LE GRAFCET

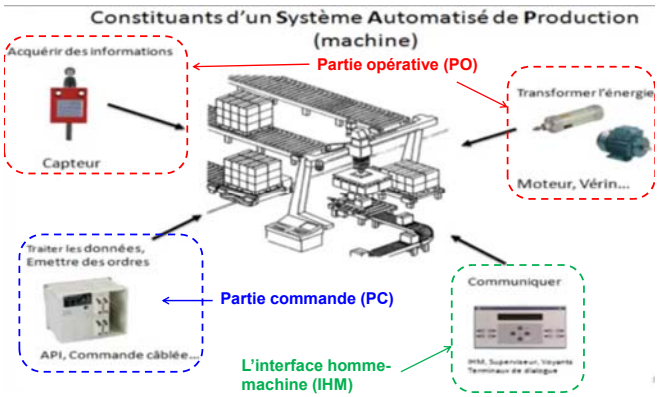
http://electrotechfond.blogspot.com/

1

INTRODUCTION

- La création d'une machine automatisée nécessite un dialogue entre le client qui définit le cahier des charges (qui contient les besoins et les conditions de fonctionnement de la machine) et le constructeur qui propose des solutions.
- Ce dialogue n'est pas toujours facile : le client ne possède peut-être pas la technique lui permettant de définir correctement son problème.
- D'autre part, le langage courant ne permet pas de lever toutes les ambiguïtés dues au fonctionnement de la machine (surtout si des actions doivent se dérouler simultanément).
- C'est pourquoi l'**ADEPA** (*Agence pour le Développement de la Productique Appliquée à l'industrie*) a créé le **GRAFCET**.

2



3

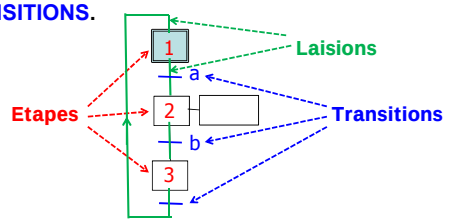
DÉFINITION

- Le **GRAFCET** (GRAphe Fonctionnel de Commande des étapes et Transitions) est l'outil de représentation graphique d'un cahier des charges.
- C'est une méthode de représentation graphique qui décrit les comportements successifs de la partie commande d'un système automatisé (ordres à émettre, actions à effectuer, événements à surveiller).
- Il a été proposé par l'ADEPA (en 1977 et normalisé en 1982 par la NF C03-190).

4

Principe du GRAFCET

Pour visualiser le fonctionnement de l'automatisme, le **GRAFCET utilise une succession alternée d'ETAPES et de TRANSITIONS.**



Une **étape** correspond à une situation dans laquelle les variables de sorties conservent leur état.

Une **transition** indique la possibilité d'évolution entre deux étapes successives. chaque transition est associée une condition logique appelée **réceptivité.**

5

- Une **LIAISON** est un arc orienté (ne peut être parcouru que dans un sens). A une extrémité d'une liaison il y a UNE (et une seule) étape, à l'autre UNE transition. On la représente par un trait plein rectiligne ou une flèche
- Chaque étape correspond une ou plusieurs actions à exécuter. Une étape est soit active, soit inactive. Les actions associées à cette étape sont effectuées lorsque celle-ci est active.
- Les possibilités d'évolution entre étapes a chaque transition est obligatoirement associée une condition logique pouvant être vraie ou fausse.
- L'évolution d'une étape à une autre ne peut s'effectuer que par le franchissement d'une transition.

6

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

RÈGLES DE SYNTAXE

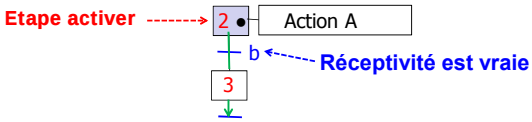
Règle N°1 : situation initiale



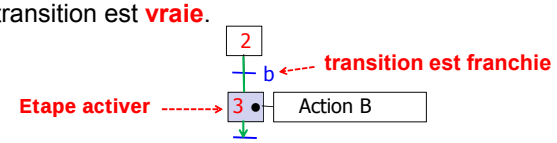
Cette représentation indique que l'étape est initialement activée (à la mise sous tension de la partie commande).

