

# C: 13.00-14.30

# AI-systemen voor juridische logica en argumentatie

Bart Verheij

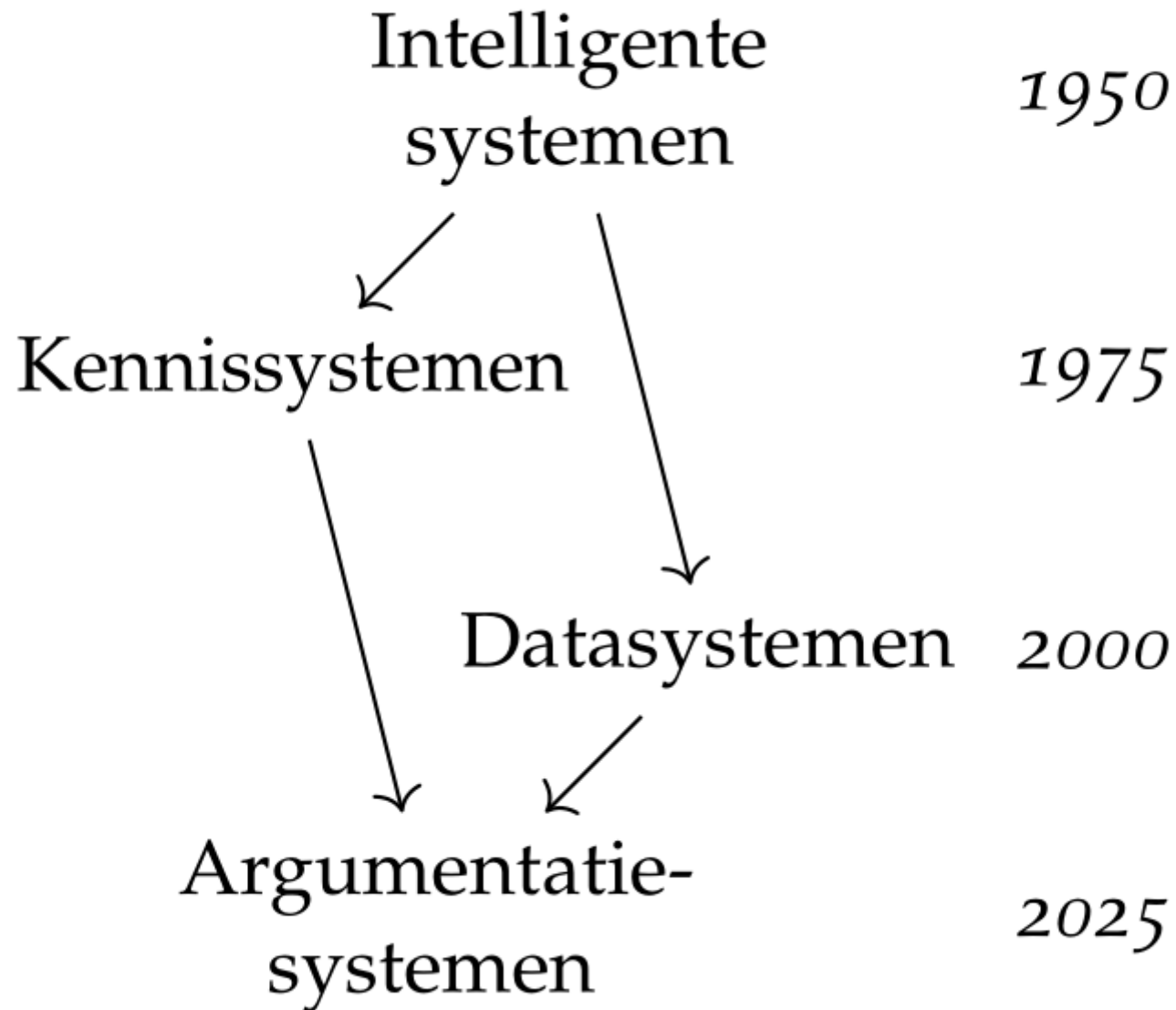
*Department of Artificial Intelligence, Bernoulli Institute*

[www.ai.rug.nl/~verheij/llt](http://www.ai.rug.nl/~verheij/llt)



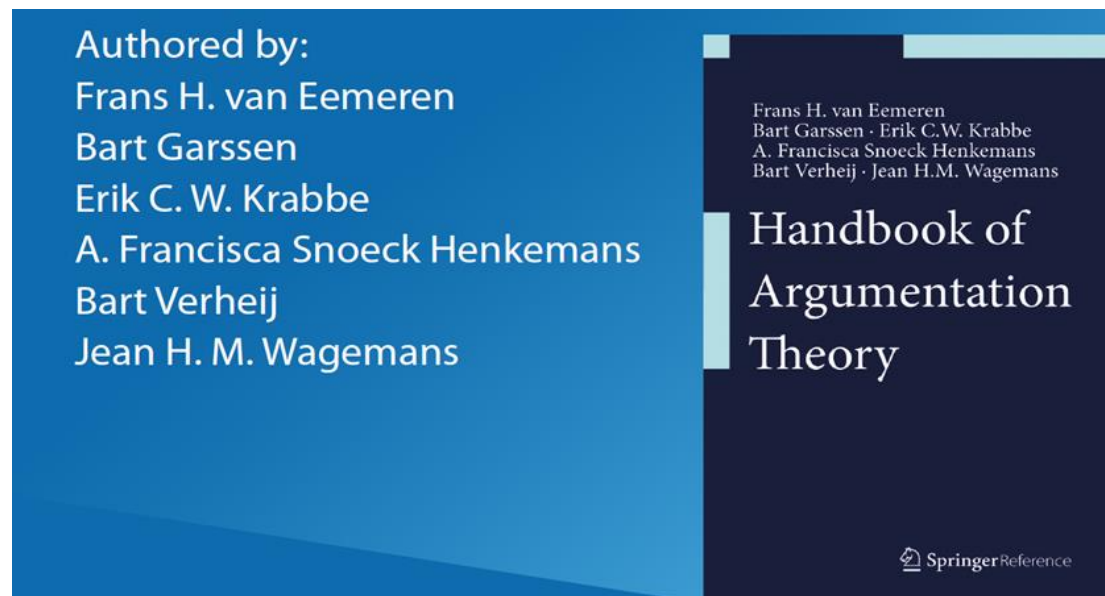
university of  
 groningen





# Argumentatiesystemen

Argumentatiesystemen zijn systemen die een kritische discussie kunnen voeren waarin hypothesen worden geconstrueerd, getoetst en gewaardeerd op basis van redelijke argumenten.



Argumentatie in AI: geschiedenis

# Logica

$p \rightarrow q$

$\neg q$

---

$\neg p$

Als  $p$ , dan  $q$

Niet  $q$

Dus: Niet  $p$

| $p$ | $q$ |
|-----|-----|
| t   | t   |
| t   | f   |
| f   | t   |
| f   | f   |

| $p \rightarrow q$ |
|-------------------|
| t                 |
| f                 |
| t                 |
| t                 |

| $q \rightarrow (p \rightarrow q)$ |
|-----------------------------------|
| t                                 |
| t                                 |
| t                                 |
| t                                 |

# Logische afleidregels

$$\frac{a \ \& \ b}{b}$$

$$\frac{a}{b \rightarrow a}$$

$$\frac{a \quad b}{a \ \& \ b}$$

$$\frac{a \quad a \rightarrow b}{b}$$

Art. 6:217 lid 1 BW

Een overeenkomst komt tot stand door een aanbod en de aanvaarding daarvan.

Rg Er komt een overeenkomst tot stand.

V1 Er wordt een aanbod gedaan.

V2 Dat aanbod wordt aanvaard.

**V1 & V2 → Rg**

Art. 3:44 lid 1 BW

Een rechtshandeling is vernietigbaar, wanneer zij door bedreiging, door bedrog of door misbruik van omstandigheden is tot stand gekomen.

Rg Een rechtshandeling is vernietigbaar.

Va De rechtshandeling is door bedreiging totstandgekomen.

Vb De rechtshandeling is door bedrog totstandgekomen.

Vc De rechtshandeling is door misbruik van omstandigheden totstandgekomen.

**Va ∨ Vb ∨ Vc → Rg**

Art. 3:44 lid 2 BW

Bedreiging is aanwezig, wanneer iemand een ander tot het verrichten van een bepaalde rechtshandeling beweegt door onrechtmatig deze of een derde met enig nadeel in persoon of goed te bedreigen. De bedreiging moet zodanig zijn, dat een redelijk oordelend mens daardoor kan worden beïnvloed.

Rg Er is sprake van bedreiging.

V1 Iemand heeft een ander tot het verrichten van een rechtshandeling bewogen.

V2a Dit is gedaan door die persoon met enig nadeel in persoon te bedreigen.

