



# Om Automatiserad Exploratory Testing är så bra – varför används det inte?

Lars Forssell  
Ricksell Innovation AB

# Outline

- Motivation
- Bakgrund
- Automated Exploratory Testing
- Exempel
- Implementation
- Framtiden



# Min bakgrund

- Civilingenjör i Flygteknik på KTH
- Erfarenhet av styrning och reglering, modellering och simulering inbyggda system samt säkerhetskritisk programvara
- Arbetade som projektledare på FFA
- Utvecklade metodik för testning av styrsystem till flygplan
- Initierade EU-projektet Cofclou



# Motivation

Defekter i programvara gör ont, kostar pengar och är pinsamma

- Haveriet med Gripen över Långholmen
- Therac-25
- USS Yorktown
- Billing, boknings- och affärssystem
- Busstrafiken till Ekerö



# Utmaningen

- Ökad förändringstakt
- Ökad komplexitet
- Ökad integration och ökad mängd COTS
- Ökade krav från myndigheter
- Ökade krav från kunder
- Ökade kvar på kostnadsbesparingar

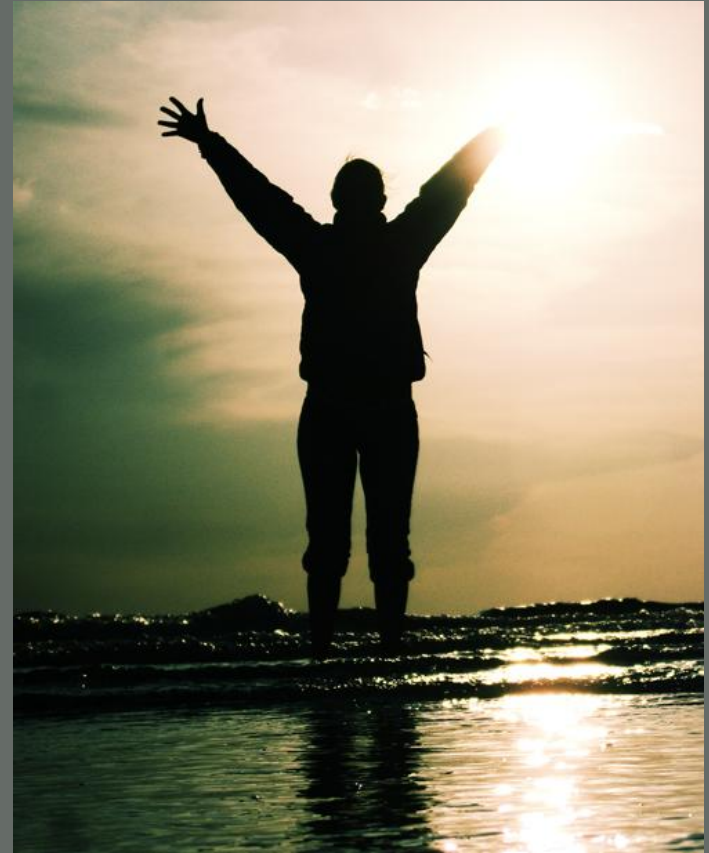
**Exhaustive testing är *omöjligt***



# Lösningen

Testa mindre...

...men smartare



# Automated Exploratory Testing



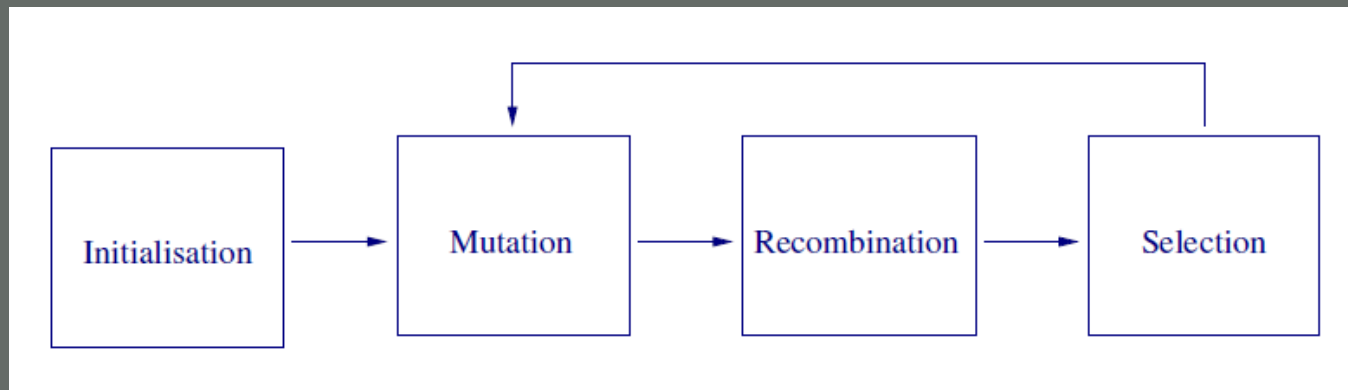
- Metoden utvecklades på FOI (FFA)
- Behovet uppstod efter haveriet på Långholmen
- Målet var att ta fram metoder för validering av styrsystem
- Resulterade i en Black-box metod baserad på stokastiska sökalgoritmer



