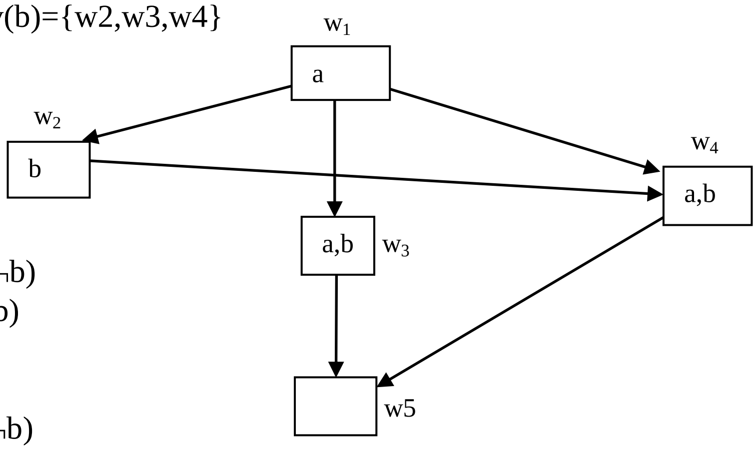
USTHB - Faculté d'Informatique
Master 2 ''Ingénierie du Logiciel'' 2024/2025
Représentation des Connaissances
Date : 14/01/2025 <13h45-15h15>

Examen

Deuxième Note du CC=max(**[exo1+exo2]*20/14**, **[exo1+exo3]*20/13**, **[exo2+exo3]*20/13**)

Exercice 1 (7 points)

1. Parmi les cinq assertions ci-dessous, spécifiez celles qui sont vraies dans le modèle modal M=<W,R,v> suivant, avec la spécificité que $M,w \models \neg B$ ssi non $(M,w \models B)$. Justifiez vos réponses :
   - W={w1,w2,w3,w4,w5}
   - R={(w1,w2),(w1,w3),(w1,w4),(w2,w4),(w3,w5),(w4,w5)}
   - v(a)={w1,w3,w4}, v(b)={w2,w3,w4}



   a- $M, w_1 \models \Box(\neg a \vee \Diamond \neg b)$
   b- $M, w_2 \models \Diamond(a \wedge \Diamond \Box b)$
   c- $M, w_3 \models \Box \Diamond \neg a$
   d- $M, w_4 \models \Diamond(a \supset b)$
   e- $M, w_5 \models \Diamond \Box(\neg a \wedge \neg b)$

2. Pour chacune des formules $\Box(\Diamond a \vee b)$, $\Box(a \vee \Diamond \neg b)$, $\Diamond(\Diamond a \vee \neg b)$ et $\Diamond(a \vee \Diamond b)$, donnez les mondes de W la satisfaisant. Justifiez vos réponses.

Exercice 2 (7 points)

Soit la théorie Δ_1=<W,D> définie comme suit:

- W=∅
- D={ <u>d1</u>(**:¬b /a**), <u>d2</u>(**:¬b,¬d /c**) , <u>d3</u>(**:¬a,¬c/b**), <u>d4</u>(**c:¬a/d**)}.

1- Quelles sont les extensions de cette théorie ?
2- Quelles sont les extensions de la théorie Δ_2=<W∪{c},D> ?

Exercice 3 (6 points) On considère le langage de la logique de description ALC dont la syntaxe est définie ci-dessous, où A et R désignent, respectivement, un nom de concept et un nom de rôle. L'ensemble des concepts de ALC est le plus petit ensemble tel que :

- A, $\top$ et $\bot$ sont des concepts
- Si C et D sont des concepts alors $\neg C$, $C \sqcap D$, $C \sqcup D$, $\forall R.C$, $\exists R.C$ sont des concepts

On considère les noms de concept **Personne**, **Docteur**, **Heureux** et **Filière** ; et les noms de rôle **a-pour-parent** et **étudie**. Le nom de concept **Filière** désigne les filières étudiées à l'université. **a-pour-parent(x,y)** et **étudie(x,y)** signifient, respectivement, **''x a pour parent y''** et **''x étudie y''**.

- On considère la TBox Tb dont les axiomes sont des définitions de concept de la forme $B \equiv C$ pour les concepts définis Etudiant, EtudiantHeureux, Personne1, Personne2, Personne3,

Mr Isli (amar.isli@usthb.edu.dz)

décrivant, respectivement, (1) les personnes qui sont étudiantes ; 2) les étudiants dont au moins un parent est docteur ou a lui-même un parent docteur ; 3) les personnes dont tous les parents sont docteurs et aucun grand-parent ne l'est ; 4) les personnes dont au moins un parent est docteur et n'a lui-même aucun parent docteur ; 5) les personnes dont chacun des parents est docteur ou heureux :

Tb={**Etudiant** ≡ Personne ⊓ ∃étudie.Filière,

EtudiantHeurreux ≡ Etudiant ⊓
∃a-pour-parent.(Docteur ⊔ ∃a-pour-parent.Docteur),

Personne1 ≡ Personne ⊓
∀a-pour-parent.(Docteur⊓∀a-pour-parent.¬Docteur),

Personne2 ≡ Personne ⊓
∃a-pour-parent.(Docteur⊓∀a-pour-parent.¬Docteur),

Personne3 ≡ Personne ⊓ ∀a-pour-parent.(Docteur ⊔ Heureux)}

- On considère également la ABox Ab contenant les assertions de concept indiquant que Gaia, Massinissa et Micipsa sont des personnes, que Gaia et Massinissa sont docteurs, et que l'Informatique est une filière étudiée à l'université ; et les assertions de rôle indiquant que Gaia est parent de Massinissa, que Massinissa est parent de Micipsa, et que Gaia et Micipsa étudie l'Informatique :

  Ab={ **Gaia** :Personne, **Massinissa** :Personne, **Micipsa**: Personne, **Gaia** :Docteur, **Massinissa** :Docteur, **Informatique** :Filière, **(Massinissa,Gaia)** :a-pour-parent, **(Micipsa,Massinissa)** :a-pour-parent, **(Gaia,Informatique)** :étudie, **(Micipsa,Informatique)** :étudie}

Soit l'interprétation I = (Δ^I,$.^I$) définie comme suit : Δ^I={i1,i2,i3,i4}, Gaia^I=i1, Massinissa^I=i2, Micipsa^I=i3, Informatique^I=i4, Personne^I={i1,i2,i3}, Docteur^I={i1,i2}, Heureux^I={i1,i2}, Filière^I={i4}, a-pour-parent^I={(i2,i1),(i3,i2)}, étudie^I={(i2,i4),(i3,i4)}. Pour un concept défini C, l'interprétation C^I de C par I est donnée par D^I, D étant le côté droit de la définition de C : C^I=D^I.

1) Calculer C^I, pour chaque concept C défini par la TBox.
2) Pour chaque axiome assertionnel de la ABox, montrer s'il est satisfait par l'interprétation I.
3) L'interprétation I satisfait-elle l'assertion de concept **Micipsa**:Personne3.
4) L'interprétation I satisfait-elle l'assertion de concept **Micipsa**:EtudiantHeureux.
5) L'interprétation I est-elle modèle de la base de connaissances Kb=(Tb,Ab) ? Si elle ne l'est pas, donnez-en une qui le soit.

…………………………………………………………………………………………………...

Bon courage

Mr Isli (amar.isli@usthb.edu.dz)