V2b Dit is gedaan door die persoon met enig nadeel in goed te bedreigen.

V2c Dit is gedaan door een andere persoon met enig nadeel in persoon te bedreigen.

V2d Dit is gedaan door een andere persoon met enig nadeel in goed te bedreigen.

V3 De bedreiging was onrechtmatig.

V4 Een redelijk oordelend mens kon door die bedreiging beïnvloed zijn.

**V1 & (V2a ∨ V2b ∨ V2c ∨ V2d) & V3 & V4 → Rg**



*Artikel 289 Sr.* Hij die opzettelijk en met voorbedachten rade een ander van het leven berooft, wordt, als schuldig aan moord, gestraft met levenslange gevangenisstraf of tijdelijke van ten hoogste twintig jaren of geldboete van de vijfde categorie.

*Regelanalyse art. 289 Sr*

Rg Iemand is strafbaar als schuldig aan moord.

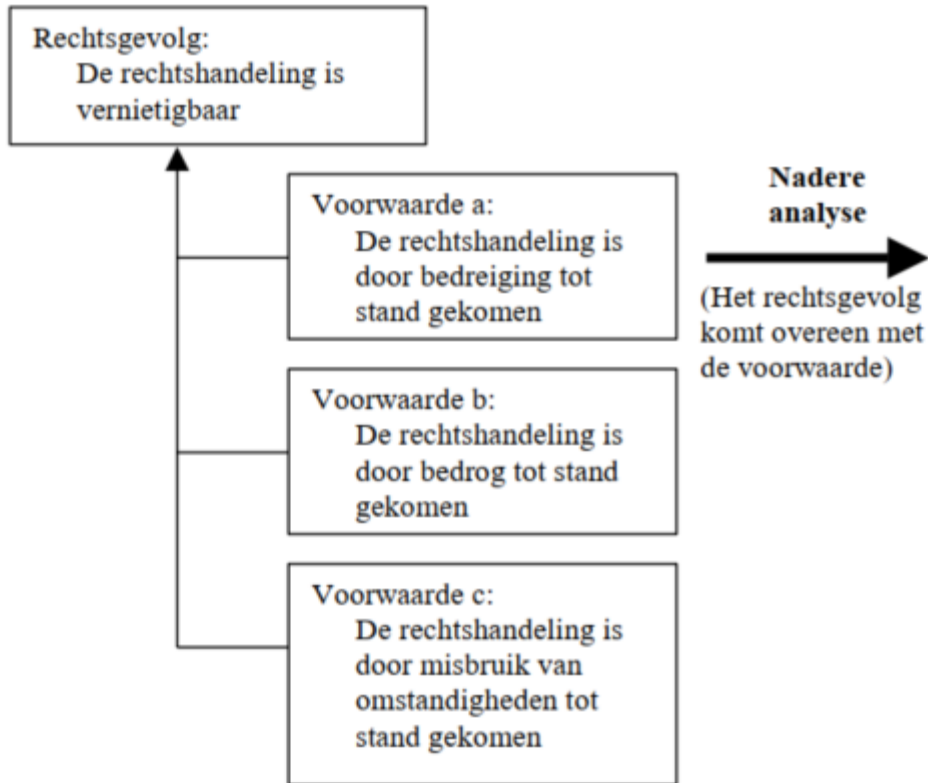
V1 Diegene heeft een ander van het leven beroofd.

V2 Diegene deed dat opzettelijk.

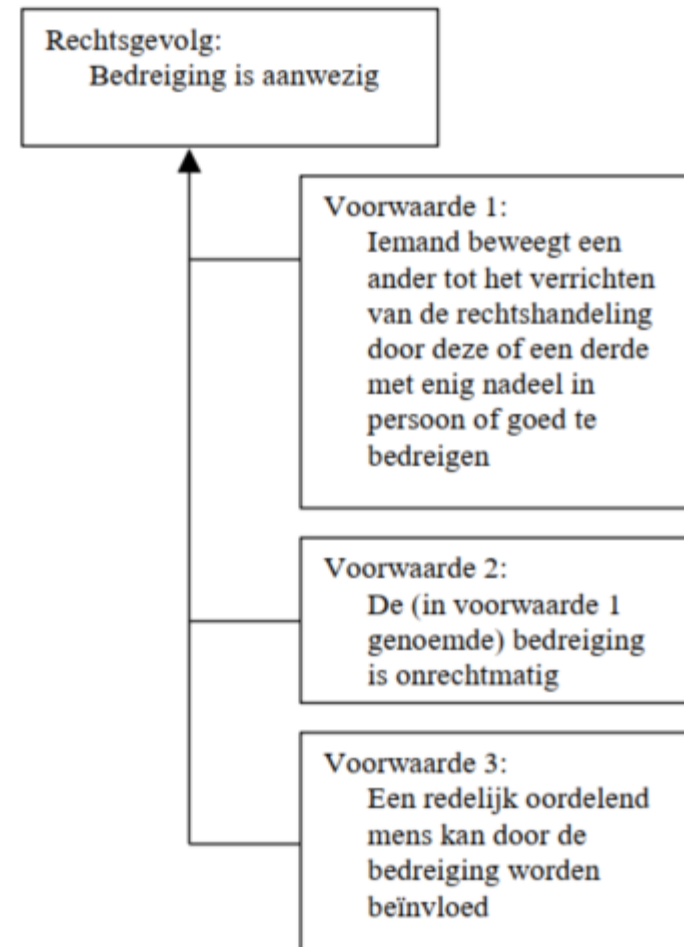
V3 Diegene deed dat met voorbedachten rade.

**V1 & V2 & V3 → Rg**

**Art. 3:44 lid 1 BW**



**Art. 3:44 lid 2 BW**



**Art. 6:74 lid 1 BW**

Rechtsgevolg:  
De schuldenaar is  
verplicht de schade van  
de schuldeiser te  
vergoeden

Voorwaarde 1:  
Er is een tekortkoming  
in de nakoming van een  
verbintenis

Voorwaarde 2:  
De tekortkoming kan  
de schuldenaar worden  
toegerekend

Voorwaarde 3:  
Er is schade

Voorwaarde 4:  
Er is causaal verband  
tussen gedraging en  
schade

**Nadere  
analyse**

(Het rechtsgevolg  
is het tegengestelde  
van de voorwaarde)

**Art. 6:75 BW**

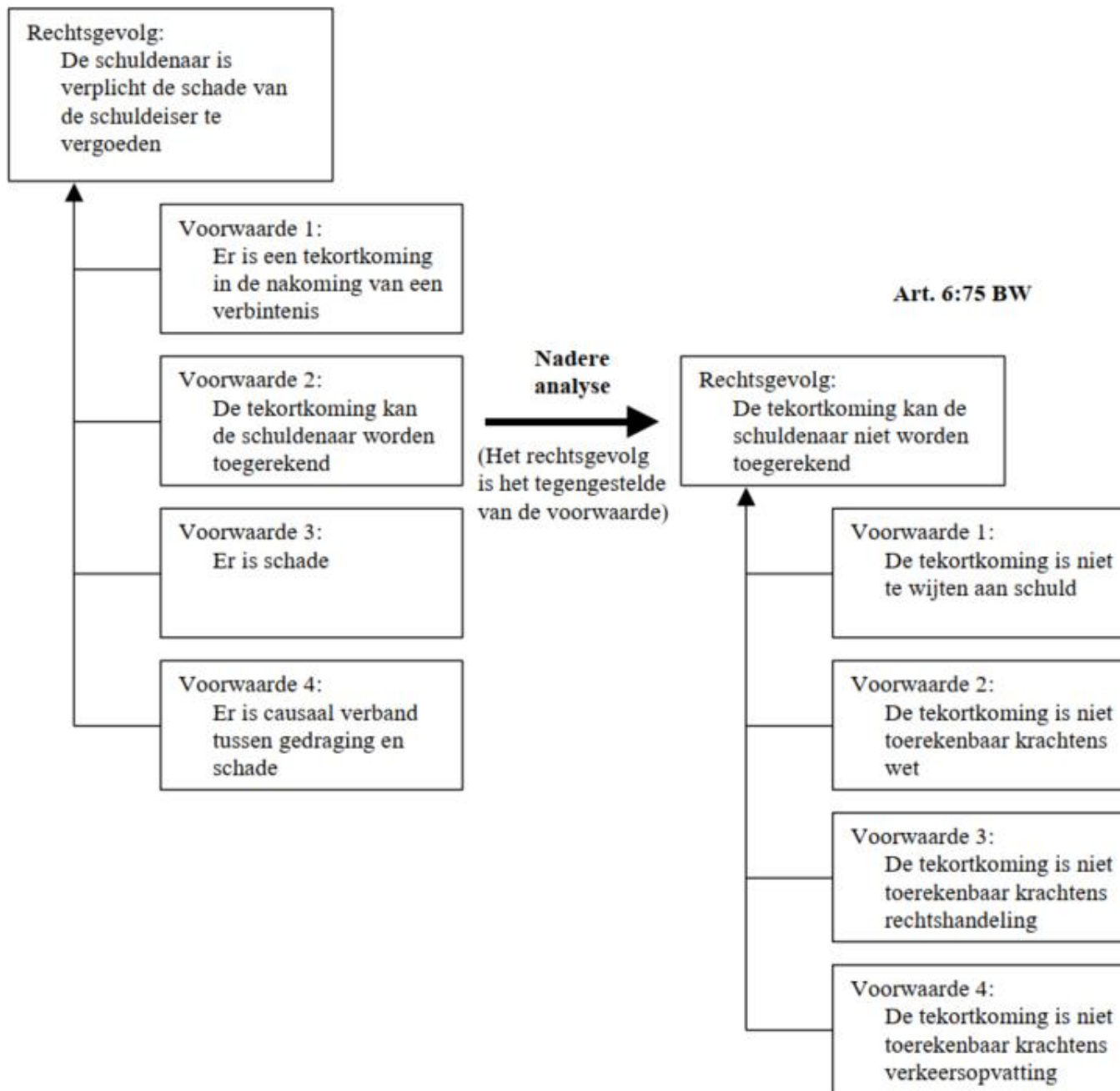
Rechtsgevolg:  
De tekortkoming kan de  
schuldenaar niet worden  
toegerekend

