

Ejercicio: emparejamiento multibucle y desacoplamiento de un proceso 3x3

© 2020, Antonio Sala Piqueras. Universitat Politècnica de València.

Presentación en vídeo: <http://personales.upv.es/asala/YT/V/ejrgadc1.html>

Este código ejecutó sin errores en Matlab **R2019b**

Objetivos: dada la matriz de ganancia de un proceso, calcular emparejamiento recomendado por RGA y Niederlinski. Si no funcionara correctamente, se calcularán los coeficientes de desacoplamiento estático.

Tabla de Contenidos

Emparejamiento para multibucle.....	1
Ganancia Relativa.....	1
Criterio de Niederlinski.....	2
Desacoplamiento estático.....	2

Modelo:

```
Gan=[.4 .3 -.35;12 -6 0;.9 .8 .6]
```

```
Gan = 3x3
    0.4000    0.3000   -0.3500
   12.0000   -6.0000         0
    0.9000    0.8000    0.6000
```

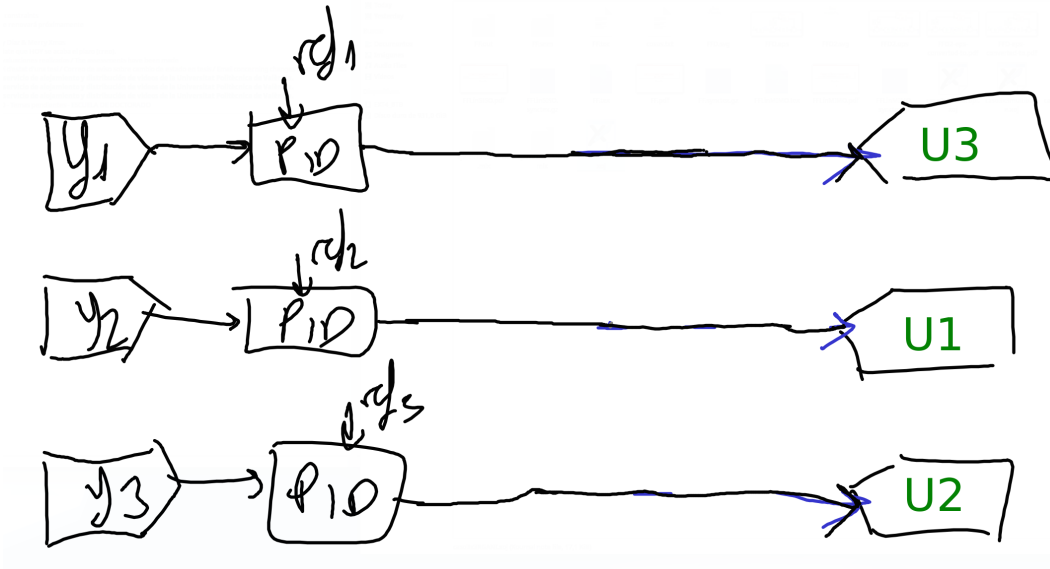
Emparejamiento para multibucle

Ganancia Relativa

```
RGA=Gan.*inv(Gan')
```

```
RGA = 3x3
    0.1627    0.2441    0.5932
    0.6237    0.3763         0
    0.2136    0.3797    0.4068
```

La metodología recomienda (13,21,32).



Reordenemos los actuadores (columnas) para que el emparejamiento sea diagonal:

```
GanReordena=Gan(:, [3 1 2]);
G=GanReordena %por ahorrar teclado
```

```
G = 3x3
   -0.3500    0.4000    0.3000
         0   12.0000   -6.0000
    0.6000    0.9000    0.8000
```

```
NuevaRGA=G.*inv(G')
```

```
NuevaRGA = 3x3
    0.5932    0.1627    0.2441
         0    0.6237    0.3763
    0.4068    0.2136    0.3797
```

Criterio de Niederlinski

```
det(G)
```

```
ans = -8.8500
```

```
prod(diag(G))
```

```
ans = -3.3600
```

```
NI=det(G)/prod(diag(G))
```

```
NI = 2.6339
```

Como resulta $NI > 0$, podría funcionar.

Desacoplamiento estático

Los bloques de desacoplamiento serían los elementos no diagonales divididos por elementos diagonales.

```
Gdiag=diag(diag(G))
```

```
Gdiag = 3x3
-0.3500      0      0
      0  12.0000      0
      0      0  0.8000
```

```
TrozoNoDiag=G-Gdiag
```

```
TrozoNoDiag = 3x3
      0  0.4000  0.3000
      0      0 -6.0000
0.6000  0.9000      0
```

```
DD=-Gdiag\TrozoNoDiag
```

```
DD = 3x3
      0  1.1429  0.8571
      0      0  0.5000
-0.7500 -1.1250      0
```

Si los implementáramos como ganancias "separadas", necesitaría 5 bloques "proporcionales".

Su efecto sería equivalente al cambio de variable (matricial), $u = Dv$, siendo:

```
D=inv(eye(3)-DD)
```

```
D = 3x3
0.5932  0.0678  0.5424
-0.1424  0.6237  0.1898
-0.2847 -0.7525  0.3797
```

En efecto, recuperamos Gdiag con:

```
G*D
```

```
ans = 3x3
-0.3500      0  0.0000
-0.0000  12.0000  0.0000
 0.0000 -0.0000  0.8000
```

Diagrama de bloques del desacoplamiento:

