

Tutorial EDSYS: diagnostic un raisonnement logique

Yannick Pencolé

11 juin 2012

1 Généralités

Q. 1.1 *D'où vient le mot diagnostic ? Quel est son sens étymologique ?*

Q. 1.2 *Quel est son sens commun ?*

Q. 1.3 *Quel type d'information est essentiel pour faire un diagnostic ?*

Q. 1.4 *Quel est l'objectif du diagnostic ?*

Q. 1.5 *Quels sont les trois types de raisonnement humain ?*

Q. 1.6 *Qu'est que le modus ponens ?*

Q. 1.7 *Qu'est qu'un effet ?*

Q. 1.8 *Qu'est qu'une cause ?*

Q. 1.9 *Parmi les trois raisonnements, lequel est celui des mathématiques ? celui du diagnostic ?*

Q. 1.10 *Le résultat d'un raisonnement mathématique est-il un fait logique ?*

Q. 1.11 *Le résultat d'un raisonnement diagnostic est-il un fait logique ?*

Q. 1.12 *Quel est le point commun entre Greg House et Sherlock Holmes (outre le fait qu'il soit tous les deux drogués, sarcastiques et antisociaux) ?*

Q. 1.13 *Comment appelle-t-on un symptôme sur une scène de crime ?*

Q. 1.14 Comment appelle-t-on un indice sur un patient ?

Q. 1.15 Quelles sont les deux principales communautés scientifiques développant des méthodes de diagnostic ?

Q. 1.16 Qu'est qu'un système ?

Q. 1.17 Qu'est qu'un modèle du système ?

Q. 1.18 Quels sont les liens (causaux) entre les notions suivantes : défaillance, erreur, pannes, fautes, défauts, symptômes, observations ?

Q. 1.19 Qu'est-ce que la détection de faute ?

Q. 1.20 Qu'est-ce que la localisation de faute ?

Q. 1.21 Qu'est-ce que l'identification de faute ?

2 Soyons logique

Q. 2.1 Soient les variables propositionnelles suivantes : Fumee, Feu, Chaleur. Déterminer pour chaque phrase logique suivante si elle est valide, non-satisfiable, ni l'une ni l'autre. Justifier par l'utilisation de table de vérité ou par les règles syntaxiques d'équivalence :

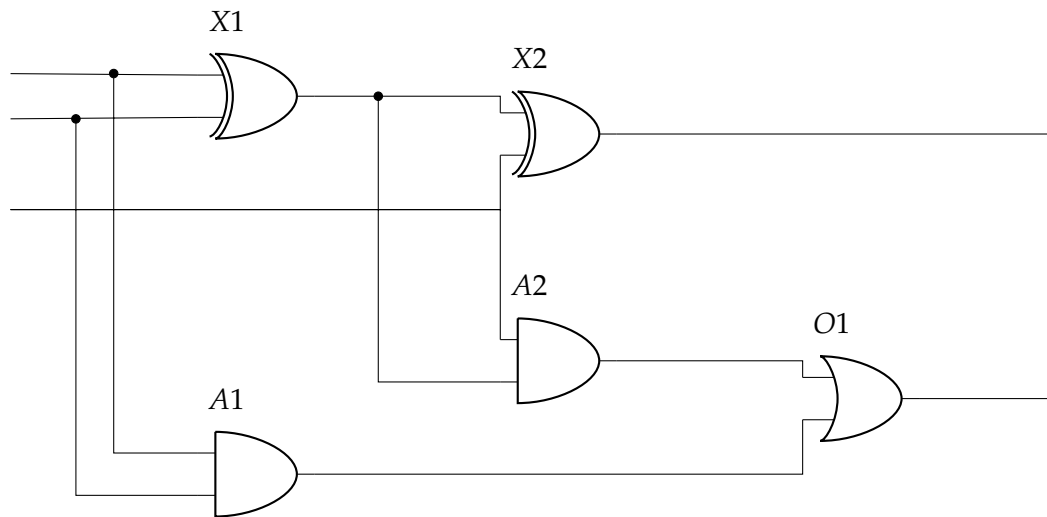
1. $Fumee \Rightarrow Fumee$ (Si ça fume et bien...ça fume !)
2. $Fumee \Rightarrow Feu$ (Il n'y a pas de fumée sans feu)
3. $(Fumee \Rightarrow Feu) \Rightarrow (\neg Fumee \Rightarrow \neg Feu)$ (S'il n'y a pas de fumée sans feu alors sans fumée, il n'y a pas de feu).
4. $(Fumee \Rightarrow Feu) \Rightarrow (\neg Feu \Rightarrow \neg Fumee)$ (S'il n'y a pas de fumée sans feu alors... sans feu, il n'y a pas de fumée).
5. $Fumee \vee Feu \vee \neg Feu$ (Soit il y a de la fumée, soit il y a du Feu, soit il n'y a pas de feu).
6. $((Fumee \wedge Chaleur) \Rightarrow Feu) \Leftrightarrow ((Fumee \Rightarrow Feu) \vee (Chaleur \Rightarrow Feu))$ (dire qu'il suffit de voir de la fumée et de sentir de la chaleur pour affirmer qu'il y a un feu revient à dire qu'il suffit de voir de la fumée ou de sentir de la chaleur pour affirmer qu'il y a un feu).
7. $(Fumee \Rightarrow Feu) \Rightarrow ((Fumee \wedge Chaleur) \Rightarrow Feu)$ (S'il n'y a pas de fumée sans feu alors il n'y a pas de fumée et de chaleur sans feu)