La situation initiale, choisie par le concepteur, est la **situation à l'instant initial**.

Règle N°2 : franchissement d'une transition



Une transition est **franchie** lorsque l'étape associée est **active** et la **réceptivité** associée à cette transition est **vraie**.



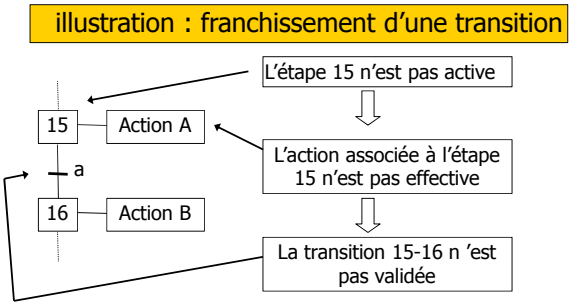
Règle N°3 : Evolution des étapes actives

- Le franchissement d'une transition provoque simultanément

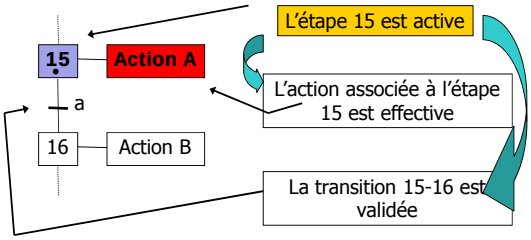
  1- l'**activation** de toutes les étapes immédiatement suivantes reliées à cette transition.

  2- la **désactivation** de toutes les étapes immédiatement précédentes reliées à cette transition,

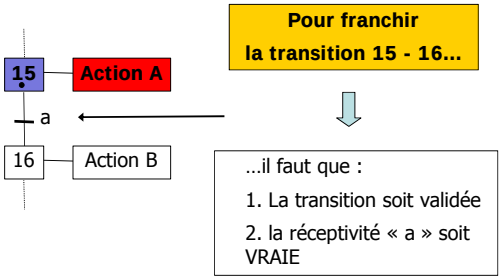
Principe d'évolution



Principe d'évolution

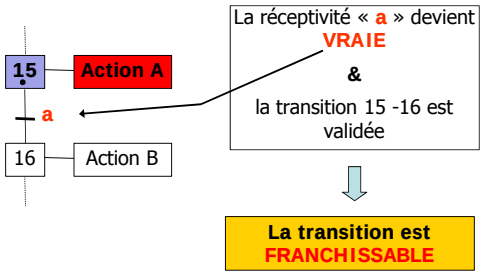


Principe d'évolution



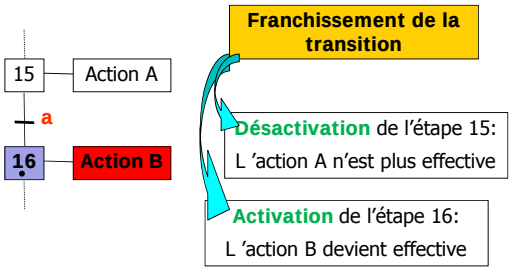
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Principe d'évolution



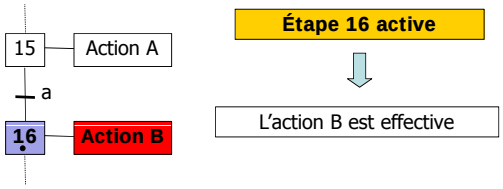
13

Principe d'évolution



14

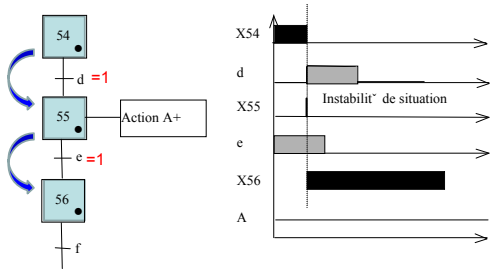
Principe d'évolution



Remarque : la réceptivité « a », quelle soit VRAIE ou FAUSSE à ce moment n'a plus d'effet sur le déroulement du Grafcet

