

Control Digital

1. Sistemes discrets. La transformada z.-Propietats
2. Mostreig i reconstrucció d'un senyal. Teorema de Shanon. Filtres retenidors.
3. Anàlisi dels sistemes mostrejats.- Estabilitat: criteris.- Regim permanent.
4. Anàlisi freqüencial. Tècniques gràfiques: Lloc de Nyquist, lloc d'Arrels, etc.
5. Disseny (representació externa). Tècniques d'aproximació continua: Mètodes directes.- Control P.I.D.- Control Deadbeat.
6. Disseny (representació interna) Cas sistemes una entrada-una sortida: Control per realimentació d'estat.- Observador. Observador d'ordre reduït.

Sistemes Multivariables

7. Controlabilitat; Observabilitat: extensió.- Dualitat.- Descomposició canònica.- Realitzacions i realització mínima.
8. Realimentació.- Colocació de pols. Cas multientrada. Cas multi-sortida.- Cas estacionari.- Desacoplament: Cas estacionari.
9. Domini freqüencial: Anàlisi. Dominància diagonal. Estabilitat.- Tècniques de disseny: lloc de Nyquist invers i lloc característic.- Descomposició diàdica.

Sistemes **Estocàstics**

10. Conceptes preliminars de ~~Estadística~~ Estadística.- Densitat de probabilitat. Distribucions.- Moments.
11. Variable aleatòria. Procès estocàstic. Proces estacionari. Funcions de correlació.- Proces de Markov.- Soroll blanc.
12. Models estocàstics. Anàlisi de sistemes lineals sotmesos a entrades estocàstiques. Models ARMAX.

## Identificació de Sistemes

13. Identificació per tècniques de correlació.- Mètode dels mínims quadrats. Algoritme recursiu. Mètode de màxima verosimilitud.

## Control Optim

14. Formulació del problema.- El regulador lineal quadratic. Equació de Riccati.- Estabilitat del regulador. El mètode de Lyapunov.
15. El principi de Pontryagin.- Aplicació a criteris tipus temps mínim i temps més consum mínim.- El mètode de la Programació Dinàmica: Principi d'Optimalitat.
16. El filtre de Kalman.- Cas estacionari.- Control quadràtic gaussià.- Factorització espectral.- Teorema de separació.

## Control Adaptatiu

17. Introducció. Representació externa: Predicció òptima.- El Controlador de varianza mínima.
18. Tipus de sistemes adaptatius. Algoritmes explícits e implícits.- Controlador "self tuning".- Controlador adaptius per model de referencia (MRAC). Relació entre ells.

## Control de processos

19. L'ordenador com element de control: funcions.- Control digital directe i control supervisor.- Control centralitzat i distribuït.- Principi, tipus i característiques dels convertors analògic/digitals i digitals/analògics.
20. Estructures més corrents del control industrial: Control en cascada. Control "feed forward", control de relació.- Estudi d'alguns exemples típics.

## Bibliografia

- |                    |   |
|--------------------|---|
| Franklin & Powell  | Digital Control of Dynamic Systems<br>ed. Addison Wesley. 1980              |
| Phillips and Negle | Digital Control Systems. Analysis and<br>Desing.<br>ed. Prentice Hall. 1984 |
| R.G. Jacquot       | Modern Digital Control Systems.<br>ed. Marcel Dekker. 1980                  |
| Astrom Wittenmark  | Computer Controlled systems<br>ed. Prentice Hall. 1984                      |

Friedland

Control Systems Design  
ed. McGraw Hill

I.E. Fortmann

An introduction to linear control systems  
ed. Marcel Dekker. 1977

Bellaterra, 11 de Gener de 1988