# Sökalgoritm I

Använder stokastiska algoritmer som varsamt slumpar fram kandidater

Algoritmen använder en mekanism som får kandidaterna att röra sig mot den värsta punkten

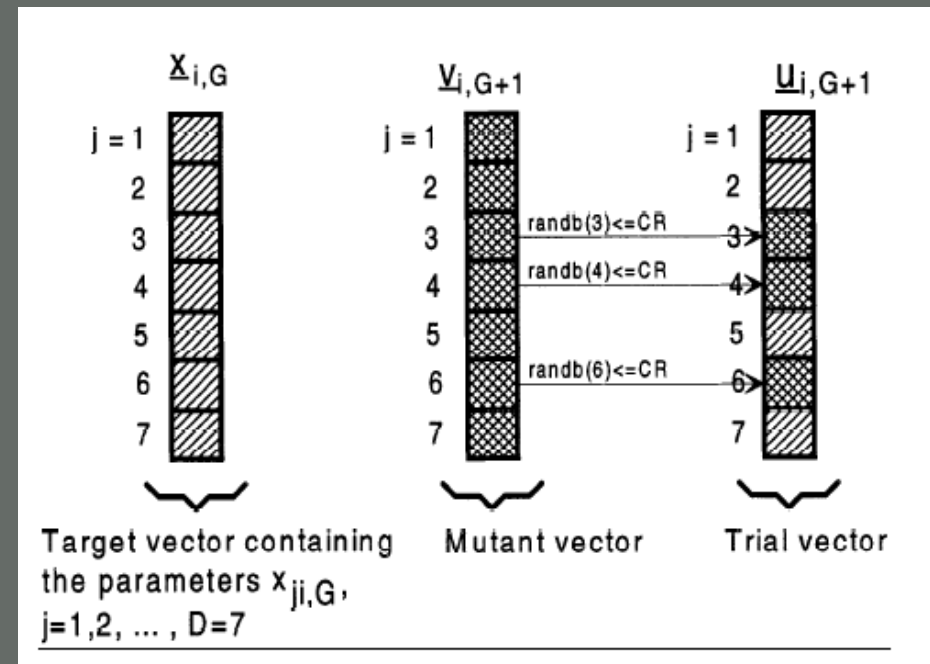




# Sökalgoritmen II

Uppdateringen av populationen sker genom två komplementära operatorerna:

