

Beweren en Bewijzen Leertaak 4

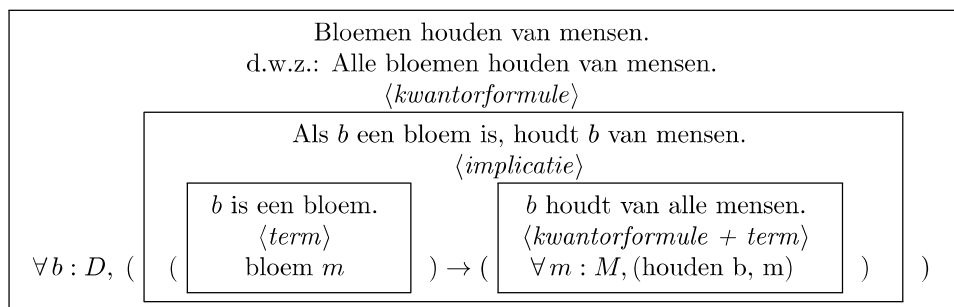
4 maart 2017

Opgave 1

a) Mijn voorgestelde meting voor predikaat *bloem* is: Kijken naar de bloem.

Mijn voorgestelde meting voor predikaat *houden* is: Vragen aan het ding of het ding van het mens houdt.

b) Hier eerst de afleiding:



De formule inclusief alle haakjes is:

$$\forall b : D, ((\text{bloem } b) \rightarrow (\forall m : M, (\text{houden } b, m)))$$

c) De formule zonder de overbodige haakjes is:

$$\forall b : D, \text{bloem } b \rightarrow (\forall m : M, \text{houden } b, m)$$

Opgave 2

a) De drie uitspraken zijn:

- Koffer 1: Er zit geen goud in koffer 1.
- Koffer 2: Er zit goud in koffer 3.
- Koffer 3: Er zit geen goud in koffer 1 en er zit geen goud in koffer 2.

b) Het goud zit in koffer 2 en de ware uitspraak staat op koffer 1.

Opgave 3

a) In het volgende fragment zit iets raars:

Variable `sd_uit1` : Prop.

(* Er staat 220/230 volt op uitgang 1 van de stekkerdoos waarop andere apparaten kunnen worden aangesloten waardoor het aangesloten apparaat ook 220/230 volt krijgt.

Het rare hieraan is dat de tekst na de 'waardoor' in de zin overbodig is. Dit fenomeen is niet te meten met een enkelvoudige meting. Er worden namelijk twee effecten gebruikt in deze meting. Het ene effect is dat er 220/230 volt op uitgang 1 van de stekkerdoos staat en het andere effect is dat een aangesloten apparaat 220/230 volt krijgt.

Het was beter geweest als het fenomeen zo was geformuleerd:

Er staat 220/230 volt op uitgang 1 van de stekkerdoos.

- b) Ik heb gewerkt in bestand Bedrading-kopie4.
- c) Ik heb een Afstandsbediening toegevoegd volgens deze definitie:

```
Variable Batterij: Prop.
(* Er zit een (niet lege) batterij in de afstandsbediening *)
Variable Schakelaar: Prop.
(* De schakelaar op de afstandsbediening staat in zijn 'aan' stand *)
Variable Knop1: Prop.
(* Knop 1 op de afstandsbediening is ingedrukt *)
Variable Knop2: Prop.
(* Knop 2 op de afstandsbediening is ingedrukt *)
Variable Knop3: Prop.
(* Knop 3 op de afstandsbediening is ingedrukt *)
Variable Knop4: Prop.
(* Knop 4 op de afstandsbediening is ingedrukt *)
Variable InfraroodSignaal: Prop.
(* De afstandsbediening verzend een infraroodsignaal *)

Definition Afstandsbediening :=

  Batterij
  /\
  Schakelaar
  /\
  (Knop1 \/ Knop2 \/ Knop3 \/ Knop4)
  ->
  InfraroodSignaal
.

(* Als er een niet lege batterij in de afstandsbediening zit en
de schakelaar op de afstandsbediening staat in zijn 'aan' stand en
knop 1 of knop 2 of knop 3 of knop 4 op de afstandsbedieining is ingedrukt,
dan verzend de afstandsbediening een infraroodsignaal
*)
```

- d) De focus van mijn installatie is:

Doel Verificatiemodel

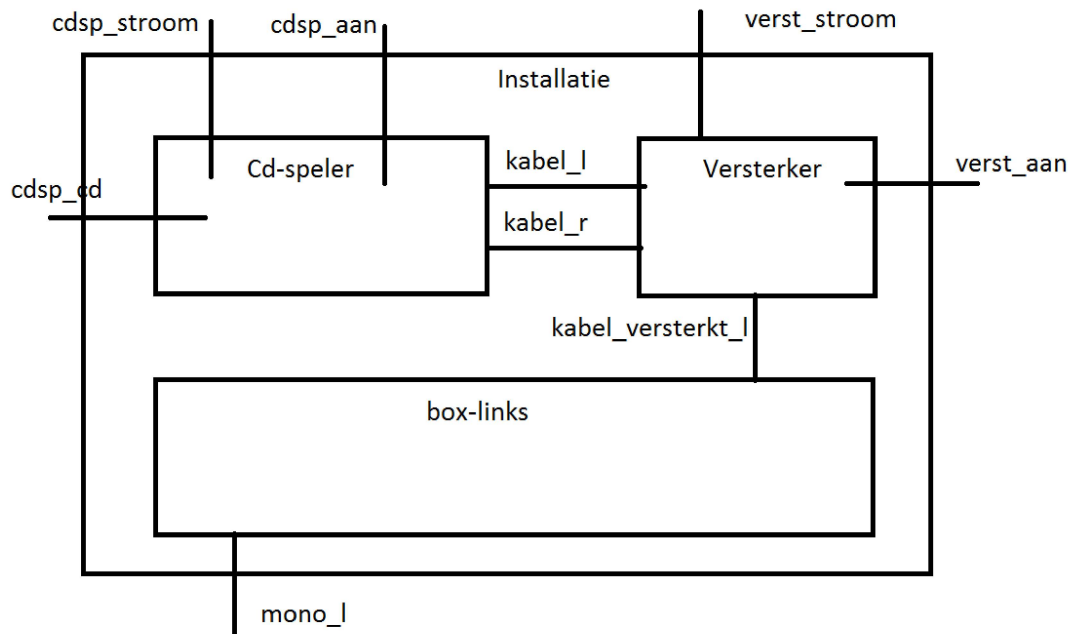
Fragment van de realiteit Mijn installatie bestaat uit de apparaten: cd-speler, box-links en versterker.