Voorwaarde 1:  
De tekortkoming is niet  
te wijten aan schuld

Voorwaarde 2:  
De tekortkoming is niet  
toerekenbaar krachtens  
wet

Voorwaarde 3:  
De tekortkoming is niet  
toerekenbaar krachtens  
rechtshandeling

Voorwaarde 4:  
De tekortkoming is niet  
toerekenbaar krachtens  
verkeersopvatting



**Art. 3:44 lid 1 BW**

Rechtsgevolg:  
De rechtshandeling is  
vernietigbaar

**Nevenanalyse**

(De rechtsgevolgen komen  
met elkaar overeen)

Voorwaarde a:  
De rechtshandeling is  
door bedreiging tot  
stand gekomen

Voorwaarde b:  
De rechtshandeling is  
door bedrog tot stand  
gekomen

Voorwaarde c:  
De rechtshandeling is  
door misbruik van  
omstandigheden tot  
stand gekomen

**Art. 6:228 BW**

Rechtsgevolg:  
De overeenkomst is  
vernietigbaar

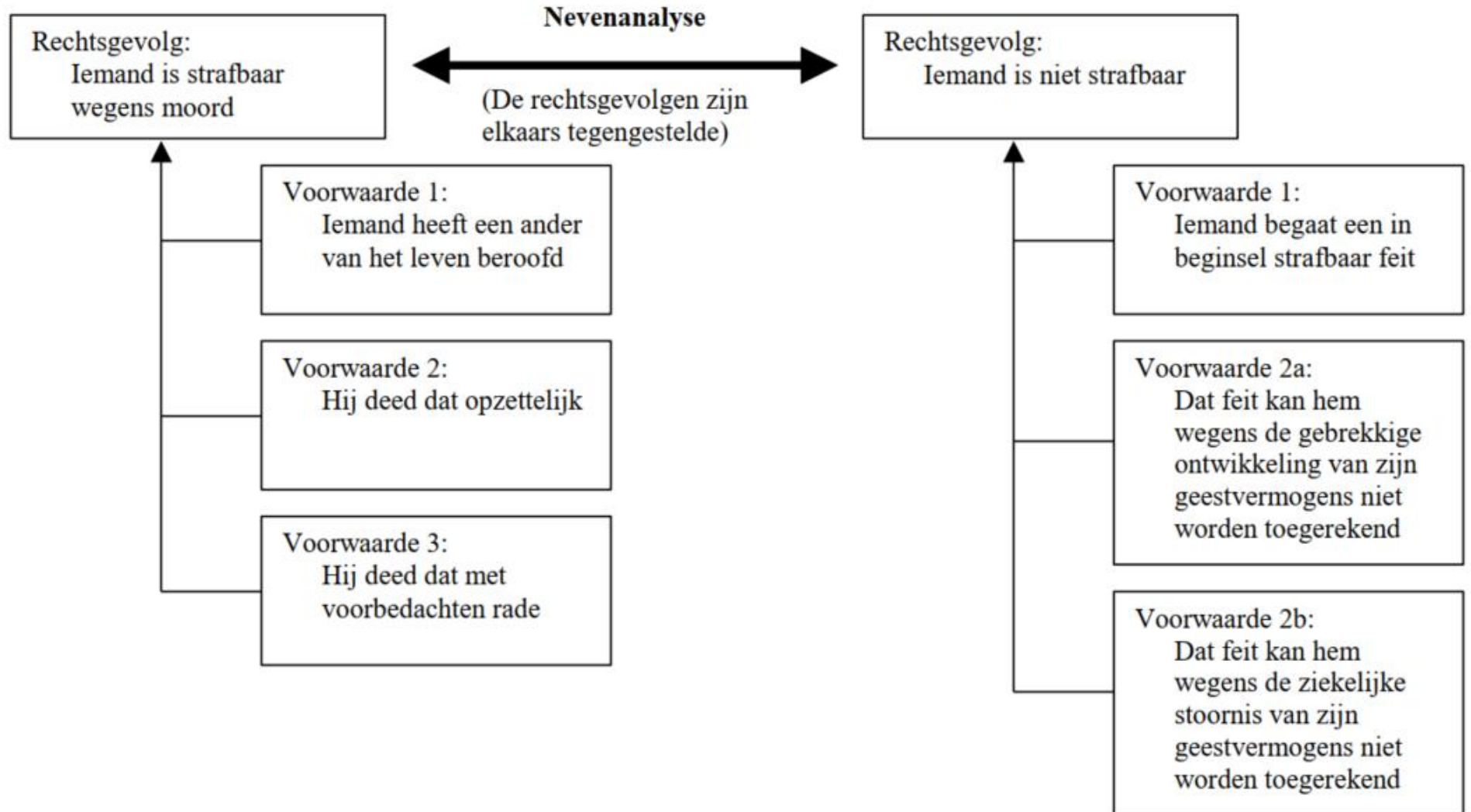
Voorwaarde 1:  
De overeenkomst is tot  
stand gekomen onder  
invloed van dwaling

Voorwaarde 2:  
De overeenkomst was  
bij een juiste voor-  
stelling van zaken niet  
gesloten

Enz.

## Art. 289 Sr

## Art. 39 Sr



# Complicaties

## Conflicten

Toepasselijke regels kunnen strijdige conclusies hebben.  
In relevante precedentes kunnen strijdige beslissingen genomen zijn.

## Uitzonderingen

De conclusie van een toepasselijke regel hoeft niet te volgen.

De beslissing van een relevante precedent verdient niet altijd navolging.

## Lacunae

De regels en de precedentes geven niet altijd uitsluitend.

# Conflictregels

Het recht kent algemene conflictoplossende beginselen (de conflictregels):

*Lex superior (derogat legi inferiori)*

Een regel afkomstig van een hogere instantie gaat voor.

*Lex posterior (derogat legi priori)*

Een nieuwere regel gaat voor.

*Lex specialis (derogat legi generali)*

Een specifiekere regel gaat voor.



# Weerlegbare argumentatie

Beweringen en conclusies kunnen worden *weerlegd* als er tegenargumenten zijn.

Bijvoorbeeld:

Redenering:

Peter heeft een ruit gebroken.

Daarom moet hij de schade vergoeden.

Weerlegging:

Peter handelde uit overmacht.