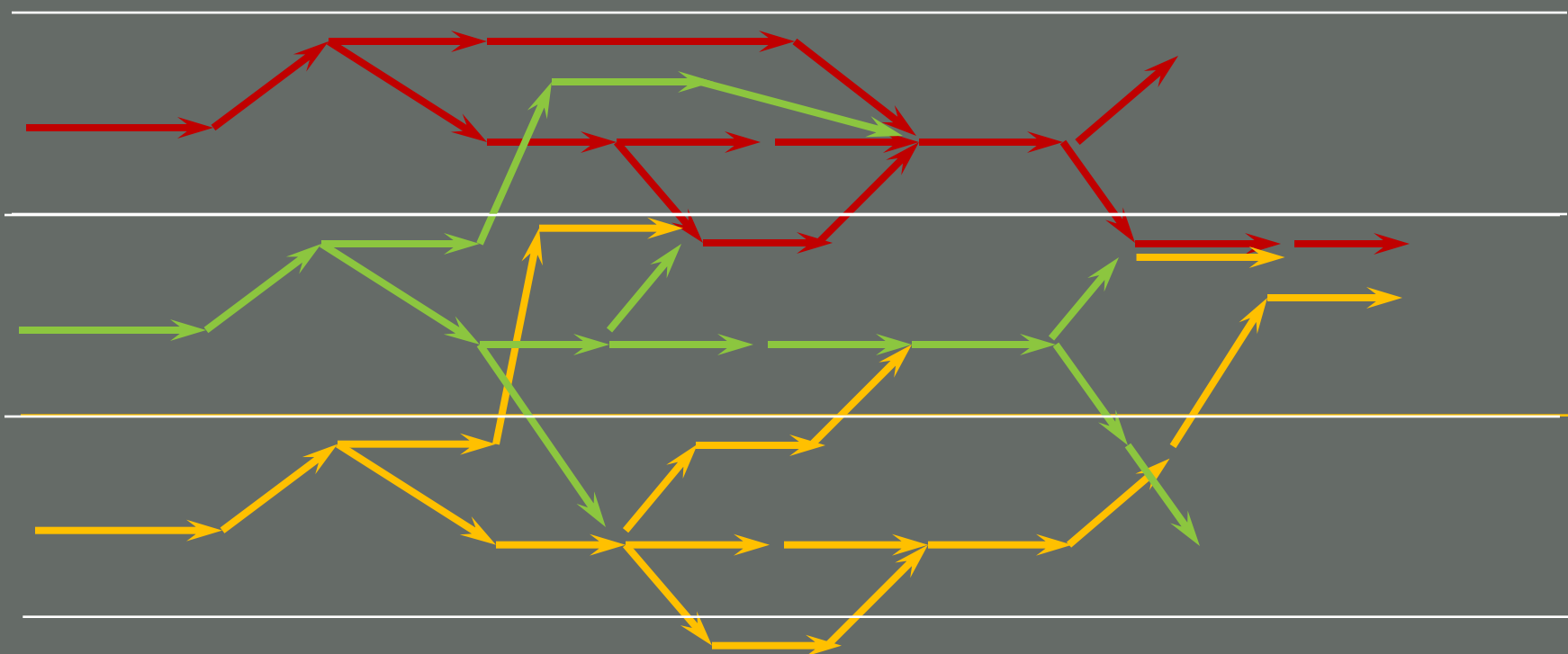
- Mutation – ökar populationens spridning
- Cross-over – kombinerar redan bra lösningar till bättre