Q. 2.2 Soit A, B et C trois variables propositionnelles.

- Monde 1 : $KB = \{A\}$, peut-on déduire A de KB ($KB \models A$) ? Peut-on déduire B ($KB \models B$) ?
- Monde 2 : $KB = \{A, A \Rightarrow B\}$, peut-on déduire A de KB ($KB \models A$) ? Peut-on déduire B ($KB \models B$) ?
- Monde 3 : $KB = \{A \Rightarrow B, A \Rightarrow C\}$, peut-on déduire A de KB ($KB \models A$) ? Peut-on déduire B ($KB \models B$) ?
- Monde 4 : $KB = \{A \Rightarrow B, A \Rightarrow C, B, C\}$, peut-on déduire A de KB ($KB \models A$) ? Sous l'hypothèse du monde clos, peut-on abduire A ?
- Monde 5 : $KB = \{\neg B \Rightarrow \neg A, A \Rightarrow C, \neg B, C\}$. KB est-il un monde satisfiable ? Peut-on déduire A de KB ($KB \models A$) ? Peut-on déduire $\neg A$ de KB ($KB \models \neg A$) ?

3 Diagnostic de système logique

Soit le système suivant : additionneur complet 1 bit.



3.1 Modélisation

Q. 3.1 Quels sont les composants du système ? COMPS ?

Q. 3.2 Quel est le modèle comportemental d'une porte ET ?

Q. 3.3 Quel est le modèle comportemental d'une porte OU ?

Q. 3.4 Quel est le modèle comportemental d'une porte OU exclusif ?

Q. 3.5 Donner les faits logiques instanciant chaque composant avec son comportement.

Q. 3.6 Donner les faits logiques instanciant les connexions entre chaque composant.

3.2 Observations

Q. 3.7 On observe à l'entrée du système "vrai sur l'entrée 1 de X1, faux sur l'entrée 2 de X1, 1 sur l'entrée 1 de A2. Quel est OBS1 ?

Q. 3.8 Si on suppose que tout est normal, la théorie est-elle satisfiable ?

Q. 3.9 Y'a t-il des conflits si les observations sont OBS1 ?

3.3 Diagnostic/Conflits

Q. 3.10 On observe en plus de OBS1 le fait que la sortie de X2 vaut 1. Donner OBS2.

Q. 3.11 Si on suppose que tout est normal, la théorie est-elle satisfiable ?

Q. 3.12 Y'a t-il des conflits si les observations sont OBS2 ?

Q. 3.13 La panne de X1 est-elle un diagnostic ?

Q. 3.14 La panne de X2 est-elle un diagnostic ?

Q. 3.15 La panne de A2 est-elle un diagnostic ?

Q. 3.16 La panne de A2 et de X1 est-elle un diagnostic ?

Q. 3.17 La panne de X2 et de X1 est-elle un diagnostic ?

Q. 3.18 La panne de A2, X2 et de X1 est-elle un diagnostic ?

Q. 3.19 La panne de tous les composants est-elle un diagnostic ?

3.4 Ensembles couvrants minimaux

Q. 3.20 Soit $\mathcal{E} = \{\{a, b\}, \{b, c\}, \{d, e\}\}$

1. Dessiner l'espace de recherche des ensembles couvrants de \mathcal{E} .

2. Combien d'ensembles couvrants y a-t-il ?

3. Combien d'ensembles couvrants minimaux y a-t-il ?

3.5 Diagnostic à la Reiter

On reprend le même exemple (additionneur)

On observe : à l'entrée du système "vrai sur l'entrée 1 de X1, faux sur l'entrée 2 de X1, faux sur l'entrée 1 de A2, faux sur la sortie de X2, vrai sur la sortie de O1.

Q. 3.21 *Quels sont les R-conflits minimaux ?*

Q. 3.22 *Calculer les ensembles couvrants minimaux de ces conflits.*

Q. 3.23 *Déterminer les diagnostics minimaux, les diagnostics noyaux.*

3.6 Modèle de faute et Diagnostic abductif

On dispose maintenant de l'information suivante : "La sortie de toute porte OU fautive est toujours nulle"

Q. 3.24 *Rajouter ce comportement fautif dans le modèle existant.*

Q. 3.25 *Que se passe-t-il au sujet des diagnostics trouvés ci-dessus ?*

Q. 3.26 *Quelles sont les observations expliquées et celles qui ne le sont pas ?*

On observe : à l'entrée du système "vrai sur l'entrée 1 de X1, faux sur l'entrée 2 de X1, vrai sur l'entrée 1 de A2, vrai sur la sortie de X2, faux sur la sortie de O1.

Q. 3.27 *Trouver les diagnostics minimaux.*

Q. 3.28 *Quelles sont les observations expliquées et celles qui ne le sont pas ?*