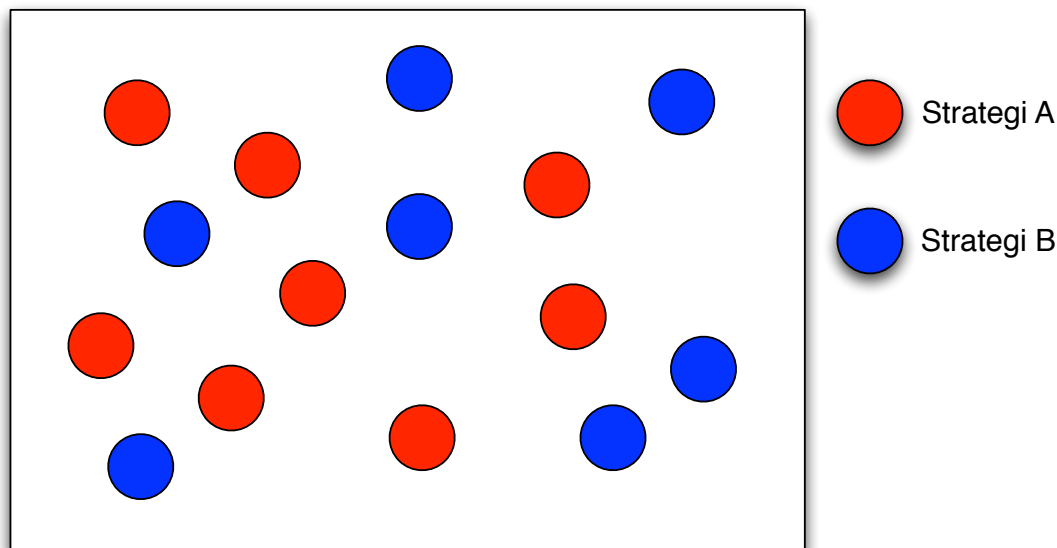


Bakterier som spelar RSP



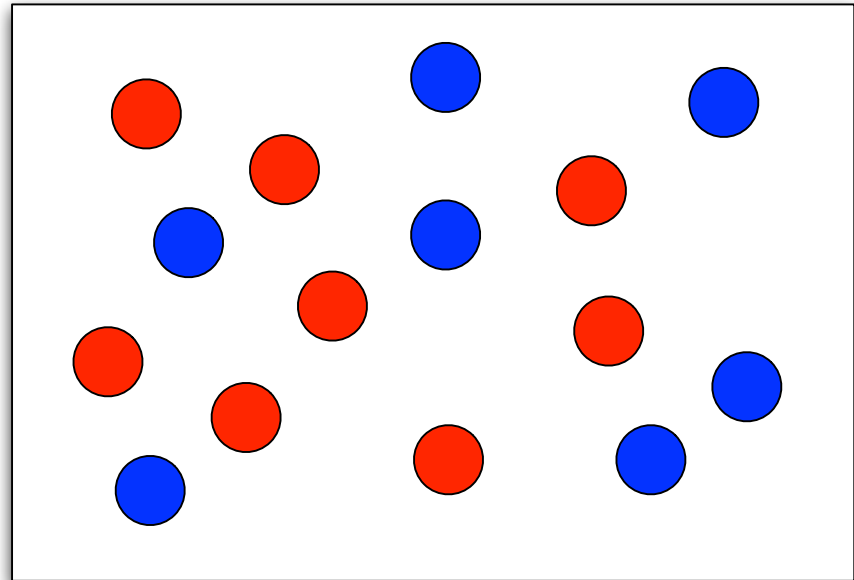
Stokastisk modell

- Vi kan tänka oss en situation där en uppsättning agenter (en population) interagerar mha ett spel och byter strategier dynamiskt



Vinster

$$\begin{array}{c} A \\ B \end{array} \begin{array}{cc} A & B \\ \left(\begin{array}{cc} (a, a) & (b, c) \\ (c, b) & (d, d) \end{array} \right) \end{array}$$

