

eFLINT - Een modelleertaal voor het redeneren over normen

Dr. L. Thomas van Binsbergen¹ Prof. dr. Tom van Engers²

¹Centrum Wiskunde & Informatica
l.t.van.binsbergen@cwi.nl

²Universiteit van Amsterdam

13, March 2020



Centrum Wiskunde & Informatica



UNIVERSITEIT
VAN AMSTERDAM

- Projecten gefinancierd door NWO:
 - DL4LD, Logistiek (UvA, TNO, TKI Dinalog, ...)
 - SSPDDP, Data uitwisselen (UvA, CWI, VU, ING, ABN AMRO, AirFrance KLM)
 - EPI, Persoonlijke interventies (UvA, CWI, VU, St. Antonius, UMC Utrecht, ...)
- Calculemus-FLINT project – Vertrouwen in de digitale overheid (UvA, TNO, ICTU, CWI, MJenV, MFin, IND, ...)

- Projecten gefinancierd door NWO:
 - DL4LD, Logistiek (UvA, TNO, TKI Dinalog, ...)
 - SSPDDP, Data uitwisselen (UvA, CWI, VU, ING, ABN AMRO, AirFrance KLM)
 - EPI, Persoonlijke interventies (UvA, CWI, VU, St. Antonius, UMC Utrecht, ...)
- Calculemus-FLINT project – Vertrouwen in de digitale overheid (UvA, TNO, ICTU, CWI, MJenV, MFin, IND, ...)

Hoofdvragen

- Hoe formaliseren we de normen beschreven in wetten en beleidsteksten?
- Hoe bevragen we de formalisatie? Wat voor vragen willen we stellen?
- Hoe kunnen we software normen laten respecteren?

*Normatieve zinnen drukken uit hoe iets **zou moeten** zijn*

*Normatieve zinnen drukken uit hoe iets **zou moeten** zijn*

Bijvoorbeeld: wetten en sociale normen

*Normatieve zinnen drukken uit hoe iets **zou moeten** zijn*

Bijvoorbeeld: wetten en sociale normen

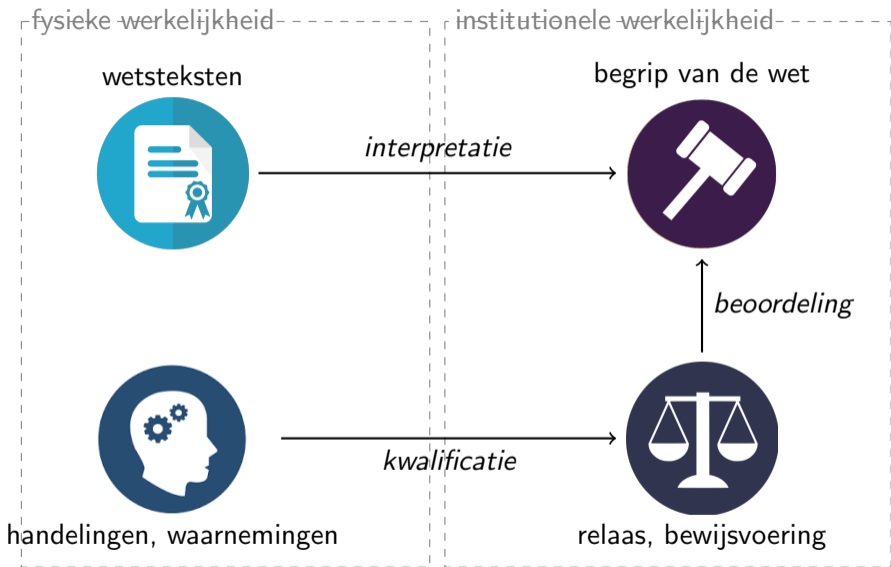
Als inwoner van Nederland moet je een zorgverzekering hebben

*Normatieve zinnen drukken uit hoe iets **zou moeten** zijn*

Bijvoorbeeld: wetten en sociale normen

Als inwoner van Nederland moet je een zorgverzekering hebben

Een speler kan niet scoren in buitenspelpositie



Hoe schrijven we een interpretatie formeel op?

Hoe schrijven we een interpretatie formeel op?