Populationen rör sig i statistisk mening mot värst fallet



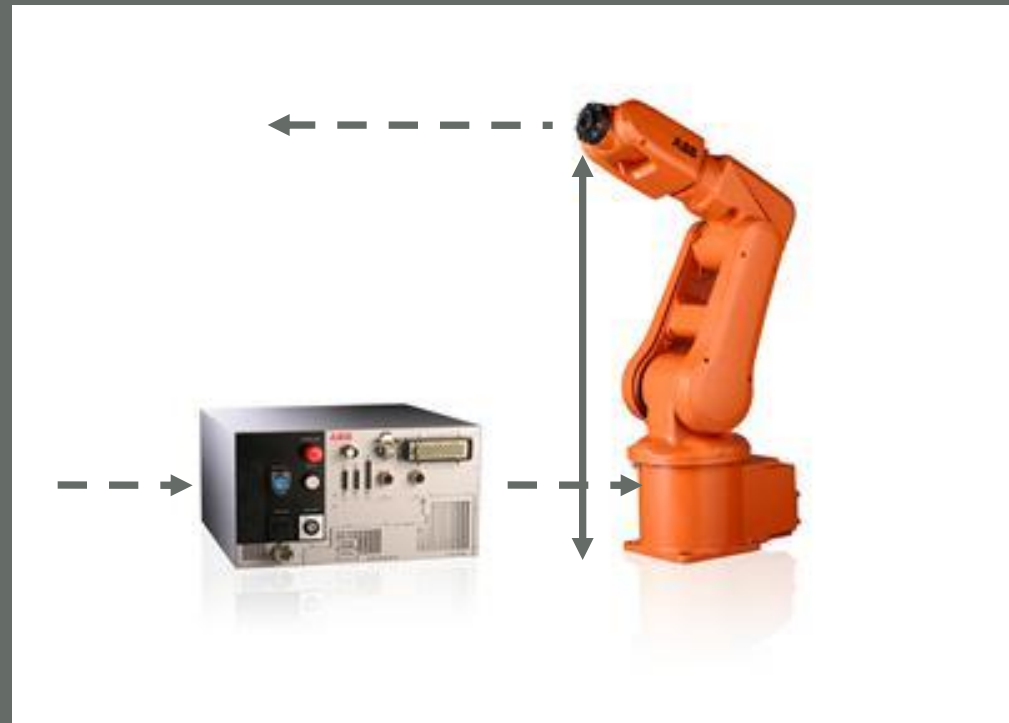
# Sökalgoritmen III



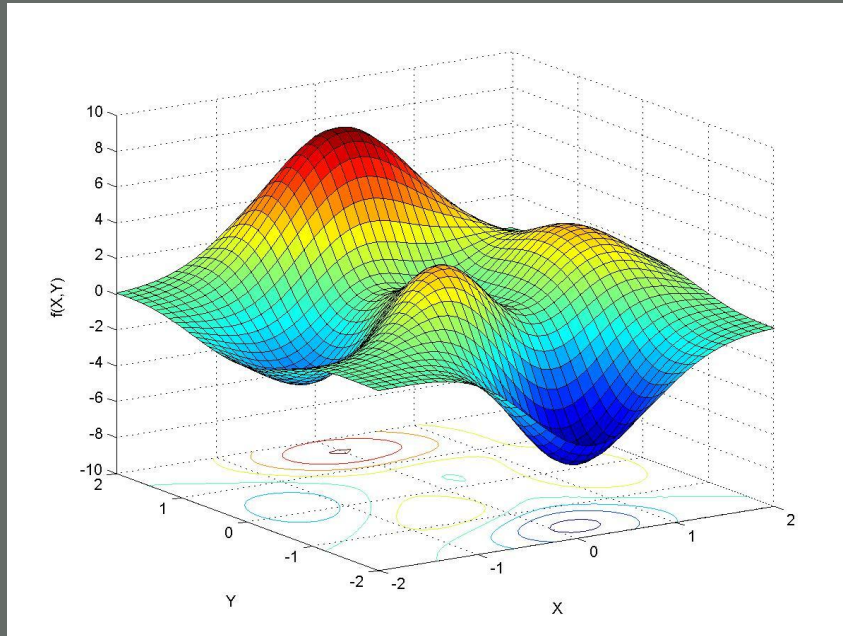
# Exempel – Industrierobot I

Finns det någon kombination av insignaler och feltillstånd som får armen att slå i golvet

Svårt testproblem då systemet innehåller algoritmer för rörelseplanering och felhantering



