

Tentamen Logica voor AI
deel II: Modale Epistemische Logica
30 januari 2013, 17.00 - 20.00

veel succes!

1. Een epistemische positie is een verzameling formules van een epistemische logica die voldoet aan drie voorwaarden (1) een positie is consistent, (2) onderling zijn alle posities bij een logica inconsistent, en (3) de disjunctie van alle posities is een validiteit van de logica.
 - (a) Wanneer we S5 met slechts één propositieletter p nemen, dan kan iedere epistemische positie met een eindige verzameling formules worden gerepresenteerd. Geef de epistemische posities van S5 met betrekking tot een enkele propositie p .
 - (b) Zoals bekend, staat negatieve introspectie $\neg K\varphi \rightarrow K\neg K\varphi$ ter discussie als zinvolle eigenschap voor kennis. Na verwijdering van negatieve introspectie uit de standaard kennislogica S5 krijgen we de logica KT4. Geef de epistemische posities van KT4 met betrekking tot een enkele propositie p . Verklaar je antwoord, en leg uit waarom het er zoveel zijn als je zegt. (niet makkelijk)
2. Coalitie logica is een modale logica met als centrale operator $[A]\varphi$ met de betekenis "de groep van agenten A kan gezamenlijk de eigenschap φ tweeebrengen". Coalitie logica gaat dus over 'abilities' van coalities. Coalitie logica is een erg populair formalisme geworden gedurende de laatste 10 jaar. De ability operator $[A]\varphi$ is een zwakke modale operator die we hier een neighborhood semantics zullen geven. De signatuur van de neighborhood functie is $N : S \times 2^{Ags} \mapsto 2^{2^S}$, waarin S de verzameling van states (of werelden) is, en waarin Ags de verzameling van alle agenten is. De powerset van een verzameling X geven we hier aan met 2^X (een andere, misschien beter bekende notatie voor de powerset van X is $\wp(X)$). De waarheidsconditie is " $M, s \models [A]\varphi$ dan en slechts dan als $\llbracket \varphi \rrbracket \in N(s, A)$ ", waarin $\llbracket \varphi \rrbracket$ is gedefinieerd als $\llbracket \varphi \rrbracket = \{s \in S \mid M, s \models \varphi\}$.
 - (a) Welk axioma van coalitie logica correspondeert met de volgende eigenschap van de neighborhoodfunctie: $\emptyset \notin N(s, A)$?
 - (b) Welk axioma van coalitie logica correspondeert met de volgende eigenschap van de neighborhoodfunctie: $S \in N(s, A)$?
 - (c) Welk axioma van coalitie logica correspondeert met de volgende eigenschap van de neighborhoodfunctie: if $X \in N(s, A)$ and $X \subseteq Y$ then $Y \in N(s, A)$?bonus Welk axioma van coalitie logica correspondeert met de eigenschap: $N(s, A) \cap N(s, B) \neq \emptyset$ voor $A \cap B = \emptyset$?
3. Er zijn drie agenten: agent 1, agent 2 en agent 3. In een pot zitten vier knikkers, een rode, een witte, een blauwe en een groene. Agenten 1 en 2 halen ieder twee knikkers uit de pot, zonder naar de kleur te kijken of de kleur aan de ander te laten zien. Dit alles is common knowledge. Neem aan dat de actuele wereld de wereld is waarin agent 1 de rode en de witte knikkers heeft getrokken en waarin agent 2 de blauwe en de groene knikkers heeft getrokken.
 - (a) De agenten weten in eerste instantie dus niets van de knikkerverdeling. Teken dit initiële epistemische model. Geef de actuele wereld aan met een vierkantje.
 - (b) Een 'stem van boven' verkondigt naar waarheid "een van de knikkers van agent 1 is wit of blauw". Teken het resulterende epistemische model.
 - (c) We gaan terug naar de beginsituatie M , de publieke aankondiging uit onderdeel (b) is dus niet gebeurd. Vanuit deze beginsituatie laat agent 1 een van zijn knikkers aan agent 3 zien. Maar agenten 1 en 2 weten niet welke knikker agent 1 laat zien, alleen agent 3 komt door deze publieke actie de kleur van een van de knikkers van agent 1 te weten (neem aan: de rode). Teken het bijbehorende actiemodel. Geef in het actiemodel de daadwerkelijk plaatsvindende actie ook aan met een vierkantje.
 - (d) Teken het resulterende epistemische model na de complexe aankondiging gerepresenteerd door het actiemodel uit je antwoord onder (c).
 - (e) We nemen voor deze vraag en de volgende vraag de situatie van onderdeel (d) als de nieuwe beginsituatie. Agent 3 weet nu dus dat agent 1 een rode knikker heeft. Geef in deze situatie een mogelijke publieke aankondiging van agent 3 die een voorbeeld is van een unsuccessful update.
 - (f) De beginsituatie is wederom de situatie van onderdeel (d). Agent 3 verkondigt nu publiekelijk wat hij weet met betrekking tot de knikkerverdeling. Teken het resulterende epistemische model.