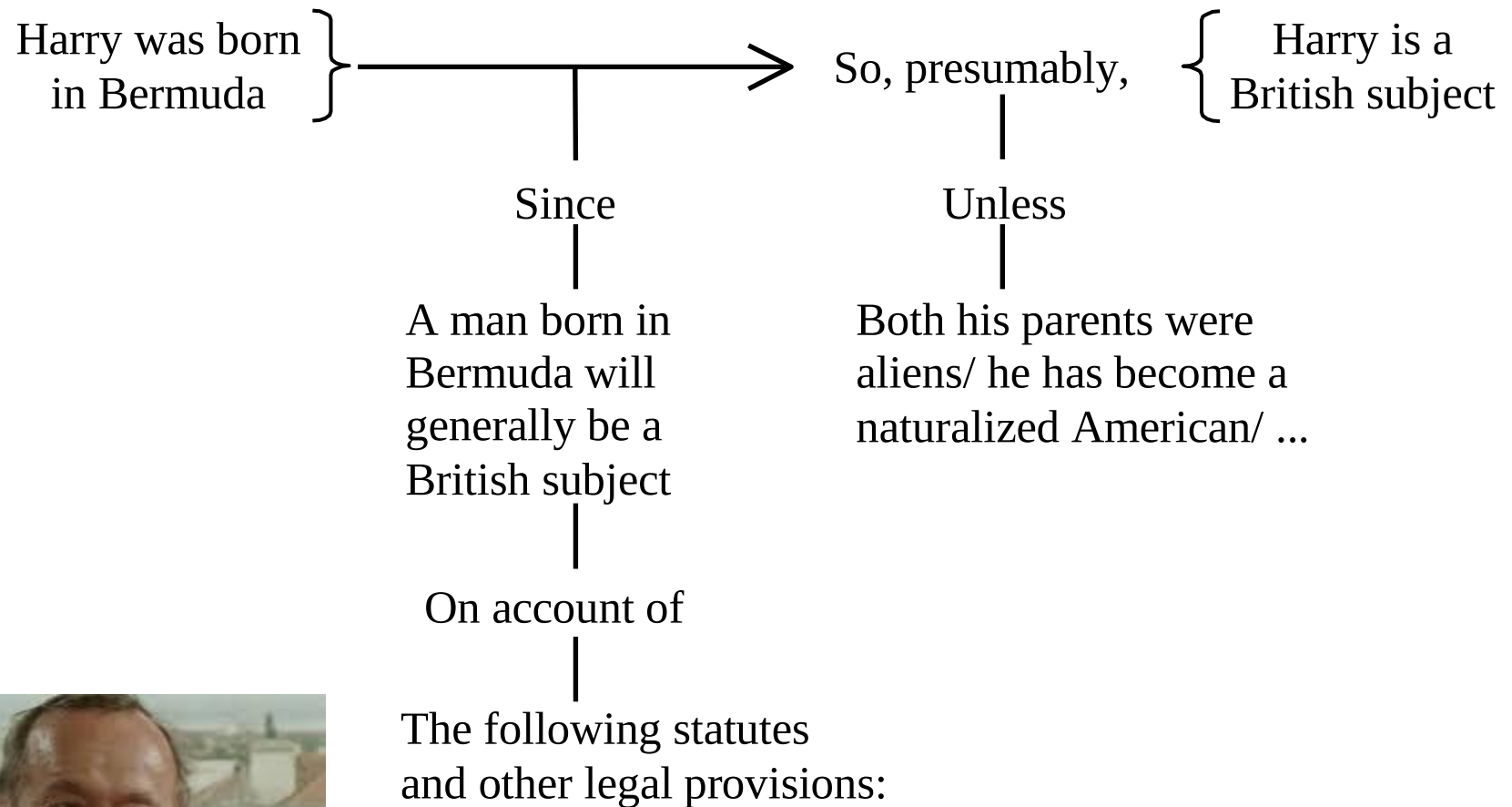
# Dialogoog en procedure

Juridische beslissingen komen vaak tot stand in de context van een *dialogoog*, namelijk die tussen de tegenover elkaar staande partijen en de rechter.

Die dialogoog is bovendien aan allerlei *procedurele regels* gebonden.

De dialogoogcontext en de procedurele regels sturen de selectie van feiten, regels en beslissingen.

# Toulmin's model



# Reiter's logic for default reasoning

Birds fly

$$\text{BIRD}(x) : \text{M FLY}(x) / \text{FLY}(x)$$

A penguin does not fly

$$\text{PENGUIN}(x) \rightarrow \neg \text{FLY}(x)$$

$\text{FLY}(t)$  **follows from**  $\text{BIRD}(t)$

$\text{FLY}(t)$  **does not follow from**  $\text{BIRD}(t), \text{PENGUIN}(t)$

**>>Non-monotonic logic<<**

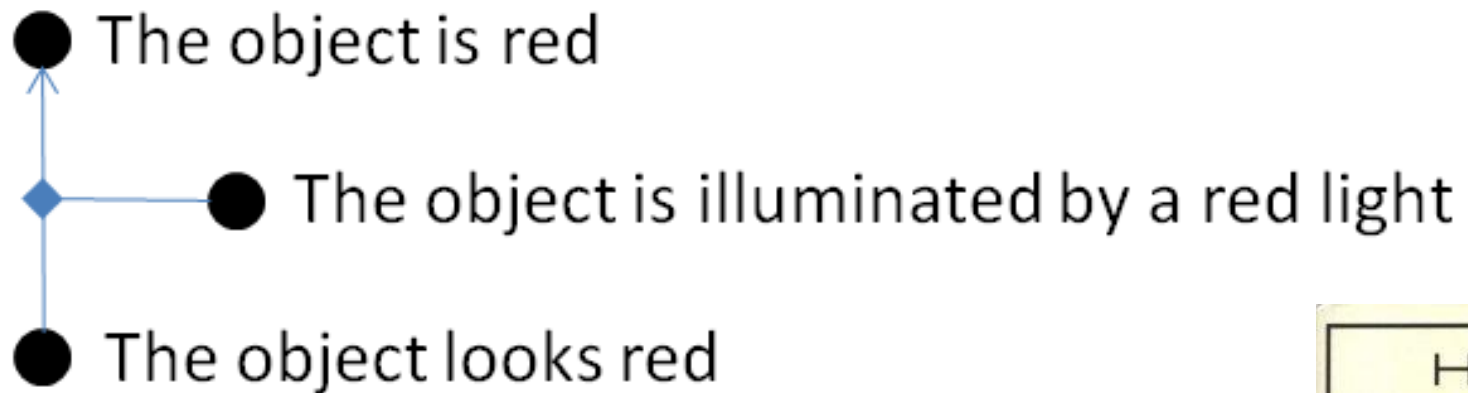
# Defeasible reasoning

In 1987, John Pollock published the paper 'Defeasible reasoning' in the *Cognitive Science* journal.

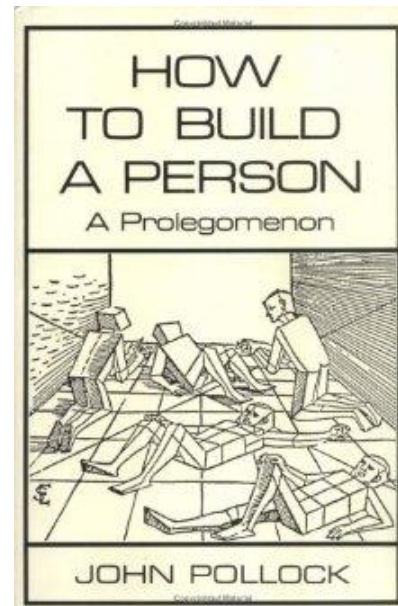
What in AI is called “non-monotonic reasoning” coincides with the philosophical notion of “defeasible reasoning”.



# Pollock's red light example



Undercutting defeat



Argumentatie in AI: nu

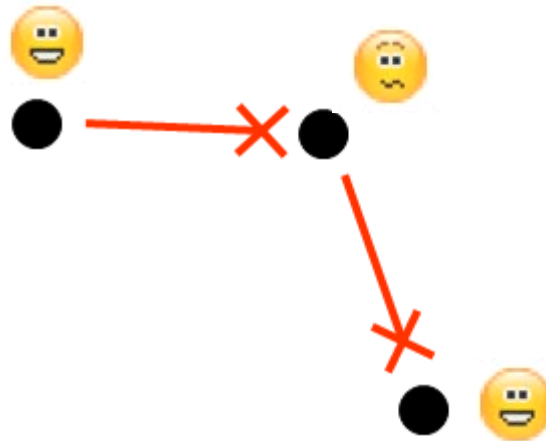
$\alpha$

$\alpha \times \text{---} \beta$

$\alpha \times \text{---} \beta \times \text{---} \gamma$



# Dung's basic principle of argument acceptability



The one who has the last word laughs best.



