

Lección 5: Diseño de experimentos

Resumen

Para analizar un sistema, hay que realizar experimentos pero con el mínimo esfuerzo. Esto se logra con un enfoque paralelo de tal manera que los parámetros se cambian simultáneamente.

Ciertos sistemas de ecuaciones permiten identificar claramente los efectos de los parámetros.

Tabla de contenidos

- Folio 2: Cambio de un parámetro a la vez
- Folio 3: Cambio simultáneo de los parámetros
- Folio 4: Evaluación de experimentos
- Folio 5: Matriz ortogonal (Orthogonal Array)
- Folio 6: Matrices para parámetros con mayor resolución
- Folio 7: Matrices extendidas para más parámetros

Cambio de un parámetro a la vez

Experimento #	Parámetro A	Parámetro B	Parámetro C	Valor medido, resultado (y)
1	1	1	1	y1
2	2	1	1	y2
3	2	2	1	y3
4	2	2	2	y4

Cambio simultáneo de los parámetros

Experimento #	Parámetro A	Parámetro B	Parámetro C	Valor medido, resultado (y)
1	1	1	1	y1
2	1	2	2	y2
3	2	1	2	y3
4	2	2	1	y4

Evaluación de experimentos

Los efectos se calculan según las reglas de la matriz.

Efecto parámetro A:

$$A1 = \frac{y1 + y2}{2} \quad A2 = \frac{y3 + y4}{2}$$

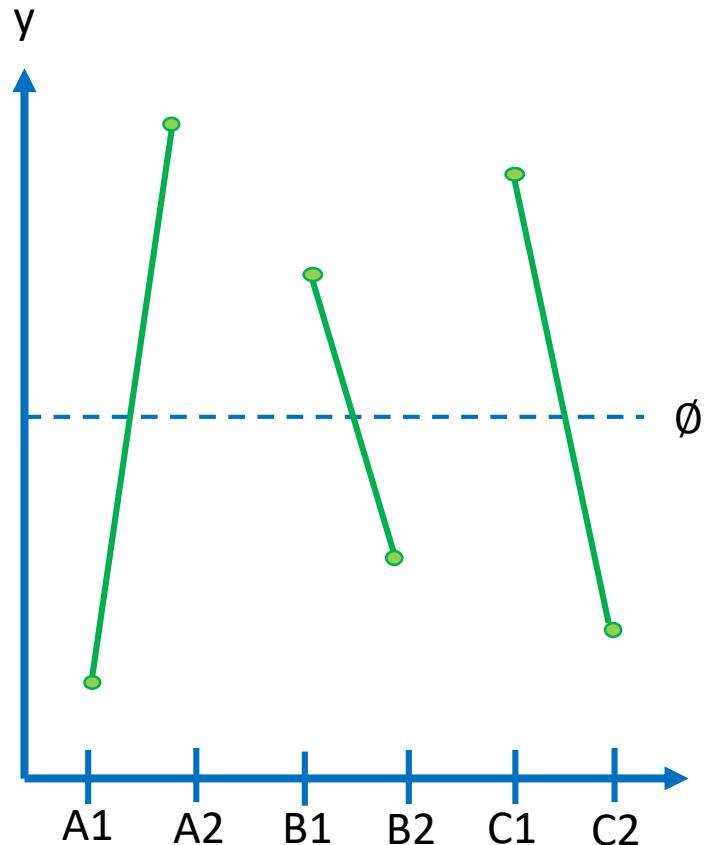
Efecto parámetro B:

$$B1 = \frac{y1 + y3}{2} \quad B2 = \frac{y2 + y4}{2}$$

Efecto parámetro C:

$$C1 = \frac{y1 + y4}{2} \quad C2 = \frac{y2 + y3}{2}$$

$$\text{Promedio} = \frac{A1 + A2}{2} = \emptyset$$



Matriz ortogonal (Orthogonal Array, OA)

El sistema de ecuaciones matemáticas se llama matriz ortogonal (Orthogonal Array, OA)

- Todos los valores de los parámetros son igualmente frecuentes
- Cuando se evalúa un parámetro, todos los demás resultan en el valor promedio
- Para el cálculo de la SNR se realiza al menos una repetición del experimento

Exp. #	Parámetro A	Parámetro B	Parámetro C	Valor medido y1	Valor medido y2	SNR $10 \log(S/N)$
1	1	1	1	y ₁₁	y ₁₂	
2	1	2	2	y ₂₁	y ₂₂	
3	2	1	2	y ₃₁	y ₃₂	
4	2	2	1	y ₄₁	y ₄₂	

Matrices para parámetros con mayor resolución

El mismo principio de cálculo se aplica a los parámetros con 3 o más niveles.

Experimento #	Parámetro A	Parámetro B	Parámetro C	Parámetro D
1	1	1	1	1
2	1	2	2	2
3	1	3	3	3
4	2	1	2	3
5	2	2	3	1
6	2	3	1	2
7	3	1	3	2
8	3	2	1	3
9	3	3	2	1

Matrices ampliadas para más parámetros

Por razones de simetría sólo existen ciertas cantidades de sistemas de ecuaciones (matrices).

Exp. #	A	B	C	D	E	F	G
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	2	2	2	2
3	1	2	2	1	1	2	2
4	1	2	2	2	2	1	1
5	2	1	2	1	2	1	2
6	2	1	2	2	1	2	1
7	2	2	1	1	2	2	1
8	2	2	1	2	1	1	2