

Aujourd'hui, nous aborderons trois points du programme :

- Graficets multiples : hiérarchisation et synchronisation,
- réseau : dialogue entre automates,
- supervision d'un automate, interaction supervision <-> automate.

Ce sujet comporte deux pages. Vous me rendrez un rapport dans **une semaine maximum**. Le sujet est long, essayez d'aborder les trois parties.

Il vous faudra travailler sur un PC (pour faire les programmes et pour superviser) et deux automates. Puisque nous n'avons pas assez d'automates, vous utiliserez les automates par paires, mais devrez également les partager avec le groupe voisin. Vous définirez quelle valise sera maître, l'autre sera esclave, pour les DEUX groupes Exemple : V10 maître, V11 esclave, pour les groupes d'étudiants placé sur les deux premiers PC. Chaque groupe fait ses propres programmes pour les deux automates, devra donc s'arranger avec ses voisins pour transférer ses programmes (chacun son tour). Quand vous changez de groupe, il faut charger vos DEUX valises ! Faites très attention à la configuration des automates, surtout les connections réseau (et prévenez moi avant de charger).

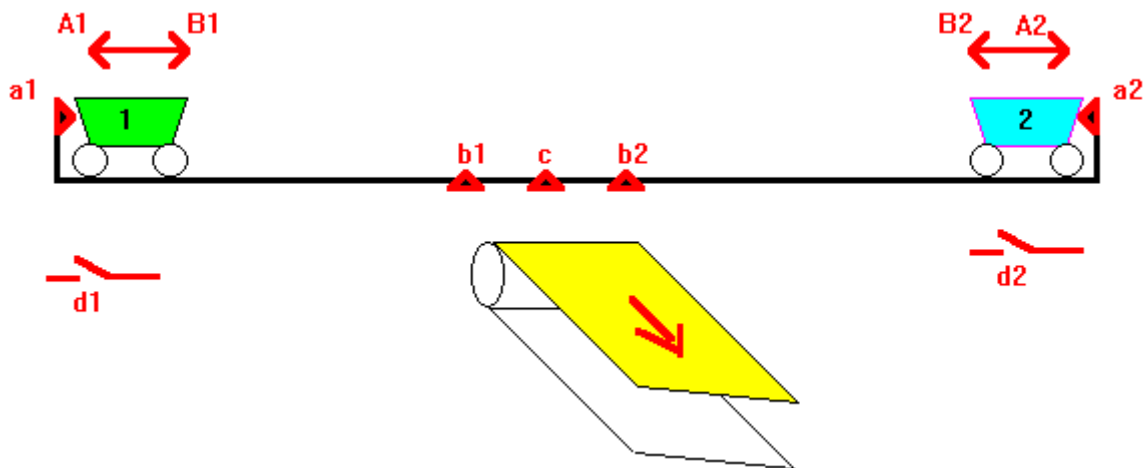
J'aurais aimé utiliser tous les 11 automates disponibles. Mais vous faire tous travailler ensemble sur tous les postes me semble difficile, on verra déjà comment vous vous débrouillerez par paire.

Question 1 : gestion du matériel

Vous devez définir dans un projet vos deux automates, avec leurs entrées-sorties. Vous définissez le premier (exactement comme aux TP précédents). Pour le second, vous pouvez utiliser le « copier - coller ». Faites bien attention à bien attribuer les bonnes adresses, Profibus et Ethernet. Sur l'automate esclave (une fois que le maître est configuré), reconfigurez la liaison Profibus, en le déclarant comme esclave, enregistrez. Puis revenez sur la liaison Profibus du maître (cliquez sur la partie grasse et pointillée de la liaison) puis insérez y l'esclave : Profibus DP -> station déjà configurée -> CPU 31x -> choisissez l'esclave (ici vous n'avez pas grand choix puisque vous n'avez qu'un seul esclave). Après avoir validé le couplage (bouton « coupler »), choisissez l'onglet configuration, et créez une nouvelle liaison. Là, on peut lier des modules d'E/S réels mais aussi virtuels, qui serviront alors de canal d'échange. Par exemple, relier la sortie A20 (8 bits=A20.0 à A20.7) de V10 avec l'entrée E41 de V11 fait que si V10 écrit sur sa sortie A20.3 (virtuelle, puisqu'il n'a pas de module d'E/S à cette adresse), V11 peut le voir sur son entrée E41.3. Pour un dialogue bidirectionnel, il suffit de créer deux liaisons, une dans chaque sens. On peut aussi utiliser le même numéro d'E/S sur les deux automates (par ex A30 de l'un relié à E30 de l'autre), ou A11 de la valise V10 relié à E10 de la valise V11).