alibi



getuige

onschuld



alibi



getuige

onschuld



alibi



getuige

leugen



partner

onschuld



alibi

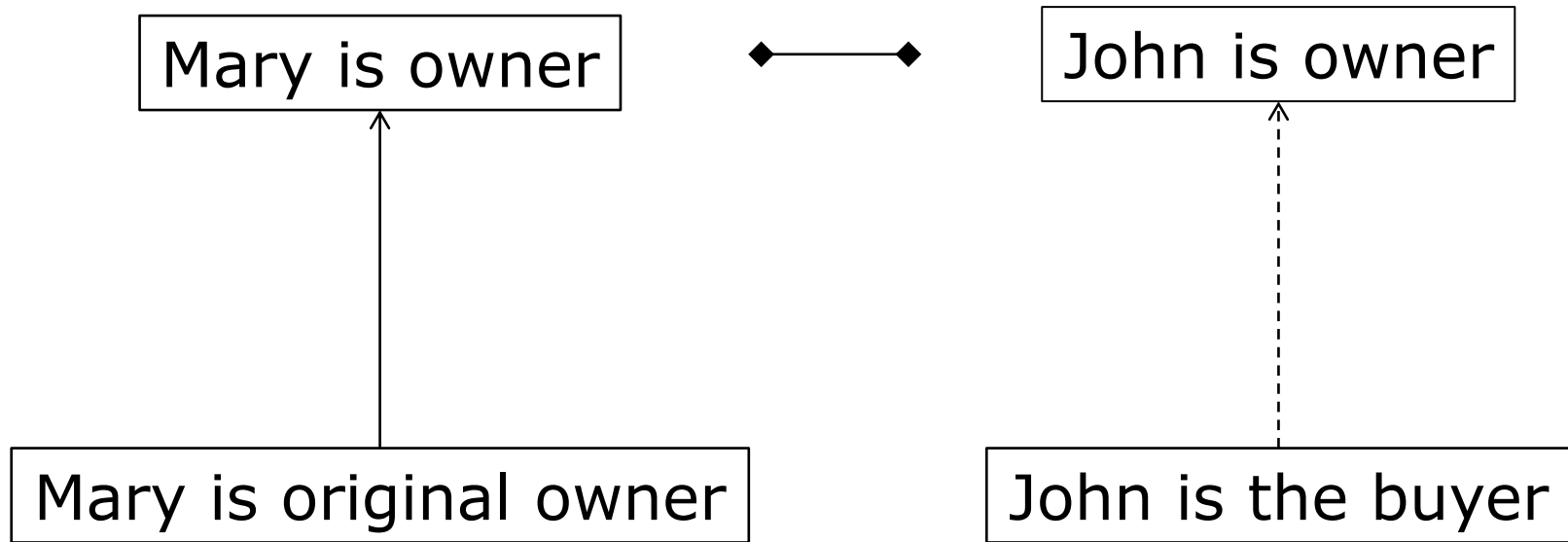


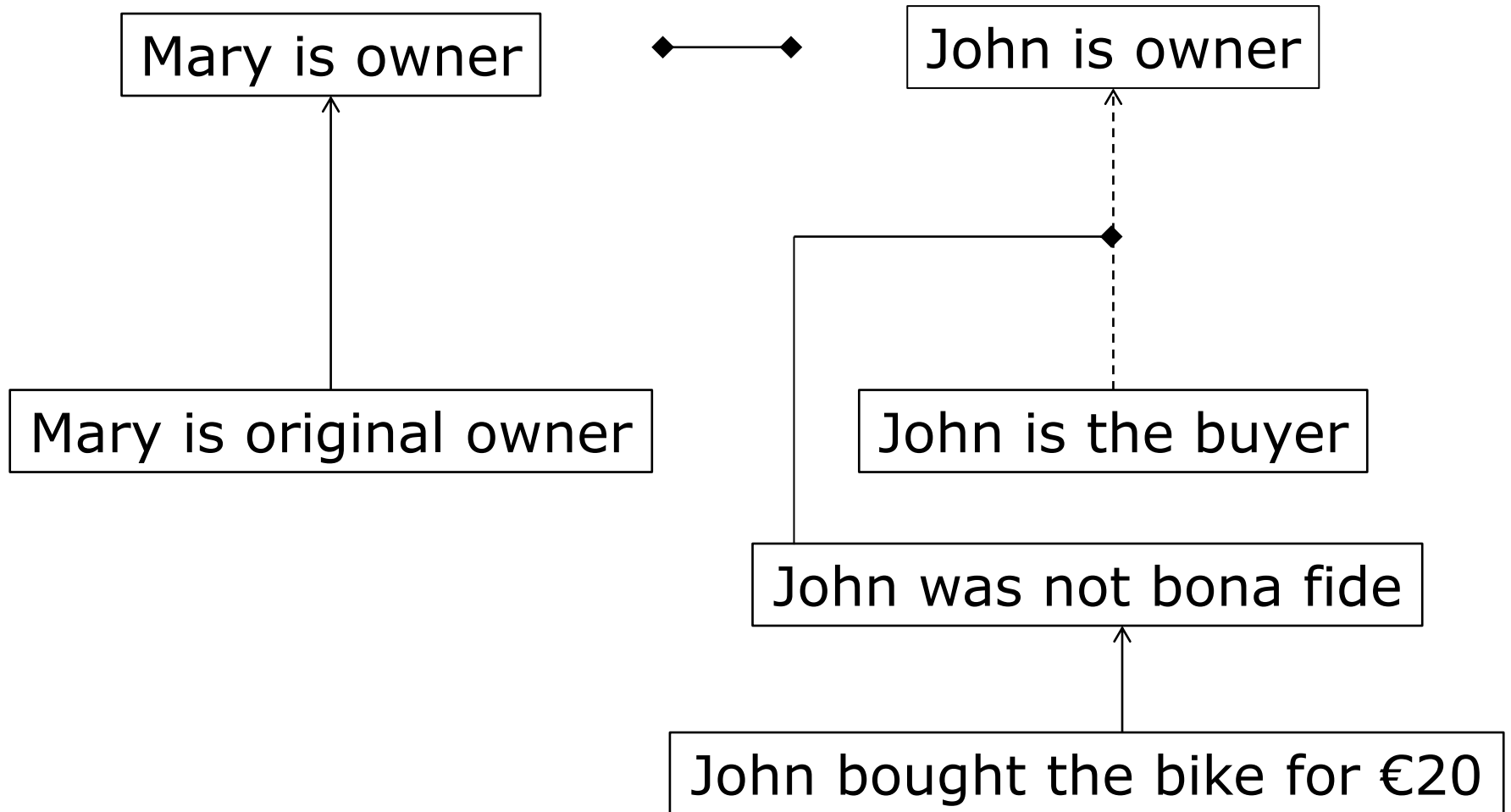
leugen

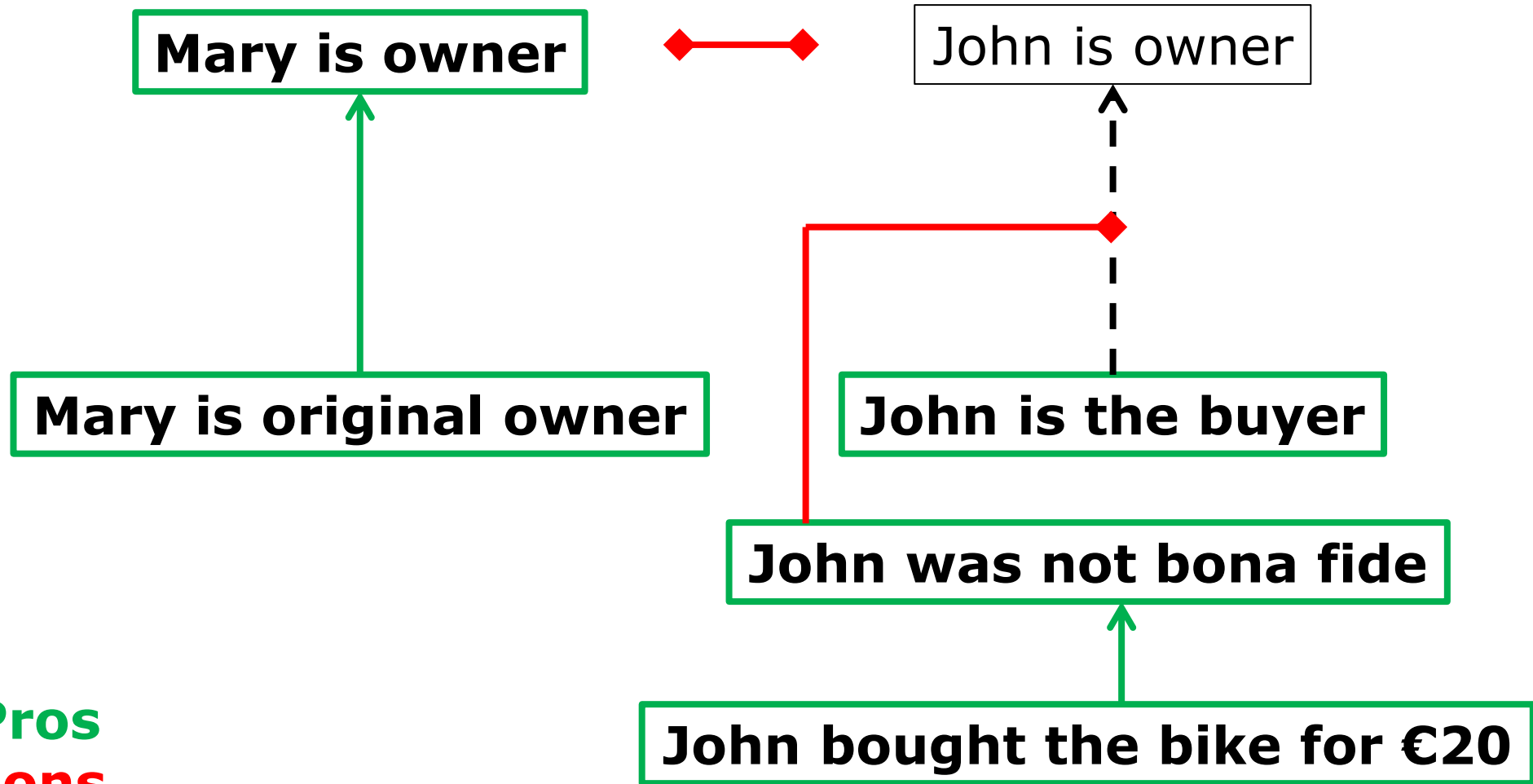


getuige