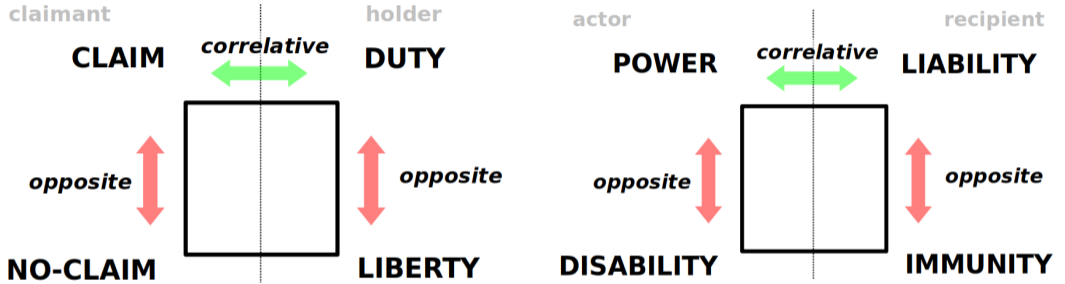
Hoe schrijven we kwalificaties formeel op?

Hoe schrijven we een interpretatie formeel op?

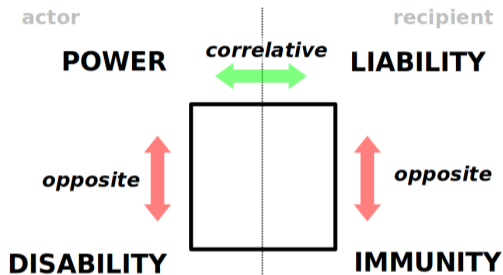
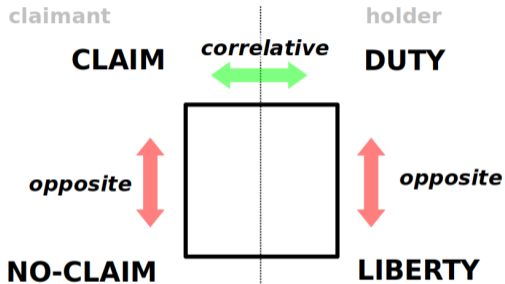
Hoe schrijven we kwalificaties formeel op?

Op zo'n manier dat automatische **beoordeling** mogelijk wordt?

Hohfeld's raamwerk

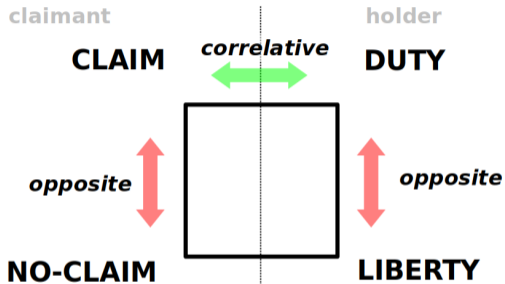


Hohfeld's raamwerk

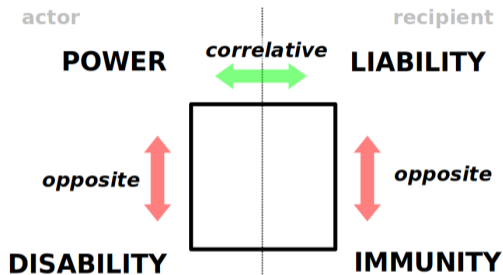


fundamentele relatie: **duty-claim**
tussen een *duty holder* en een *claimant*

Hohfeld's raamwerk



fundamentele relatie: **duty-claim**
tussen een *duty holder* en een *claimant*



fundamentele relatie: **power-liability**
tussen een *actor* en een *recipient*

Hoe schrijven we een interpretatie formeel op?

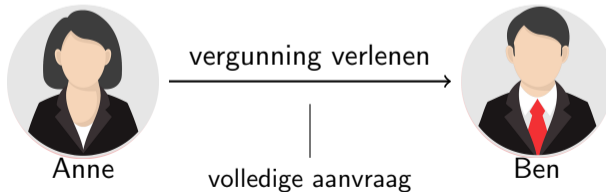
Handelingen

- Een handelingsbeschrijving bevat een *actor*, *recipient* en pre- and post-condities

Hoe schrijven we een interpretatie formeel op?

Handelingen

- Een handelingsbeschrijving bevat een *actor*, *recipient* en pre- and post-condities
- Anne en Ben hebben een **power-liability** relatie – *op een gegeven moment* – als Anne de *actor* is van een handeling waar Ben de *recipient* van is en als aan de pre-conditie van die handeling is voldaan



Hoe schrijven we een interpretatie formeel op?

