IUP ISI – M1 Février 2011

# TP SysML sous TOPCASED

Sujet proposé par Cédric Bouhours

Le but de ce TP est de modéliser en SysML le fonctionnement d’une machine à laver le linge.

Une machine à laver ou un lave-linge ou encore une laveuse (québécisme) est une machine conçue pour nettoyer les vêtements, serviettes, draps et autres tissus ménagers. En général, ce terme désigne seulement les machines dans lesquelles l'eau constitue la solution principale de lavage. Les machines effectuant un nettoyage à sec, c'est-à-dire ayant recours à des fluides de nettoyage alternatifs, ne sont pas qualifiées de machines à laver et sont l'apanage d'une industrie spécialisée.

Toutes les machines ont le même principe de fonctionnement : un cycle de lavage, (éventuellement précédé par un cycle de prélavage) avec de la lessive, à chaud (entre 30 et 95°C). Dans la plupart des modèles, la lessive, comme tous les autres produits utilisés est placée dans un bac à produits. Ces derniers sont entraînés par de l'eau dans le tambour où se trouvent les vêtements, au moment adéquat, de manière automatique. Suit ensuite un cycle de rinçage à l'eau froide, pour éliminer la lessive et les salissures se trouvant dans l'eau. À la dernière eau de rinçage est ajouté un assouplissant si l'utilisateur en a mis dans le bac à produits. Le linge est ensuite essoré par centrifugation (l'option "Arrêt cuve pleine" permet de déclencher l'essorage quand l'utilisateur le désire, cela évite que le linge ne patiente essoré et se froisse). [source WIKIPEDIA]

En plus de caractéristiques habituelles présentées ci-dessus, la machine à laver que vous devez modéliser possède un système simplifié de programmes. Seuls 4 programmes sont disponibles, sachant qu’ils s’enchaînent les uns après les autres en fonction de leur numéro (Enclencher le programme 2 provoque l’exécution des cycles 2, 3 et 4) :

1. Prélavage : En utilisant la lessive présente dans le bac 1, lave le linge pendant 20 minutes. Le cycle se termine par une vidange.
2. Lavage : En utilisant la lessive présente dans le bac 2, lave le linge pendant 15 minutes. Le cycle se termine par une vidange.
3. Rinçage : Cycle se répétant 3 fois s’il y a eu un prélavage, et 2 fois sinon. Chaque itération du cycle dure 5 minutes et se termine par une vidange. Au dernier rinçage, l’adoucissant présent dans le bac 3 est utilisé.
4. Essorage : Essore le linge à grande vitesse pendant 8 minutes. Le cycle effectue une vidange en même temps que le tambour est en rotation.

La machine à laver qui nous intéresse a 4 boutons et 2 molettes.

1. Lancement du programme : L’appui sur ce bouton provoque le lancement du programme sélectionné.
2. Arrêt cuve pleine : Si ce bouton est appuyé, la dernière vidange de la dernière itération de rinçage est bloquée jusqu’à ce que le bouton change d’état. Ce bouton peut être utilisé même après le lancement du programme, mais avant le démarrage du cycle de rinçage.
3. Essorage 500/1000 : Permet de choisir la vitesse d’essorage (en tours par minute). Ce bouton peut être utilisé à tout moment, même pendant l’essorage.

Chaque bouton émet un signal sigB1, sigB2, sigB3 lorsqu’il est activé par l’utilisateur. Chaque signal contient en paramètre un booléen indiquant si le bouton et actif ou inactif.

1. Rinçage supplémentaire : Ajoute 1 au nombre de rinçages à effectuer. Ce bouton doit être utilisé avant le lancement du programme.
2. Molette de programmation : Permet de sélectionner le numéro de programme. Une fois le programme démarré, cette molette n’est plus utilisable.
3. Molette de réglage de la température : Permet de sélectionner la température de lavage. Une fois le programme démarré, cette molette n’est plus utilisable.

Au niveau sécurité, la machine doit verrouiller le hublot lorsque le programme démarre. Le hublot reste verrouillé 30 secondes après la fin de la dernière étape du dernier cycle. Durant l’arrêt cuve pleine, le hublot doit rester verrouillé.

Plusieurs contrôleurs « boîte noire » vous sont fournis :

* C\_Temperature : Retourne la température de la cuve. De plus, ce contrôleur réagit au signal sigCHAUFFE avec en paramètre un booléen [true : chauffe, false : ne chauffe pas]
* C\_Poids : Lève un flag lorsqu’il y a assez d’eau dans la cuve. Il effectue le calcul en fonction de la charge de la cuve.
* C\_Eau : Sur votre ordre (signal : sigEAU avec en paramètre un booléen [true : ouvert, false : fermé]), ouvre ou ferme la vanne d’arrivée d’eau
* C\_Bac : Sur votre ordre (signal : sigBAC avec en paramètre le numéro du bac [0 pour un écoulement direct]) dévie l’écoulement de l’eau vers le bac concerné. La déviation est stable (lorsque le bac 1 est sélectionné, il le restera jusqu’à ce que l’on change de bac).
* C\_Hublot : Sur votre ordre (signal : sigLOCK avec en paramètre un booléen), verrouille ou déverrouille le hublot.
* C\_Moteur : Sur votre ordre (signal : sigMOT avec en paramètre les valeurs « lavage », « 500 », « 1000 », « stop ») contrôle la rotation du moteur entraînant le tambour.
* C\_Pompe : Sur votre ordre (signal : sigPOMPE avec en paramètre un booléen), active ou désactive la pompe de vidange. Ce contrôleur émet le signal sigVIDE lorsque la cuve est vide.
* C\_SelTemp : Retourne la température de lavage programmée.
* C\_SelProg : Retourne le numéro du programme choisi.
* C\_RincSup : Retourne l’état du bouton 4 [true : bouton actif, false : bouton inactif].

**Travail à effectuer :**

Après avoir créé un modèle SysML dans TOPCASED, et après avoir effectué un tour d’horizon de l’outil :

1. Réalisez le diagramme des exigences, résumant les caractéristiques présentées ci-dessus. N’hésitez pas à utiliser les relations (derive, refine, satisfy, trace, verify) ainsi que les notes typées (problem, rationale).
2. Représentez les cas d’utilisation dans un diagramme associé.
3. Réalisez le diagramme de séquence système représentant un scénario d’utilisation de la machine à laver pour chaque cas.
4. En ne négligeant aucun élément, constituez le diagramme de définition de blocs.
5. Proposez un diagramme interne de bloc. Adaptez si besoin votre diagramme de définition de blocs.
6. Pour les blocs pour lesquels c’est nécessaire, réalisez un diagramme d’état
7. Proposez les diagrammes d’activités permettant de représenter le fonctionnement général de la machine à laver.