partner

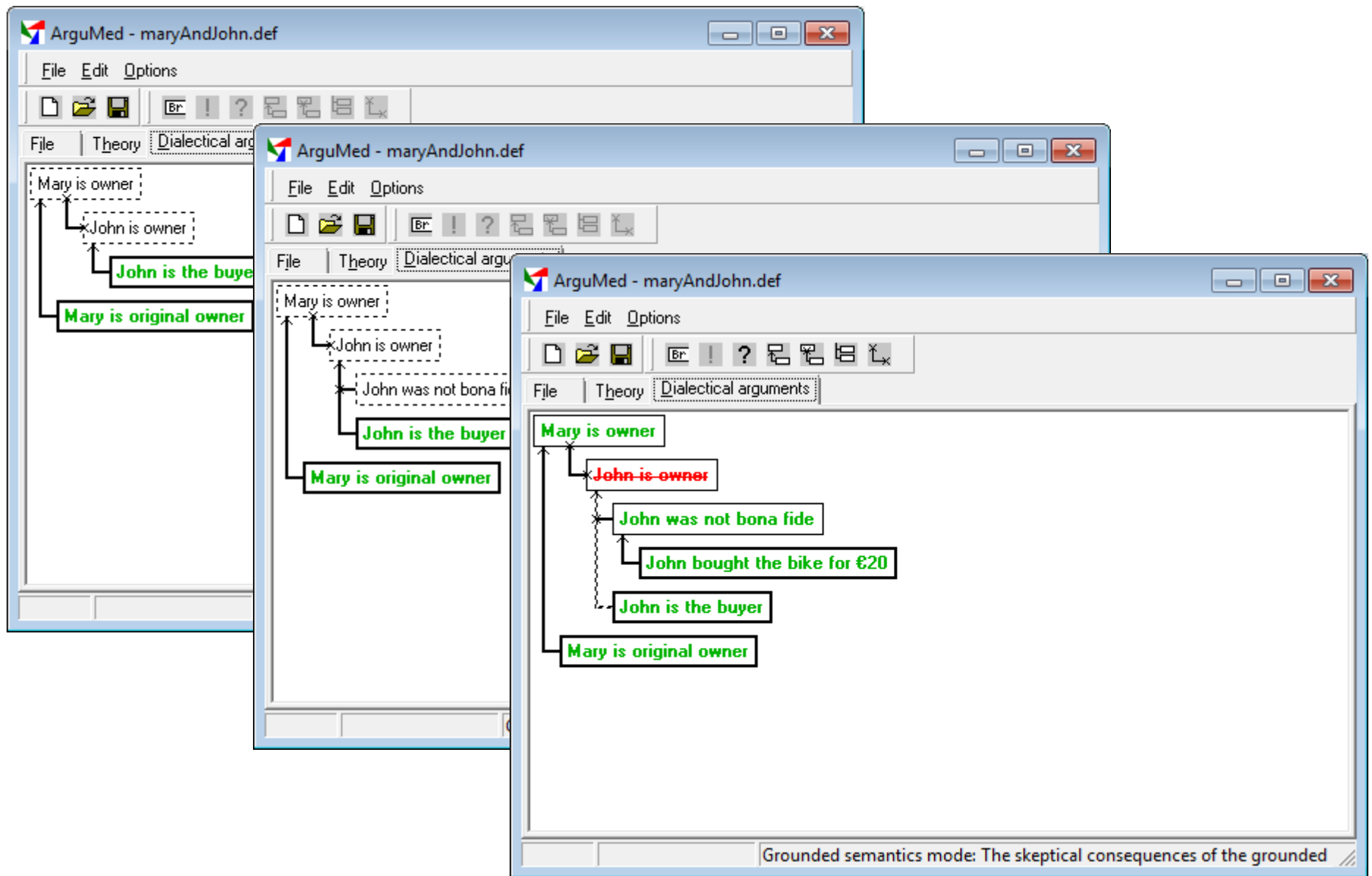






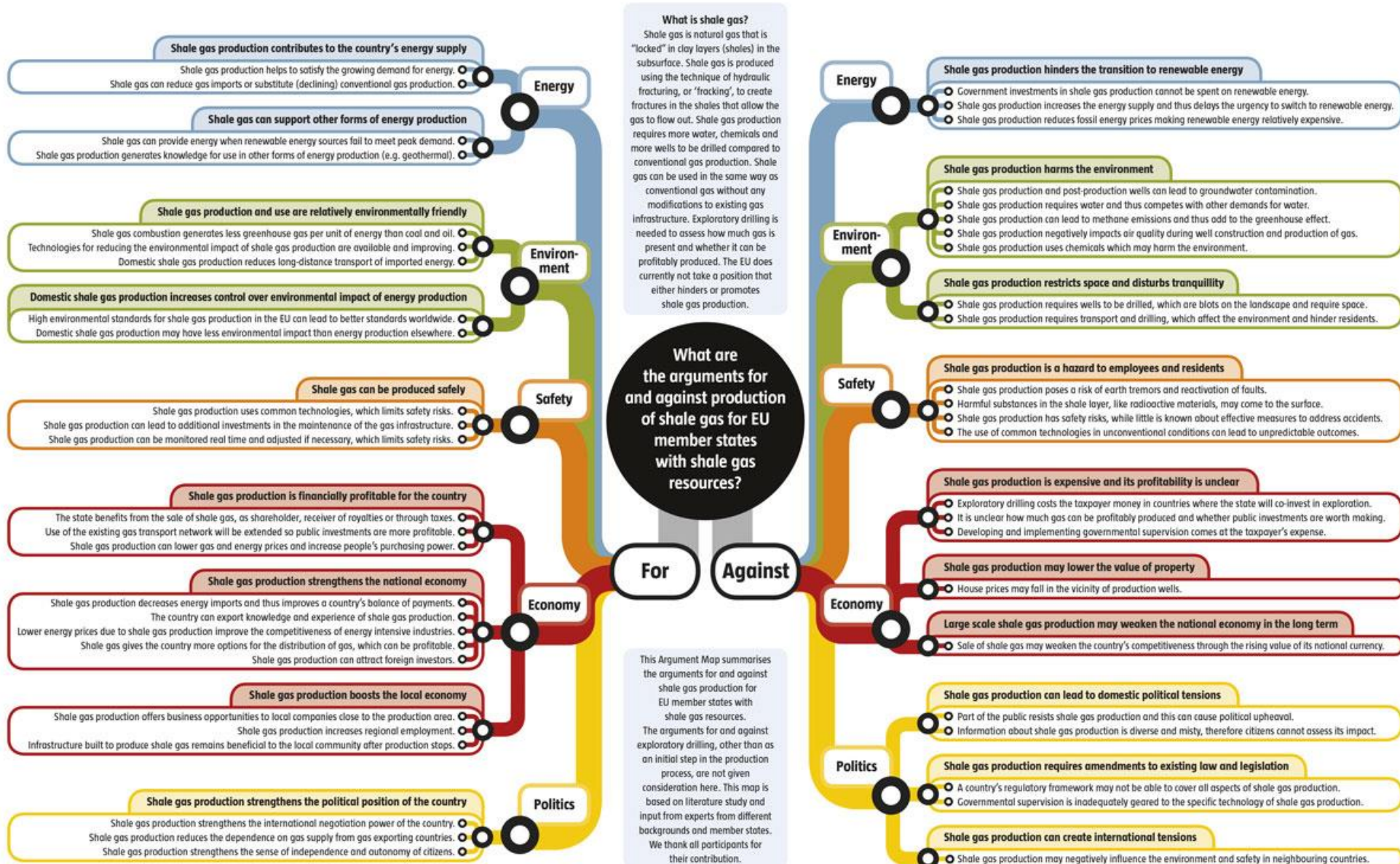
**Pros**  
**Cons**





Verheij, B. (2005). *Virtual Arguments. On the Design of Argument Assistants for Lawyers and Other Arguers*. T.M.C. Asser Press, The Hague.

