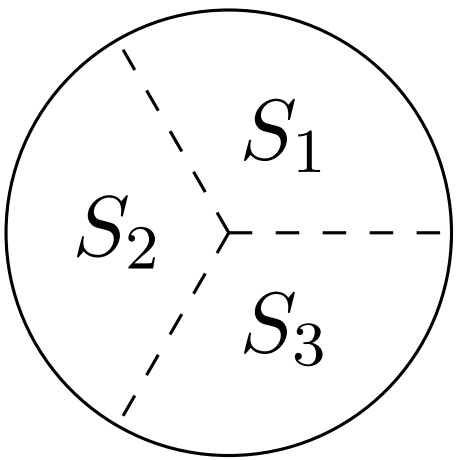
Dagelijkse toepassingen van de speltheorie

Hoe houdt je iedereen tevreden?

Daniël Kuckartz

9 maart 2017



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave

Wat is speltheorie?

- Sociaal conflict

Wat is speltheorie?

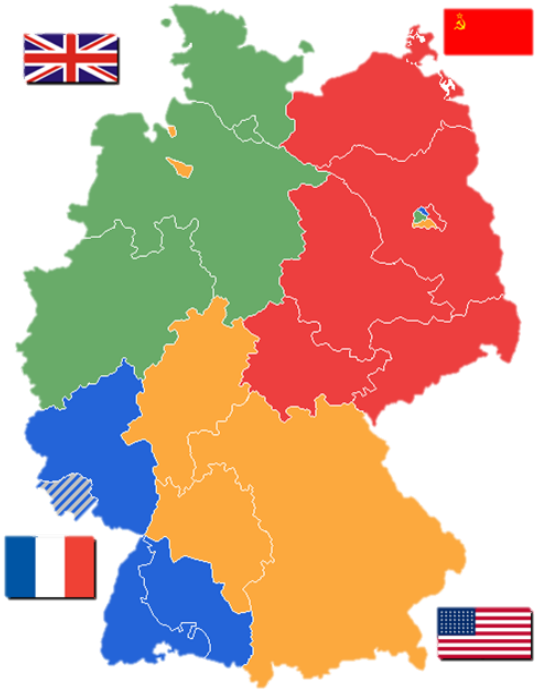
- Sociaal conflict
- John van Neumann & Oskar Morgenstein

Wat is speltheorie?

- Sociaal conflict
- John van Neumann & Oskar Morgenstein
- Aannames bij de spelers

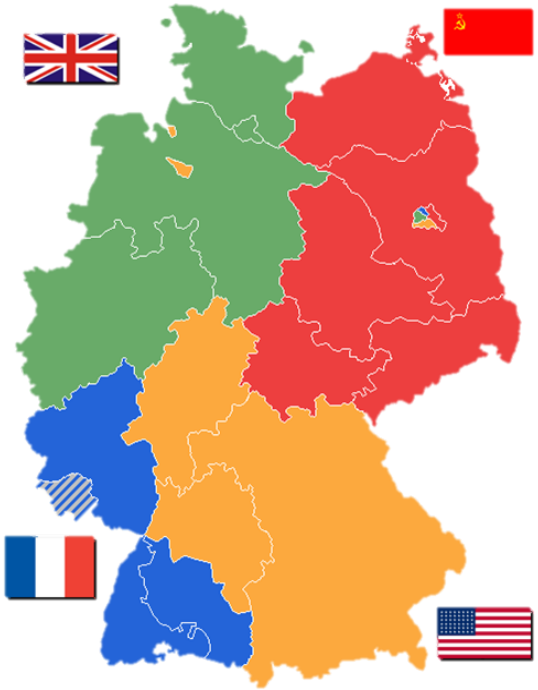
Wat is Fair Cake Cutting?

- Oplossing is een protocol



Wat is Fair Cake Cutting?

- Oplossing is een protocol
- Tevreden-zijn
  - $S_1, S_2, \ldots S_n$
  - $v_1(X_1)$



Klein experiment

Snijd-en-kies protocol

1. S_1 maakt een verdeling waarvan hij denkt dat beide delen $\frac{1}{2}$ waard zijn.

Klein experiment

Snijd-en-kies protocol

1. S_1 maakt een verdeling waarvan hij denkt dat beide delen $\frac{1}{2}$ waard zijn.
2. S_2 kiest een stuk. Als hij denkt dat de stukken ongelijk verdeeld zijn, dan kiest hij het grootste en is tevreden.