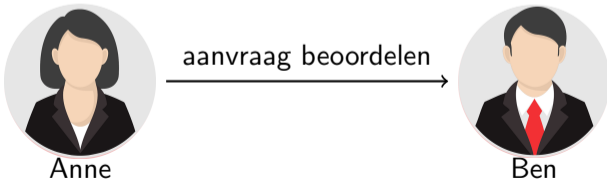
Plichten

- Een plichtsbeschrijving bevat een *holder*, *claimant* en een schendings-conditie

Hoe schrijven we een interpretatie formeel op?

Plichten

- Een plichtsbeschrijving bevat een *holder*, *claimant* en een schendings-conditie
- Anne en Ben hebben een **duty-claim** relatie – *op een gegeven moment* – als Anne de *holder* is van een plicht waar Ben de *claimant* van is.



Hoe schrijven we een interpretatie formeel op?

Plichten

- Een plichtsbeschrijving bevat een *holder*, *claimant* en een schendings-conditie
- Anne en Ben hebben een **duty-claim** relatie – *op een gegeven moment* – als Anne de *holder* is van een plicht waar Ben de *claimant* van is.

Ben heeft een geldige claim als de plicht geschonden is



Anne

aanvraag beoordelen →



Ben



ik heb mijn aanvraag
meer dan twee maanden
geleden ingediend

Hoe schrijven we kwalificaties formeel op?

Hoe schrijven we kwalificaties formeel op?

Hoe beschrijven we kennis over de wereld?

Hoe schrijven we kwalificaties formeel op?

Hoe beschrijven we kennis over de wereld?

Kennisrepresentatie

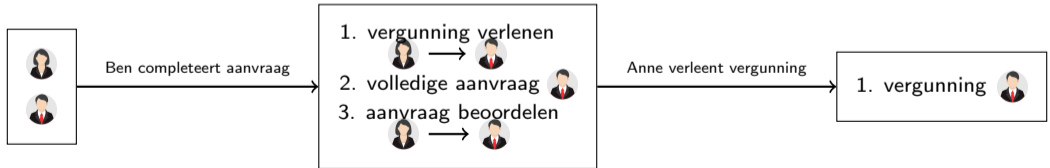
- Een verzameling aan feiten representeert de wereld *op een gegeven moment*
- Handelingen introduceren of elimineren feiten, zoals beschreven in post-condities

Hoe schrijven we kwalificaties formeel op?

Hoe beschrijven we kennis over de wereld?

Kennisrepresentatie

- Een verzameling aan feiten representeert de wereld *op een gegeven moment*
- Handelingen introduceren of elimineren feiten, zoals beschreven in post-condities
- Reasoner verwerkt post-condities en bepaalt **power-liability** en **duty-claim** relaties



Hoe schrijven we kwalificaties formeel op?

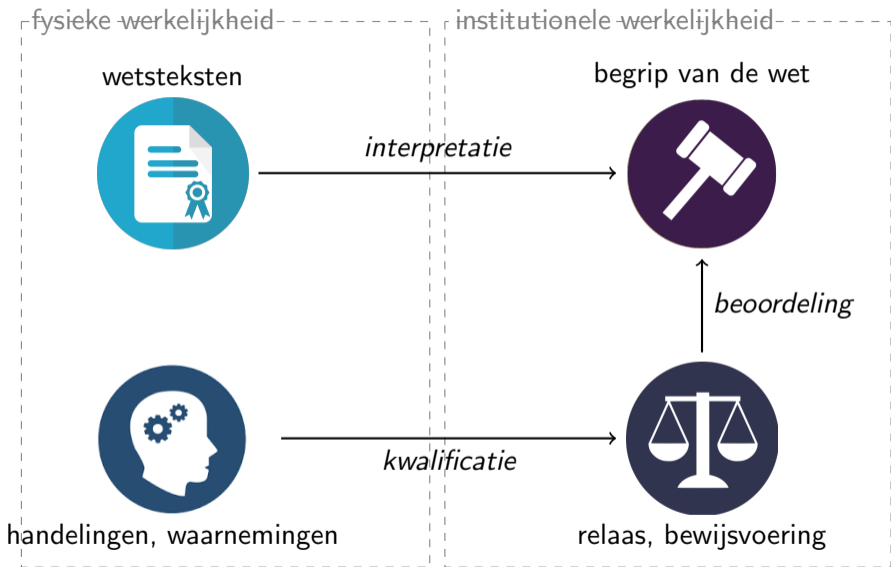
Hoe beschrijven we kennis over de wereld?