# ARGUMENT MAP SHALE GAS PRODUCTION IN EU MEMBER STATES



(1)  $P$ . If  $P$  then  $Q$ .  
Therefore  $Q$ .

(2) All  $P$ s are  $Q$ s. Some  $R$  is not a  $Q$ .  
Therefore some  $R$  is not a  $P$ .

# Argument schemes



- (3) Person  $E$  says that  $P$ . Person  $E$  is an expert with respect to the fact that  $P$ .  
Therefore  $P$ .
- (4) Doing act  $A$  contributes to goal  $G$ . Person  $P$  has goal  $G$ .  
Therefore person  $P$  should do act  $A$ .

# Argument schemes

Argument schemes are

- context-dependent, not universal,
- defeasible, not strict, and
- concrete, not abstract.

Are argument schemes hence a useless tool of analysis?

No: take inspiration from knowledge engineering

# Critical questions

Argument scheme for witness testimony:

Witness A has testified that  $P$ .

Therefore:  $P$

Critical questions, for instance:

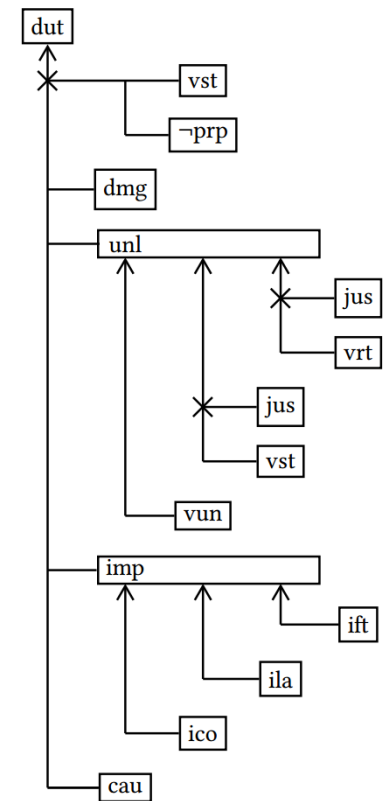
Wasn't A mistaken?

Wasn't A lying?

Argumentatie in AI: toekomst

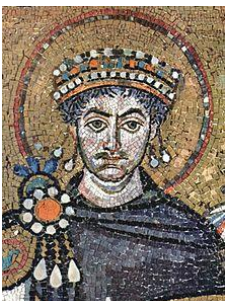
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   |
| ¬dmg | ¬dut | ¬dut | ¬dut | dut  | dut  | dut  | dut  | dut  | dut  | dut  | dut  | dut  | ¬dut | ¬dut | ¬dut |
|      | dmg  | dmg  | dmg  | dmg  | dmg  | dmg  | dmg  | dmg  | dmg  | dmg  | dmg  | dmg  | dmg  | dmg  | dmg  |
|      | ¬unl | unl  | unl  | unl  | unl  | unl  | unl  | unl  | unl  | unl  | unl  | unl  | ¬unl | ¬unl | unl  |
|      |      | ¬imp | imp  | imp  | imp  | imp  | imp  | imp  | imp  | imp  | imp  | imp  |      |      | imp  |
|      |      |      | ¬cau | cau  | cau  | cau  | cau  | cau  | cau  | cau  | cau  | cau  |      |      | cau  |
|      | ¬vrt |      |      | vrt  | vrt  | vrt  | ¬vrt | ¬vrt | ¬vrt | ¬vrt | ¬vrt | ¬vrt | vrt  | ¬vrt |      |
|      | ¬vst |      |      | ¬vst | ¬vst | ¬vst | vst  | vst  | vst  | ¬vst | ¬vst | ¬vst | ¬vst | vst  | vst  |
|      | ¬vun |      |      | ¬vun | ¬vun | ¬vun | ¬vun | ¬vun | ¬vun | vun  | vun  | vun  |      |      |      |
|      |      | ¬ift |      | ift  | ¬ift | ¬ift | ift  | ¬ift | ¬ift | ift  | ¬ift | ¬ift |      |      |      |
|      |      | ¬ila |      | ¬ila | ila  | ¬ila | ¬ila | ila  | ¬ila | ¬ila | ila  | ¬ila |      |      |      |
|      |      | ¬ico |      | ¬ico | ¬ico | ico  | ¬ico | ¬ico | ico  | ¬ico | ¬ico | ico  |      |      |      |
|      |      |      |      | ¬jus | ¬jus | ¬jus | ¬jus | ¬jus | ¬jus | ¬jus | ¬jus | ¬jus | jus  | jus  |      |
|      |      |      |      | prp  | prp  | prp  |      |      |      |      |      |      |      |      | ¬prp |

1 > 2 > 3 > 4 > 5 ~ 6 ~ 7 ~ 8 ~ 9 ~ 10 ~ 11 ~ 12 ~ 13 > 14 ~ 15 ~ 16



Data

Kennis





# **Strafrechtvoorspelmachine**

**Doe een voorspelling**

# Strafrechtvoorspelmachine

**Doe een voorspelling**

Voorspelling:

*De verdachte wordt als schuldig veroordeeld*

# Strafrechtvoorspelmachine

Doe een v

**Gevalideerd door het CBS:  
91 van de 100 keer correct**

spelling:  
*wordt als schuldig veroordeeld*

# Strafrechtvoorspelmachine

Doe een voor

het CBS:  
correct

Gevalideerd  
91 van de





JURI SAYS:

I'm predicting judgments of the European Court of Human Rights with an accuracy of **60.9%** over the *last month*.

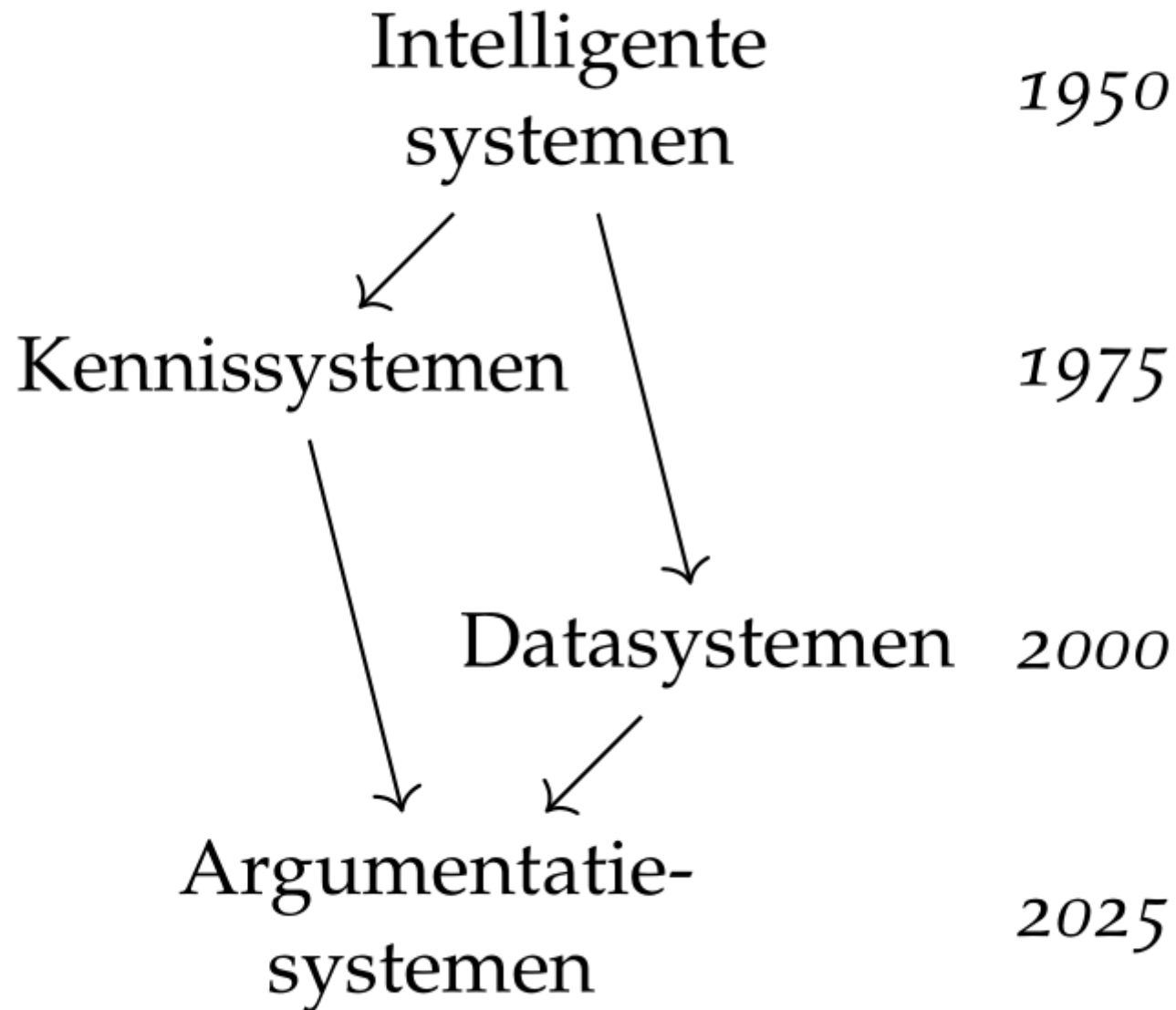
JURI reads published documents from previous years and decisions of the cases judged by the European Court of Human Rights and predicts decisions the Court will make. Every month it learns from its mistakes.