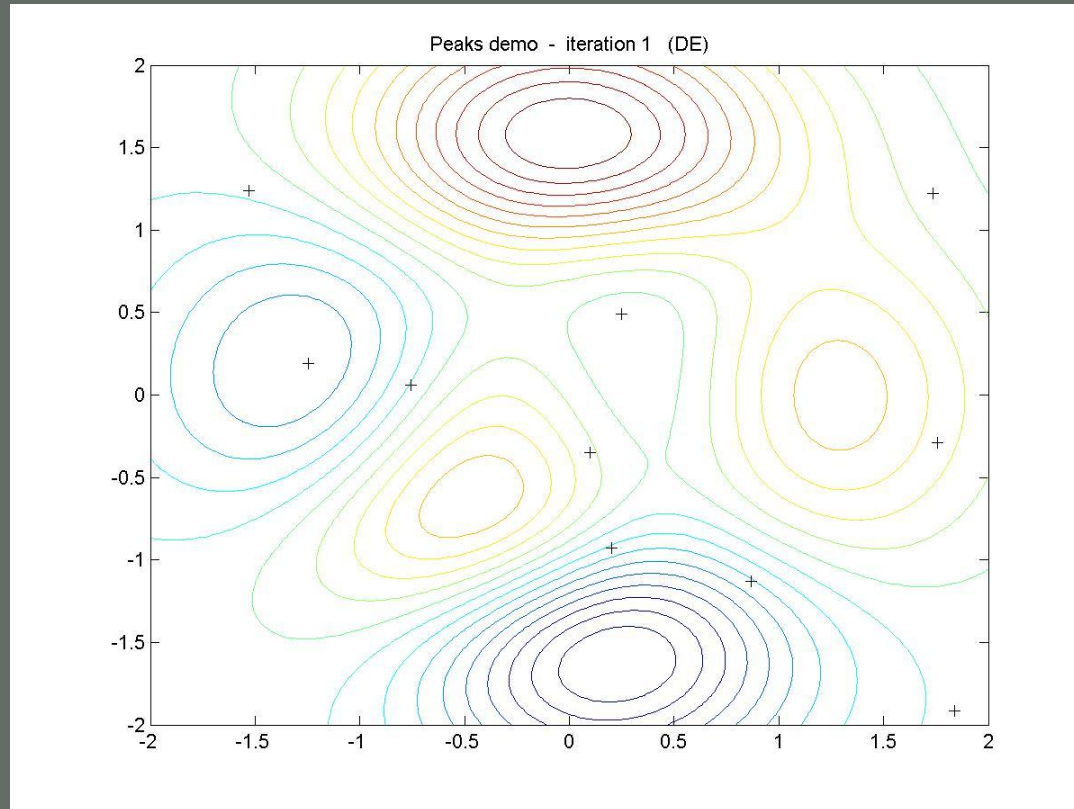
# Exempel – Industrirobot II



- Antag en tänkt avvikelse från programmerad bana som funktion av två felfall
- Vi vill hitta den maximala avvikelsern



# Exempel – Industrierobot III



# Gjorda tillämpningar

Metoden har använts i samarbete med:

- SAAB Military Aircraft – Testade Envelope Protection System (Maneuver Load Limiter)
- Airbus – Identifierade potentiellt farliga kombinationer av spaksignaler