Ik heb wel extra kabels of adapters nodig, namelijk een kabel van de cd-speler rechter line-uitgang naar de versterker rechter line-ingang en een kabel van de cd-speler linker line-uitgang naar de versterker linker line-ingang en een kabel van de versterker speaker-uitgang L naar de box-links ingang.

De omgeving waarin de installatie zich bevindt is mijn huiskamer.

Perspectief Het wel of niet maken van geluid van de box op het moment dat er een cd in de cd-speler zit.

e) Dit is het functioneel netwerk:



f) De gewenste eigenschap van mijn installatie in natuurlijke taal is:

Als er een cd in de cd-speler wordt gedaan en er staat spanning op de versterker en de cd-speler en de cd-speler en de versterker staan aan dan is er een monogeluid te horen in mijn huiskamer.

En in predikaatlogica wordt dat:

Definition := $cdsp_stroom \wedge cdsp_cd \wedge cdsp_aan \wedge verst_stroom \rightarrow mono_l$

Opgave 4

a) Mijn studentnummer is _____ en de bijbehorende zin is

“Alleen koningen kunnen een hond hebben zonder hondenbelasting te betalen..”

b) Ik kreeg een groen vinkje.

c) Ik heb deze toevoegingen aan het domeinmodel gedaan:

```
Variable isKoning (* x *) : M -> Prop.
  (* Betekenis: Mens x is een Koning. *)
  (* Meting: Opzoeken in landelijke administratie. *)

Variable leeft (* x *) : M -> Prop .
  (* Betekenis: Mens x leeft. *)
  (* Meting: Opzoeken in gemeentelijke basisadministratie. *)
```

```

Variable hondenbelasting (* x *): M -> Prop .
  (* Betekenis: Mens x moet hondenbelasting betalen. *)
  (* Meting: Opzoeken in gemeentelijke basisadministratie. *)

```

```

Variable heeftHond (* x *): M -> Prop.
  (* Betekenis: Mens x heeft een hond. *)
  (* Meting: Vragen aan mens x. *)

```

Ik heb deze hulppredikaten gebruikt:

```

Definition isKoningEnLeeft (m:M) :=
  isKoning m
  /\
  leeft m
.
(* Betekenis: Mens m is een koning en leeft. *)

```

En dit is de uiteindelijke formule:

```

forall x:M, isKoningEnLeeft x
  /\
  heeftHond x
  ->
  ~hondenbelasting x
.

```

- d) Ik kreeg een groen vinkje.
- e) Ik heb 2 unfold's gebruikt.
- f) De uiteindelijke formule die Coq toont is:

```

(forall x : M,
  (exists y : M, isVaderVan y x /\ (forall z : M, isVaderVan y z)) ->
  forall b : M, isBroerVan x b)

```

- g) De haakjes in bovenstaande formule komen niet overeen met de grammatica. Onderstaande formule bevat wel alle verplichte haakjes en bevat tevens geen overbodige haakjes meer:

```

forall x : M,
  (exists y : M,
    isVaderVan y x
    /\
    (forall z :
      M, isVaderVan y z
    )
  )
  ->
  (forall b : M,
    isBroerVan x b
  )

```

Opgave 5

a) De gebruikte onderdelen zijn:

```
Definition cdsp :=
  cdsp_stroom
  /\
  cdsp_cd
  /\
  cdsp_aan
->
  cdsp_lol
  /\
  cdsp_lor
.
Definition boxl :=
  boxl_in_l
->
  mono_l
.
Definition verst :=
  verst_stroom
  /\
  verst_linel
  /\
  verst_liner
  /\
  verst_aan
->
  verst_sol
  /\
  verst_sor
.
```

De gewenste eigenschap uit Opgave 3f ziet er in predikaatlogica zo uit:

```
Definition installatie := cdsp_stroom /\ cdsp_cd /\ cdsp_aan /\ verst_stroom /\ verst_aan
-> mono_l.
```

Ik heb de volgende koppelstukken gedefinieerd:

```
Definition kabelLinks := cdsp_lol -> verst_linel .
```

```
Definition kabelRechts := cdsp_lor -> verst_liner .
```

```
Definition kabelVersterktL := verst_linel -> boxl_in_l .
```

En de correctheidsstelling is:

```
Theorem mijnInstallatieWerkt :
cdsp /\ verst /\ boxl /\ kabelLinks /\ kabelRechts /\ kabelVersterktL
->
installatie
.
```

b) Coq kon mijn stelling in één keer bewijzen!