15

Principe d'évolution

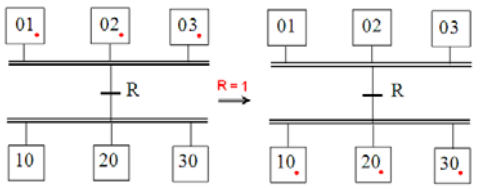


La réceptivité d est égale à 1 et la transition devient validée
La réceptivité e est égale à 1 et la transition devient validée

16

Règle N°4 : transitions simultanées

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.



17

Règle N°5 : activation et désactivation simultanées

Une étape à la fois activée et désactivée reste active.

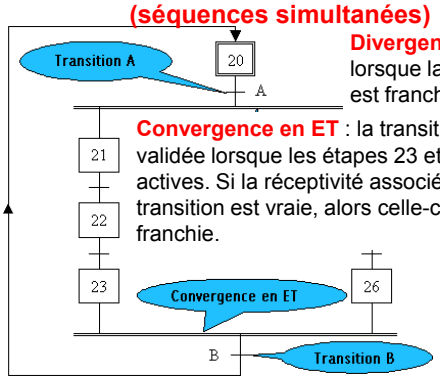
- L'activation doit être prioritaire sur la désactivation au niveau d'une même étape.

18

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

STRUCTURES DE BASE

Divergence et convergence en ET (séquences simultanées)



Divergence en ET : lorsque la transition A est franchie, les étapes

Convergence en ET : la transition B sera validée lorsque les étapes 23 et 26 seront actives. Si la réceptivité associée à cette transition est vraie, alors celle-ci est franchie.

STRUCTURES DE BASE

Divergence et convergence en ET (séquences simultanées)

REMARQUES :

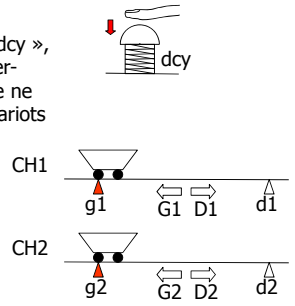
- Après une divergence en ET, on trouve une convergence en ET.
- Le nombre de branches parallèles peut-être supérieur à 2.
- La réceptivité associée à la convergence peut-être de la forme = 1. Dans ce cas la transition est franchie dès qu'elle est active.

Exemple avec branchement ET (fonctionnement parallèle)

Cahier des charges :

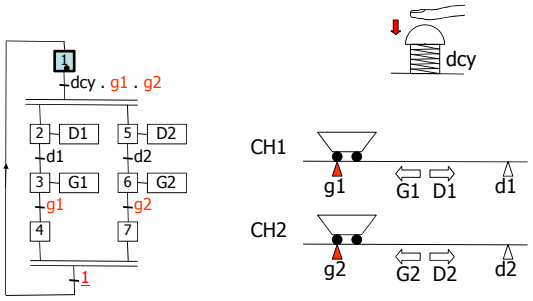
après appui sur départ cycle « dcy », les chariots partent pour un aller-retour. Un nouveau départ cycle ne peut se faire que si les deux chariots sont à gauche.