Une fois la configuration terminée (avec de partages d'E/S), faites un petit programme sur le maître, un autre sur l'esclave, pour vérifier si le dialogue fonctionne bien : sur un poste, il regarde un capteur local (E0.0 par exemple) et envoie l'information au second poste (sortie virtuelle, donc); sur le second, on regarde l'information qui arrive (entrée virtuelle), pour l'afficher sur une sortie locale (A0.0). Evidemment, pour tester, il faudra prévenir vos voisins, puis charger les deux valises (l'intégralité, pour qu'il y ait à la fois la définition du matériel et les programmes), et faire les tests. Si vos voisins chargent leur propre définition du matériel, n'oubliez pas de recharger les deux valises complètes, pas uniquement les programmes ! Autre conseil : pour le chargement, il vaut quelquefois mieux mettre les deux postes en mode « stop », charger l'esclave puis le maître, puis mettre les deux postes en « run ».

Question 2 : le Grafcet



Cahier des charges : Dans une mine, deux mineurs sont au fond de leur veine respective et disposent chacun d'un chariot motorisé. Le mineur remplit son chariot, puis l'envoie vers un poste de déchargement commun, où il sera automatiquement déchargé, puis le chariot retournera (toujours d'où il est parti). Les deux voies sont distinctes, sauf au niveau du poste de déchargement

Sur l'automate esclave vous gérez un des chariots : quand le mineur appuie sur le bouton départ (d_i), le chariot avance. Arrivé devant le poste de déchargement (b_i), il vérifie (en demandant au maître) si le poste est libre. Quand il est libre, le chariot s'y engage (jusqu'en c), se fait décharger, puis repart d'où il est venu (a_i). Un Grafcet devrait suffire ici. Sur le maître, vous gérez le second chariot (même fonctionnement) et le poste de déchargement qui pour simplifier sera simulé par une seule sortie allumée pendant 5s. J'exige que, sur le maître, le chariot et le poste de déchargement soient gérés par deux Grafcets différents, synchronisés via des états d'étapes (X_i , noté en S7 STEPi.X). prévoyez le cas où le chariot a passé b_i mais n'est pas encore en C !

Le capteur C sera physiquement relié à l'automate maître. Il faudra, pour que l'esclave puisse en voir l'état, que le maître transmette l'information sur l'un des bits d'un canal d'échange. Il en sera de même pour les autres informations nécessaires à la synchronisation des Grafcets.

Question 3 : Supervision

La supervision permet d'afficher, sur un PC, des informations sur le déroulement d'un processus automatisé. Prenez maintenant le document présentant WinCC. Suivez les directives jusqu'à ce que vous arriviez à définir un cercle qui sera coloré en vert si le déchargement d'un chariot est en cours, rouge sinon. Si les couleurs ne vous conviennent pas, je vous autorise à en choisir d'autres. Puis supervisez le premier chariot : indiquez s'il est au repos, s'il avance, attend son tour, est déchargé ou revient (faites simple : par exemple 5 autres voyants). Ensuite vous allez permettre au superviseur d'influer sur le processus : vous rajouterez un bouton marche/arrêt dans l'écran de supervision, qui, quand on clique dessus, arrête le poste de déchargement, qui termine le chariot en cours mais n'en acceptera plus d'autre (jusqu'à ce qu'on remette sur marche). Puis vous proposerez un champ d'entrée/sortie dans lequel on pourra changer la durée de la temporisation du déchargement. Enfin, vous essayerez de superviser l'esclave (c'est possible en transmettant les informations au maître, ou en passant par ProfiNet plutôt que par Profibus).

Documents disponibles : documentation succincte STEP 7, Description progressive d'un mini-projet WinCC (à laisser en salle de TP), aides en ligne de Step7 et WinCC.

Vous avez **une semaine** pour faire un rapport de TP détaillant : la synchronisation de Grafcets, les possibilités offertes par les réseaux d'automates, la supervision.