Cropped version of the original photo by Adrian Gryczuk (license: CC BY-SA 3.0 PL).

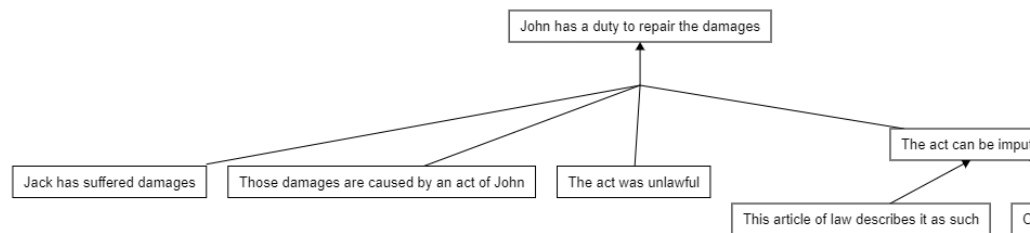
14 van 23  
correct

Mijn `machine':  
18 van 23 (78%)



Realisation x + Parse 1 x

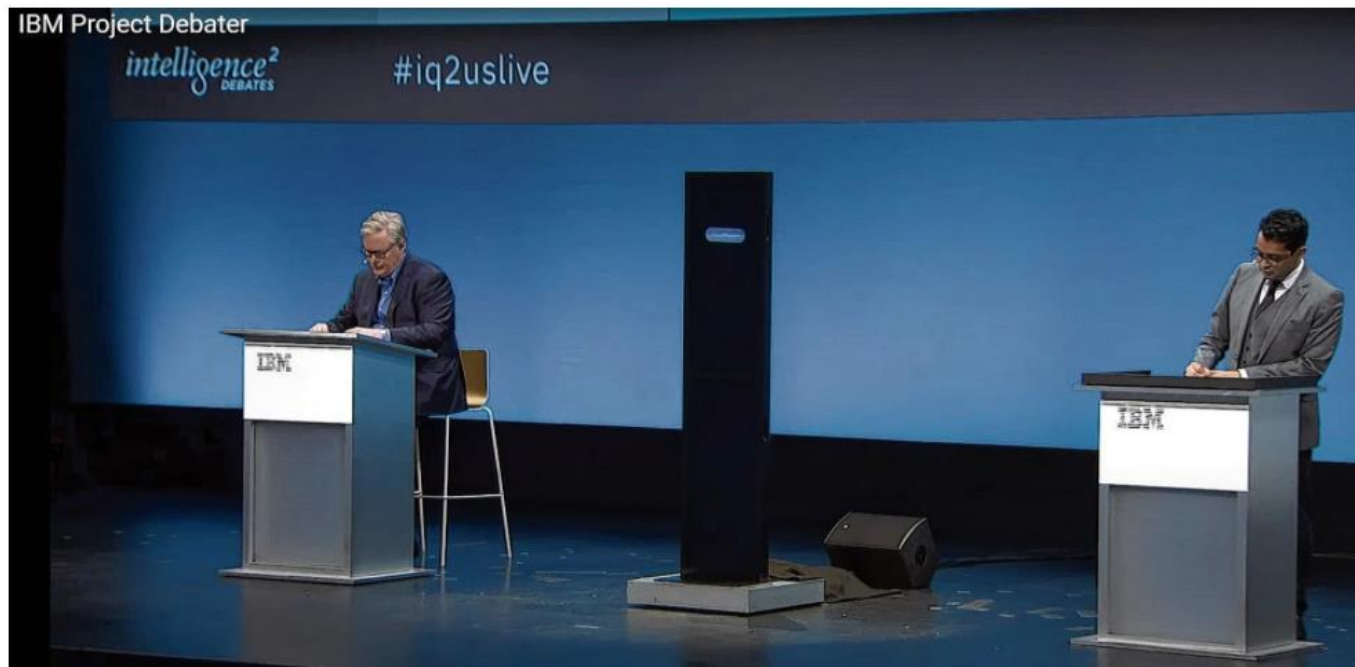
John has a duty to repair the damages because Jack has suffered damages, those damages are caused by an act of John, the act was unlawful and the act can be imputed to John. The act can be imputed to John because this article of law describes it as such and because common opinion describes it as such.]



# Computer legt het in een debat (nog) af tegen de mens

**Kunstmatige intelligentie** Debatteren is een jurysport. Een computer van IBM nam het op tegen een wedstrijddebater en verloor nipt. „Het is een indrukwekkend systeem.”

Laura Wismans 17 maart 2021 Leestijd 2 minuten



Project Debater debatteert tegen opponent Harish Natajara (rechts).

Beeld Youtube



Bart Verheij

# Arguments

for good artificial intelligence



University of Groningen, Groningen

Artificial Intelligence and Law (2020) 28:181–206  
<https://doi.org/10.1007/s10506-020-09266-0>

## REVIEW ARTICLE



## Artificial intelligence as law

Presidential address to the seventeenth international conference on artificial intelligence and law

Bart Verheij<sup>1</sup>

Published online: 14 May 2020  
© The Author(s) 2020

### Abstract

Information technology is so ubiquitous and AI's progress so inspiring that also legal professionals experience its benefits and have high expectations. At the same time, the powers of AI have been rising so strongly that it is no longer obvious that AI applications (whether in the law or elsewhere) help promoting a good society; in fact they are sometimes harmful. Hence many argue that safeguards are needed for AI to be trustworthy, social, responsible, humane, ethical. In short: AI should be good for us. But how to establish proper safeguards for AI? One strong answer readily available is: consider the problems and solutions studied in AI & Law. AI & Law has worked on the design of social, explainable, responsible AI aligned with human values for decades already, AI & Law addresses the hardest problems across the breadth of AI (in reasoning, knowledge, learning and language), and AI & Law inspires new solutions (argumentation, schemes and norms, rules and cases, interpretation). It is argued that the study of AI as Law supports the development of an AI that is good for us, making AI & Law more relevant than ever.

**Keywords** Artificial intelligence · Law · Knowledge representation and reasoning · Machine learning · Natural language processing · Argumentation

AI in het recht  
kan niet anders dan  
socially aware  
explainable  
responsible AI  
zijn

# C: 13.00-14.30

# AI-systemen voor juridische logica en argumentatie

Bart Verheij

*Department of Artificial Intelligence, Bernoulli Institute*

`www.ai.rug.nl/~verheij`



university of  
 groningen



Materiaal bij onderdeel B en C:

- van Eemeren, F.H., Garssen, B., Krabbe, E.C.W., Snoeck Henkemans, A.F., Verheij, B., & Wagemans, J.H.M. (2014). Chapter 11: Argumentation and Artificial Intelligence. *Handbook of Argumentation Theory*, 615-675. Dordrecht: Springer.  
**<https://www.ai.rug.nl/~verheij/publications/pdf/handbook2014ch11.pdf>**
- Verheij, B. (2018). *Arguments for Good Artificial Intelligence*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen. Inaugure rede.  
**[https://www.ai.rug.nl/~verheij/publications/oratie/oratie Bart Verheij.pdf](https://www.ai.rug.nl/~verheij/publications/oratie/oratie%20Bart%20Verheij.pdf)**
- Verheij, B. (2020). Artificial intelligence as law. Presidential address to the seventeenth international conference on artificial intelligence and law. *Artificial Intelligence and Law* 28 (2), 181-206. **<https://doi.org/10.1007/s10506-020-09266-0>**

Verder lezen:

- Ashley, K.D. (2017). *Artificial intelligence and legal analytics: new tools for law practice in the digital age*. Cambridge University Press, Cambridge
- Verheij, B., Hage, J.C., van der Meer, T., & Span, G. (2004). *Vaardig met Recht. Over Casus Oplossen en Andere Juridische Vaardigheden*. Den Haag: Boom Juridische Uitgevers.
- Verheij, B. (1996). *Rules, Reasons, Arguments. Formal Studies of Argumentation and Defeat*. Maastricht: Universiteit Maastricht. Dissertation.  
**<https://www.ai.rug.nl/~verheij/publications/pdf/proefschrift.pdf>**