CH1, CH2 : chariot 1, 2
g : capteur « position gauche »
d : capteur « position droite »
G : action « aller à gauche »
D : action « aller à droite »



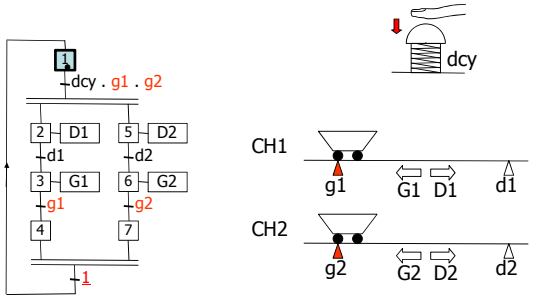
CH1, CH2 : chariot 1, 2
g : capteur « position gauche »
d : capteur « position droite »
G : action « aller à gauche »
D : action « aller à droite »

Solution 1



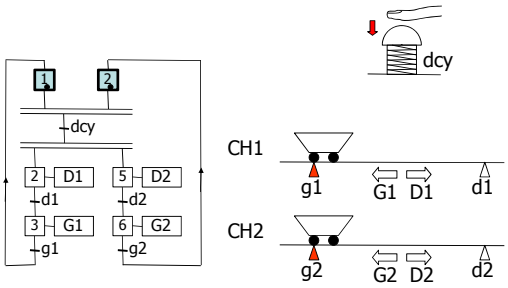
CH1, CH2 : chariot 1, 2
g : capteur « position gauche »
d : capteur « position droite »
G : action « aller à gauche »
D : action « aller à droite »

Solution 1

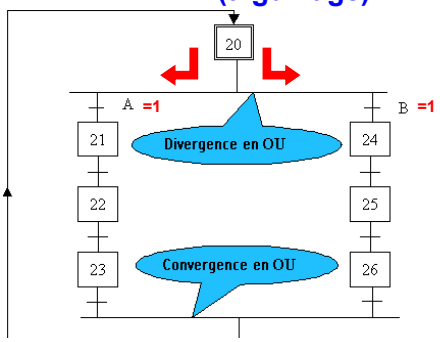


Autre solution

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



Divergence et convergence en OU (aiguillage)



Convergence en OU : après l' évolution dans une branche, il y a convergence vers une étape commune.

Divergence et convergence en OU (aiguillage)

REMARQUES :

•A et B ne peuvent être vrais simultanément (conflit).

•Après une divergence en OU, on trouve une convergence en OU.

•Le nombre de branches peut-être supérieur à 2.

•La convergence de toutes les branches ne se fait pas obligatoirement au même endroit.

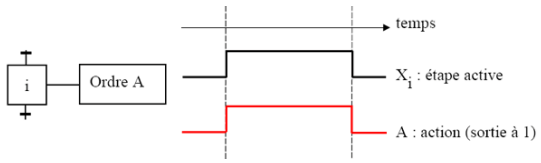
Classification des actions associées aux étapes

L'action associée à l'étape peut être de 3 types: **continue**, **conditionnelle** ou **mémorisée**.

Les actions peuvent être classées en fonction de leur durée par rapport à celle de l'étape.

Classification des actions associées aux étapes

1 - Actions continues :

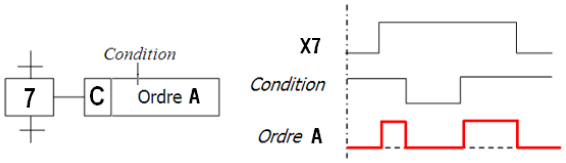


L'ordre est émis, de façon continue, tant que l'étape, à laquelle il est associé, est active.