Kennisrepresentatie

- Een verzameling aan feiten representeert de wereld *op een gegeven moment*
- Handelingen introduceren of elimineren feiten, zoals beschreven in post-condities
- Sommige feiten kunnen automatisch worden afgeleid op basis van regels

*Als Carla de natuurlijke moeder is van Dirk, is er sprake van juridisch ouderschap
maar ook*

Als Carla een adoptieouder is van Dirk, is er sprake van juridisch ouderschap



Op basis van een **formele interpretatie** en een **formeel beschreven scenario**
kan een computer beoordelen of er normen overtreden zijn

Op basis van een **formele interpretatie** en een **formeel beschreven scenario**
kan een computer beoordelen of er normen overtreden zijn

scenario

```
+nitrogen-level-of(Amsterdam, 10).  
+nitrogen-threshold(5).  
  
!apply(Chloe, official, "solar panels", Amsterdam).  
!approve-application(official, Chloe, "solar panels", Amsterdam).  
  
+weeks-later(1).  
  
!apply(Chloe, official, "new construction", Amsterdam).  
!approve-application(official, Chloe, "solar panels", Amsterdam).
```

response

Maar we zijn nog niet klaar...

Hoofdvragen

- Hoe formaliseren we de normen beschreven in wetten en beleidsteksten?
- Hoe bevragen we de formalisatie? Wat voor vragen willen we stellen?
- Hoe kunnen we software normen laten respecteren?

Maar we zijn nog niet klaar...

Hoofdvragen

- ~~Hoe formaliseren we de normen beschreven in wetten en beleidsteksten?~~
- Hoe bevragen we de formalisatie? Wat voor vragen willen we stellen?
- Hoe kunnen we software normen laten respecteren?

eFLINT - Een modelleertaal voor het redeneren over normen

Dr. L. Thomas van Binsbergen¹ Prof. dr. Tom van Engers²

¹Centrum Wiskunde & Informatica
l.t.van.binsbergen@cwi.nl

²Universiteit van Amsterdam

13, March 2020



Centrum Wiskunde & Informatica



UNIVERSITEIT
VAN AMSTERDAM

Als Anne de natuurlijke moeder is van Ben, is er sprake van juridisch ouderschap

maar ook

Als Anne een adoptieouder is van Ben, is er sprake van juridisch ouderschap

Voorbeeld – afgeleid feit

Als Anne de natuurlijke moeder is van Ben, is er sprake van juridisch ouderschap
maar ook

Als Anne een adoptieouder is van Ben, is er sprake van juridisch ouderschap

```
1 Fact persoon
2 Placeholder ouder For persoon
3 Placeholder kind For persoon
4
5 Fact natuurlijk-ouderschap Identified by ouder * kind
6 Fact adoptief-ouderschap Identified by ouder * kind
7 Fact juridisch-ouderschap Identified by ouder * kind
8 Holds when [adoptief-ouderschap]() || [natuurlijk-ouderschap]()
```


Hoe schrijven we een interpretatie formeel op? (in eFLINT)

```
1 Fact citizen
2 Fact official
3
4 Fact application Identified by weeknr * citizen * permit-type * location
5 Fact permit Identified by weeknr * citizen * permit-type * location
6 Fact permit-type Identified by "solar panels", "new construction"
7 Fact location
8
9 Fact nitrogen-level Identified by 1..10
10 Fact nitrogen-threshold Identified by 1..10
11 Fact nitrogen-level-of Identified by location * nitrogen-level
12 Fact too-much-nitrogen-at Identified by location
13 Holds when nitrogen-level-of(location, nitrogen-level) &&
14 nitrogen-threshold &&
15 nitrogen-level > nitrogen-threshold
```

Hoe schrijven we een interpretatie formeel op? (in eFLINT)

```
1 Duty consider-application
2   Holder official
3   Claimant citizen
4   Related to permit-type, location, weeknr
5   Violated when current-weeknr
6     && current-weeknr > weeknr + 2 // two weeks have passed
```

Hoe schrijven we een interpretatie formeel op? (in eFLINT)

```
1 Act apply
2   Actor citizen
3   Recipient official
4   Related to permit-type, location
5   Conditioned by !(Exists weeknr : application(weeknr = weeknr))
6   Creates application(weeknr = current-weeknr) When current-weeknr
7     , consider-application(weeknr = current-weeknr) When current-weeknr
```