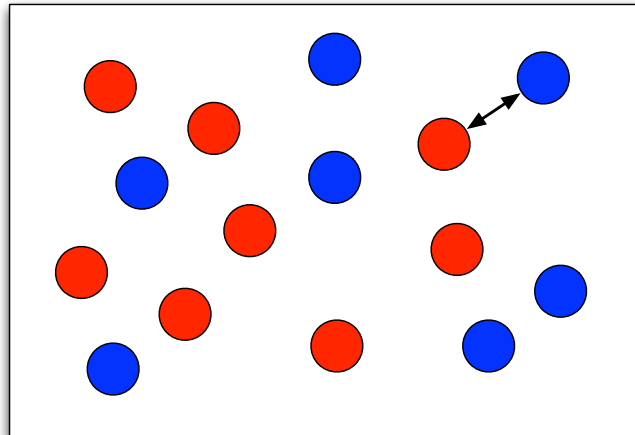


$$\pi_A = a \frac{i-1}{N-1} + b \frac{N-i}{N-1}$$

$$\pi_B = c \frac{i}{N-1} + d \frac{N-i-1}{N-1}$$

Övergångar

- Vi tänker oss att en spelare byter strategi med en sannolikhet som beror på hur bra det går
- Välj en slumpvis spelare och jämför med en annan slumpvis vald spelare



A i

B $N-i$

$$P(A \rightarrow B) = \frac{1}{1 + e^{\beta(\pi_A - \pi_B)}}$$

Dynamik

- Dessa regler definierar en Markovkedja i antalet spelare med strategi A i
- Övergångssannolikheterna ges av:

$$P(i \rightarrow i + 1) = \frac{N - i}{N} \frac{i}{N} \frac{1}{1 + e^{\beta(\pi_B - \pi_A)}}$$

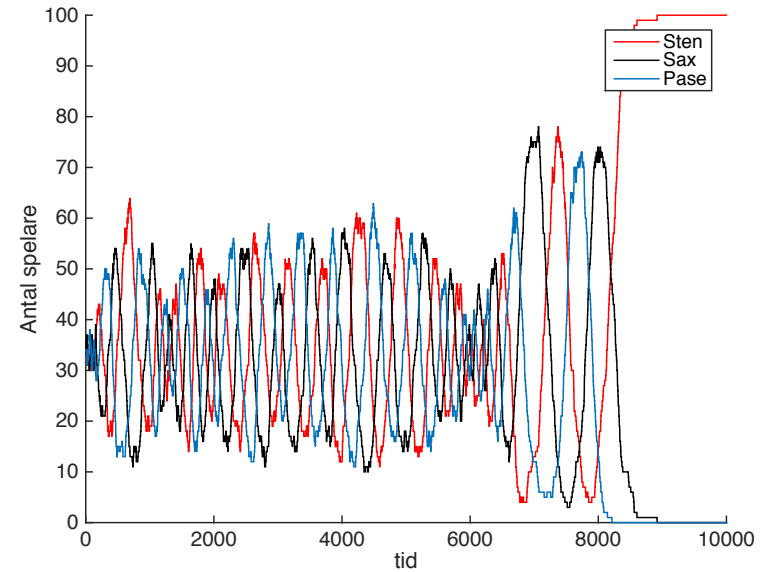
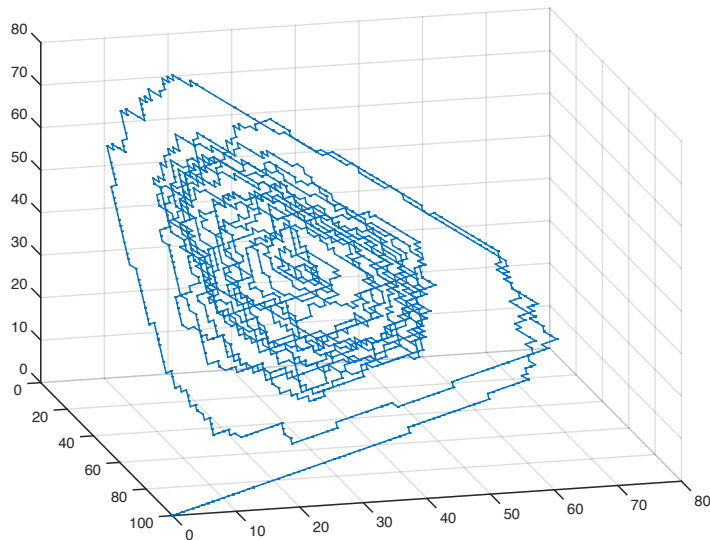
$$P(i \rightarrow i - 1) = \frac{i}{N} \frac{N - i}{N} \frac{1}{1 + e^{\beta(\pi_A - \pi_B)}}$$

- Absorberande tillstånd är $i = 0$ och N

Sten, sax och påse

$$\begin{array}{c} R \\ S \\ P \end{array} \begin{array}{ccc} R & S & P \\ \left(\begin{array}{ccc} 0 & +1 & -1 \\ -1 & 0 & +1 \\ +1 & -1 & 0 \end{array} \right) \end{array}$$

Sten, sax och påse



Notera skillnaden mellan deterministisk och stokastisk modell

Väntespelet