Klein experiment

Snijd-en-kies protocol

1. S_1 maakt een verdeling waarvan hij denkt dat beide delen $\frac{1}{2}$ waard zijn.
2. S_2 kiest een stuk. Als hij denkt dat de stukken ongelijk verdeeld zijn, dan kiest hij het grootste en is tevreden.
3. S_1 neemt het andere stuk. Hij heeft gesneden, dus is tevreden over elk stuk.

Gevonden eisen

jaloezie-vrij Iedereen denkt dat zijn eigen stuk minimaal net zo groot is als de stukken van zijn medespelers
$v_i(X_i) \geq v_i(X_j)$ voor $1 \leq i \leq n$ en $1 \leq j \leq n$

Gevonden eisen

jaloezie-vrij Iedereen denkt dat zijn eigen stuk minimaal net zo groot is als de stukken van zijn medespelers $v_i(X_i) \geq v_i(X_j)$ voor $1 \leq i \leq n$ en $1 \leq j \leq n$

proportioneel Iedereen denkt het deel te krijgen waar hij recht op heeft $v_i(X_i) \geq \frac{1}{n}$

Gevonden eisen

jaloezie-vrij Iedereen denkt dat zijn eigen stuk minimaal net zo groot is als de stukken van zijn medespelers
$v_i(X_i) \geq v_i(X_j)$ voor $1 \leq i \leq n$ en $1 \leq j \leq n$

proportioneel Iedereen denkt het deel te krijgen waar hij recht op heeft $v_i(X_i) \geq \frac{1}{n}$

lage complexiteit Er hoeft zo min mogelijk gesneden te worden.
$O(n^2)$

Aannames

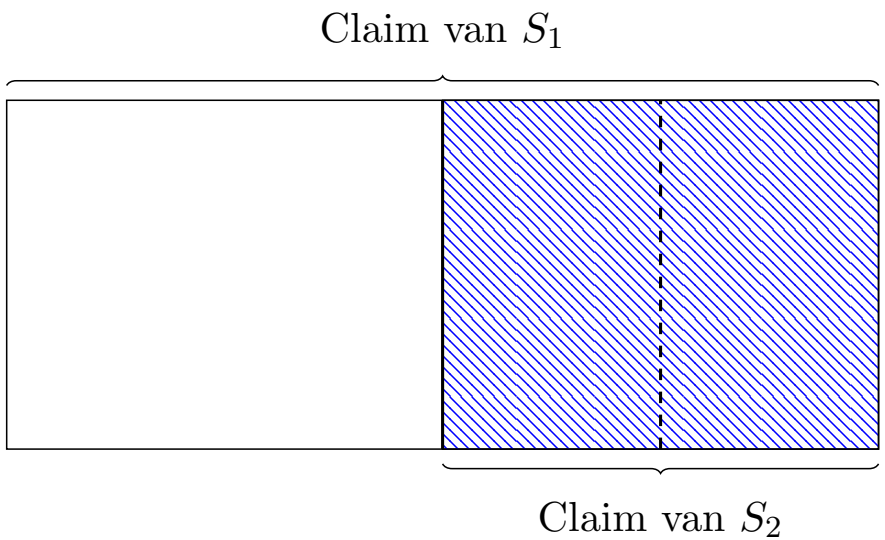
- Geen kruimeltjes!