Hoe schrijven we een interpretatie formeel op? (in eFLINT)

```
1 Act apply
2   Actor citizen
3   Recipient official
4   Related to permit-type, location
5   Conditioned by !(Exists weeknr : application(weeknr = weeknr))
6   Creates application(weeknr = current-weeknr) When current-weeknr
7     , consider-application(weeknr = current-weeknr) When current-weeknr
```

```
1 Act deny-application
2   Actor official
3   Recipient citizen
4   Related to permit-type, location
5   Conditioned by (Exists weeknr : application(weeknr = weeknr))
6     && permit-type = "new construction"
7     && too-much-nitrogen-at(location)
8   Terminates application()
9     , consider-application()
```

Voorbeeld – relaas en beoordeling

scenario

```
+nitrogen-level-of(Amsterdam, 10).  
+nitrogen-threshold(5).  
  
!apply(Chloe, official, "solar panels", Amsterdam).  
!approve-application(official, Chloe, "solar panels", Amsterdam).  
  
+weeks-later(1).  
  
!apply(Chloe, official, "new construction", Amsterdam).  
!approve-application(official, Chloe, "solar panels", Amsterdam).
```

Run

Reset

Save

model name

response

Non-compliant action at step 7

Voorbeeld – relaas en beoordeling

Step 0: initial state

Step 1: ("Amsterdam":location,10:nitrogen-level):nitrogen-level-of

+("Amsterdam":location,10:nitrogen-level):nitrogen-level-of

Step 2: 5:nitrogen-threshold

+5:nitrogen-threshold

Step 3: ("Chloe":citizen,"Official":official,"solar panels":permit-type,"Amsterdam":location):apply

+("Official":official,"Chloe":citizen,"solar panels":permit-type,"Amsterdam":location,0:weeknr):consider-application
+(0:weeknr,"Chloe":citizen,"solar panels":permit-type,"Amsterdam":location):application

Step 4: ("Official":official,"Chloe":citizen,"solar panels":permit-type,"Amsterdam":location):approve-application

+(0:weeknr,"Chloe":citizen,"solar panels":permit-type,"Amsterdam":location):permit
-("Official":official,"Chloe":citizen,"solar panels":permit-type,"Amsterdam":location,0:weeknr):consider-application
-(0:weeknr,"Chloe":citizen,"solar panels":permit-type,"Amsterdam":location):application

Step 5: (1:weeknr):weeks-later

+(1:weeknr):weeks-later

Step 6: ("Chloe":citizen,"Official":official,"new construction":permit-type,"Amsterdam":location):apply

+("Official":official,"Chloe":citizen,"new construction":permit-type,"Amsterdam":location,1:weeknr):consider-application
+(1:weeknr,"Chloe":citizen,"new construction":permit-type,"Amsterdam":location):application

eFLINT - Een modelleertaal voor het redeneren over normen

Dr. L. Thomas van Binsbergen¹ Prof. dr. Tom van Engers²

¹Centrum Wiskunde & Informatica
l.t.van.binsbergen@cwi.nl

²Universiteit van Amsterdam

13, March 2020



Centrum Wiskunde & Informatica



UNIVERSITEIT
VAN AMSTERDAM

- The NWO-funded project Secure Scalable Policy-enforced Distributed Data Processing (SSPDDP) is investigating ways to ensure the policy-compliance of software

In addition to the presented material, this requires at least:

- Qualification rules for constructing institutional narratives from observed behaviour
- Rules for translating traces of behaviour between models
- Applying such rules 'on the fly', blocking or reporting non-compliant actions

- The Calculemus-FLINT project is building software to support governmental services and decision-making based on policies – *presented at 17:00 in the AI track*

Tools currently being developed as part of this project are to:

- Extract interpretaties from wetsteksten (semi-automatic interpretatie)
- View and edit act- and duty-declarations (manual interpretatie)
- Apply the norms encoded in sets of act- and duty-declarations (beoordeling)
- Publish interpretaties and beoordelings on a ledger (documentation)

We are looking for partners; please find our stand for more information!

eFLINT - Een modelleertaal voor het redeneren over normen

Dr. L. Thomas van Binsbergen¹ Prof. dr. Tom van Engers²

¹Centrum Wiskunde & Informatica
l.t.van.binsbergen@cwi.nl

²Universiteit van Amsterdam

13, March 2020



Centrum Wiskunde & Informatica



UNIVERSITEIT
VAN AMSTERDAM