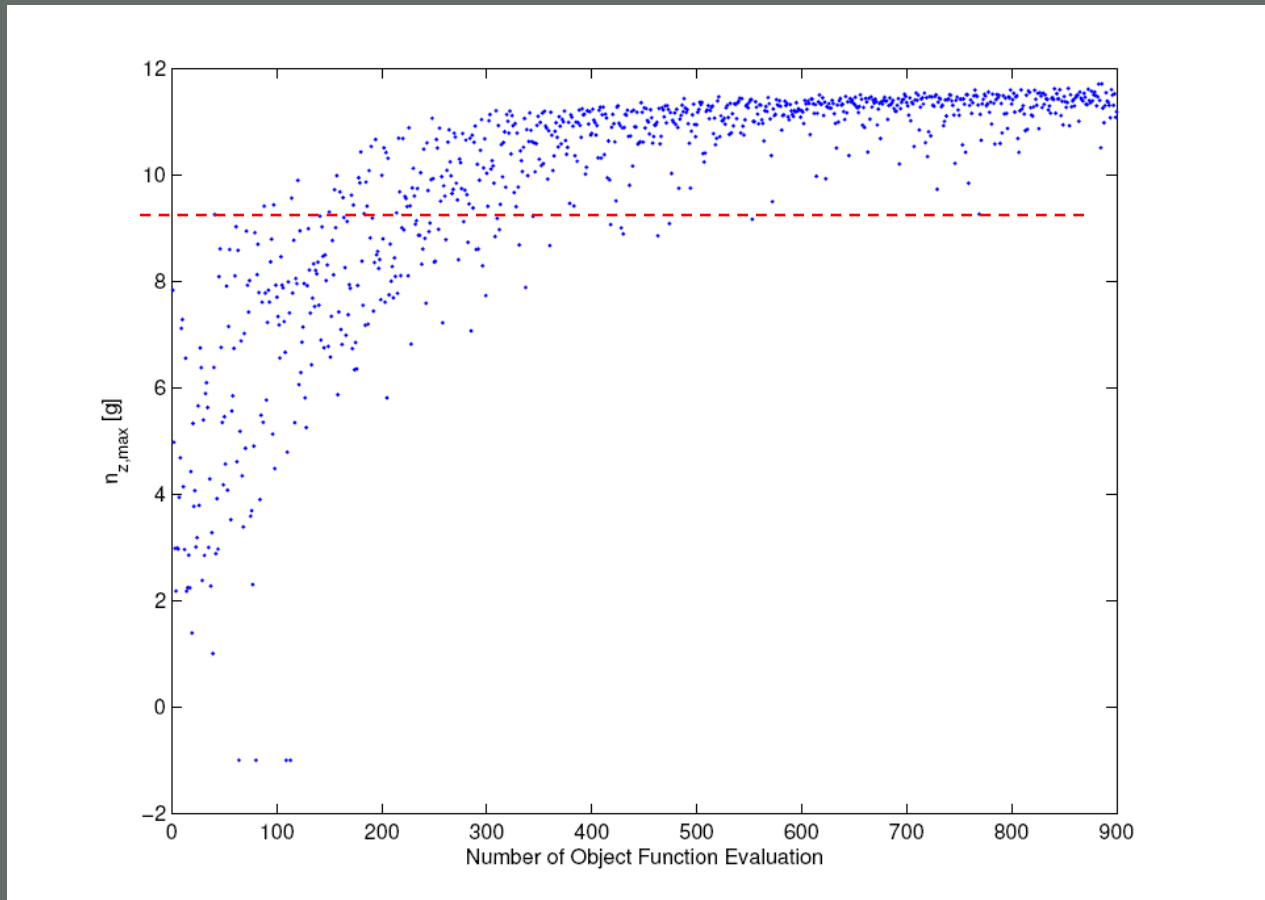


# Resultat I

Meth.	Conf.	Körtid [s]	Test cases	
BS	1	43 000	2160	
	2	43000	2160	
GA	3	17430	737	<b>34%</b>
	4	15924	722	<b>33%</b>
ASA	5	7345	392	<b>18%</b>
	6	7455	392	<b>18%</b>



# Resultat II





# Möjliga tillämpningar

Metoden fungerar i princip på alla tänkbara tillämpningar

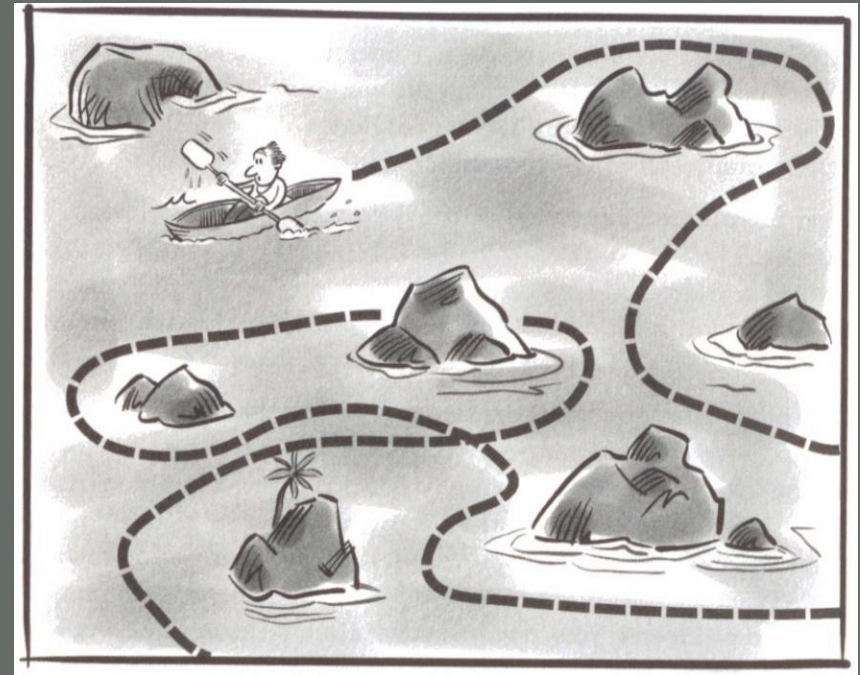
- Komplexa integrerade system
- Arv
- Avancerade algoritmer
- Oklara exekveringsvägar



# Implementation

Integration av ett nytt verktyg kräver:

- Vision
- Bemanning
- Kompetens
- Uppföljning
- Uthållighet



## Test Process Improvement



# Framtiden

## *Mera matematik i testningen*

- *Testar mindre men smartare*
- *Testar riskbaserat*
- *Nya verktyg*
- *Nya krav på testkompetensen*
- *Möjlighet till nya mått för testkvalitet*
- *Möjlighet till att kunna definiera standard för testnivå*



# Frågor?

Kontakt mig på...

- [lars.forssell@ricksell.se](mailto:lars.forssell@ricksell.se)
- 0735-420 446

eller Fredrik Berefelt

- [fredrik.berefelt@foi.se](mailto:fredrik.berefelt@foi.se)
- 08-555 038 76

...eller hugg oss i kväll

