

Devoir de Contrôle
Systemes linéaires échantillonnés

Section : GEA
Niveau : Première année
Date : 16 Mai 2013
Durée : 2 H
Enseignants : S. Najar & M. Amairi

Exercice 1

1. Expliquer brièvement l'avantage d'une boucle de correction numérique par rapport à l'analogique.
2. On dispose d'un calculateur qui ne supporte pas les périodes d'échantillonnage faibles. On veut implémenter une loi de commande sur ce calculateur. Quel est la meilleure configuration qu'on peut l'utiliser. Expliquer brièvement ce choix.
3. La meilleure configuration étant choisie. Donner les différentes étapes pour arriver à implémenter convenablement la loi de commande.

Exercice 2

Dans un système de régulation de débit la fonction de transfert du procédé est définie par

$$G(p) = \frac{D(p)}{U(p)} = k_0 \left[\frac{1}{1 + \tau p} \right]$$

où d(t) est le débit sortant et u(t) est la commande.

1. La courbe de réponse d(t) pour un échelon continu unitaire de u(t) appliquée à l'instant 0 est donnée sur le tableau. Déterminer les paramètres du procédé : constante de temps et gain statique.

t en s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d(t) en l/mn	0	0.85	1.46	1.89	2.21	2.43	2.59	2.71	2.79	2.85	2.89	2.92	2.95	2.96	2.97	2.98

On effectue une boucle de correction numérique de ce procédé avec DAC et ADC pour une période d'échantillonnage de 1s.

2. Tracer le schéma de commande utilisé en spécifiant le rôle de chaque bloc.
3. Déterminer la fonction de transfert $G(z)$ par la méthode des résidus. En déduire l'équation récurrente de la sortie $d(k)$.
4. Pour une correction proportionnelle pure K et un retour unitaire, tracer le lieu des racines du système échantillonné. Déterminer la valeur du gain critique de stabilité par cette méthode.
5. On effectue une correction par un PI numérique

$$C(z) = \frac{r_0 + r_1 z^{-1}}{1 - z^{-1}}$$

de sorte qu'on fasse un placement de pôle correspondant à un système de premier ordre de constante de temps 2s.

- a) Déterminer l'équation caractéristique désirée.
 - b) En déduire les paramètres du régulateur $C(z)$ et par la suite l'équation récurrente de la commande.
6. A partir des équations récurrentes, tracer la sortie et la commande du système sur un papier millimétré.

Bonne chance