Aannames

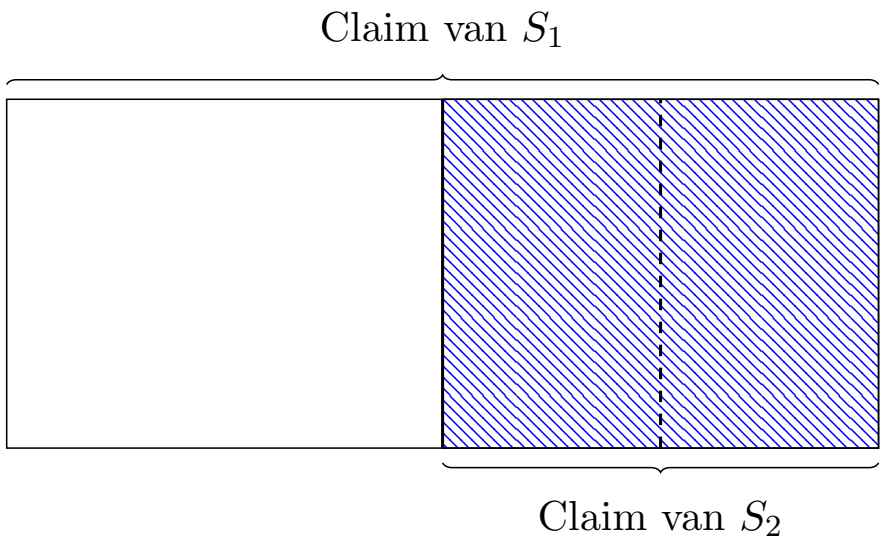
- Geen kruimeltjes!
- Oneindig deelbaar

- Tekort

- Tekort
- Betwist kleed

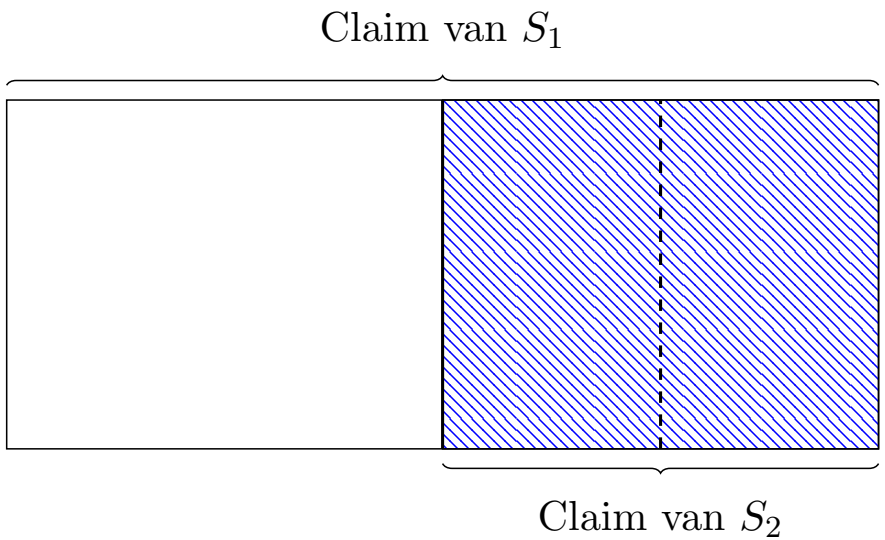


- Tekort
- Betwist kleed
- Coalitionele procedure van Aumann & Maschler
  - Maximale uitbetaling
  - Maximaal verlies



```
1  def BK(bedrag, *claims):
2  Error = is_bankroetprobleem(bedrag,*claims)
3  if Error:
4      return Error
5  # komt neer op coalitionele procedure van Aumann en Maschler
6  from collections import OrderedDict
7  claims = sorted(list(claims))
8  subclaims = sum(claims)
9  coalitieomvang = len(claims)
10 result = []
11
12 for i in range(coalitieomvang - 1):
13     subbedrag = min(claims[i],bedrag) / 2
14     verlies = claims[i] - subbedrag
15     # iemand met een lagere claim dient niet meer uitbetaald te krijgen dan
           iemand met een hogere claim
16     if subbedrag >= bedrag/coalitieomvang:
17         subbedrag = bedrag/coalitieomvang
18         for _ in range(coalitieomvang):
19             result.append(round(subbedrag,2))
20         break
21     # iemand met een lagere claim dient niet meer te verliezen dan iemand met een
           hogere claim
22     elif (subclaims - coalitieomvang * verlies) < bedrag:
23         verlies = (subclaims - bedrag) / coalitieomvang
24         for j in range(coalitieomvang):
25             result.append(round(claims[j] - verlies, 2))
26         break
27     else:
28         result.append(round(subbedrag,2))
29         bedrag -= subbedrag
30     coalitieomvang -= 1
31     subclaims -= claims[i]
32
33 # de laatste persoon krijgt de rest van het bedrag
```

- Tekort
- Betwist kleed
- Coalitionele procedure van Aumann & Maschler
  - Maximale uitbetaling
  - Maximaal verlies
- Meerdere goede oplossingen



- Idealistische aannames
  - Gunfactor
- Voorkeur is tijdafhankelijk

- Idealistische aannames
  - Gunfactor
- Voorkeur is tijdafhankelijk
- Geen universele beste oplossing

- Idealistische aannames
  - Gunfactor
- Voorkeur is tijdafhankelijk
- Geen universele beste oplossing
- Uitdrukken in getallen

- Idealistische aannames
  - Gunfactor
- Voorkeur is tijdafhankelijk
- Geen universele beste oplossing
- Uitdrukken in getallen
- Verder onderzoek nodig