Classification des actions associées aux étapes

2 - Actions conditionnelles: 3 types

2.1 - Action conditionnelle simple : *Type C*

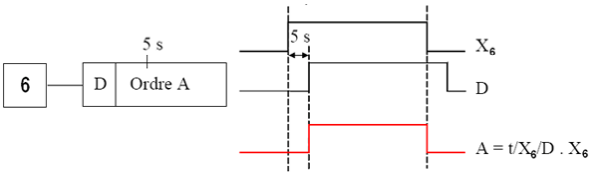


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Classification des actions associées aux étapes

2 - Actions conditionnelles: 3 types

2.2 - Action retardée : Type D (delay)

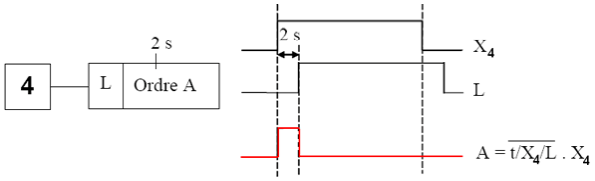


Le temps intervient dans cet ordre conditionnel comme condition logique. L'indication du temps s'effectue par la notation générale "**t / x_i / q**" dans laquelle "**x_i**" indique l'étape prise comme origine du temps et "**q**" est la durée du retard.

Classification des actions associées aux étapes

2 - Actions conditionnelles: 3 types

2.3 - Action de durée limitée: Type L (limited)

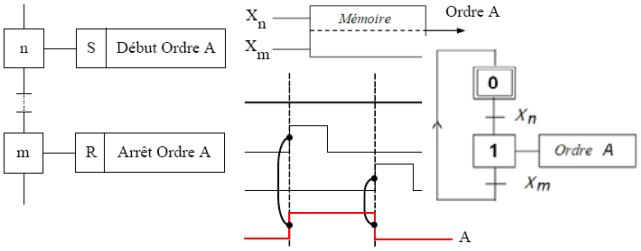


L'ordre "A" est limité à 2s après l'activation de l'étape 4.

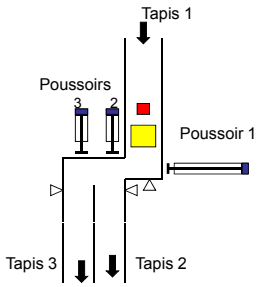
L'ordre est émis dès l'activation de l'étape à laquelle il est associé ; mais la durée de cet ordre sera limitée à une valeur spécifiée.

Classification des actions associées aux étapes

3 - Action mémorisée :



Le maintien d'un ordre, sur la durée d'activation de plusieurs étapes consécutives, peut également être obtenu par la mémorisation de l'action, obtenue par l'utilisation d'une fonction auxiliaire appelée fonction mémoire.

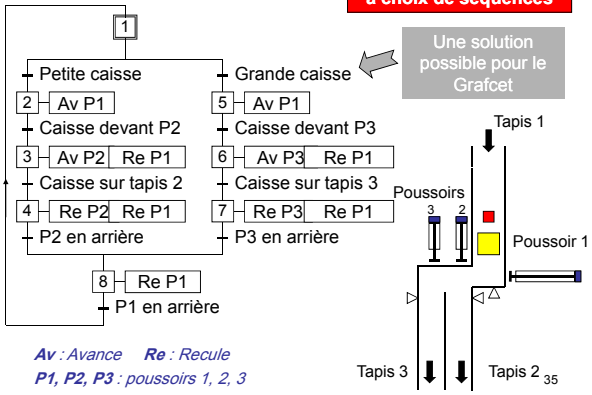


GRAFCET
à choix de séquences

Un dispositif automatique destiné à trier des caisses de deux tailles différentes se compose d'un tapis amenant les caisses, de trois poussoirs et de deux tapis d'évacuation suivant la figure ci-contre

Cycle de fonctionnement :
Le poussoir 1 pousse les petites caisses devant le poussoir 2 qui, à son tour, les transfère sur le tapis d'évacuation 2, alors que les grandes caisses sont poussées devant le poussoir 3, ce dernier les évacuant sur le tapis 3.
Pour effectuer la sélection des caisses, un dispositif de détection placé devant le poussoir 1 permet de reconnaître sans ambiguïté le type de caisse qui se présente.

GRAFCET
à choix de séquences



Une solution possible pour le Grafcet

***Av** : Avance* ***Re** : Recule*
***P1, P2, P3** : poussoirs 1, 2, 3*

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر