

ANÁLISIS DE SISTEMAS ESTÁTICOS DE PARÁMETROS MÚLTIPLES

Curso

Dr. Herbert Ruefer

Contenido del curso

- Lección 1: Espacio de parámetros múltiples
- Lección 2: Límites de funcionalidad
- Lección 3: Tipos de funciones objetivos
- Lección 4: Equivalencia de la función de pérdida y de la relación S/N
- Lección 5: Diseño de experimentos
- Lección 6: Análisis de un sistema con target: LTB
- Lección 7: Análisis de un sistema con target: STB
- Lección 8: Análisis de un sistema ajustable
- Lección 9: Ejemplo numérico con más parámetros
- Lección 10: Propiedades de las matrices ortogonales (OA)
- Lección 11: Análisis de un sistema desconocido
- Lección 12: Sinopsis y suplementos

Lección 1: Espacio de parámetros múltiples

Resumen

Varios enfoques experimentales son discutidos. Como consecuencia, sólo queda el escaneo del espacio de parámetros múltiples. Sin embargo, la aplicación fracasa porque el esfuerzo matemático es demasiado grande.

Tabla de contenidos

- Folio 4: Efecto de 2 parámetros
- Folio 5: Experimentos con 2 parámetros
- Folio 6: Experimentos con p parámetros
- Folio 7: Esfuerzo matemático
- Folio 8: Datos reducidos
- Folio 9: Mínimo esfuerzo matemático
- Folio 10: Ejemplos numéricos

Efecto de 2 parámetros

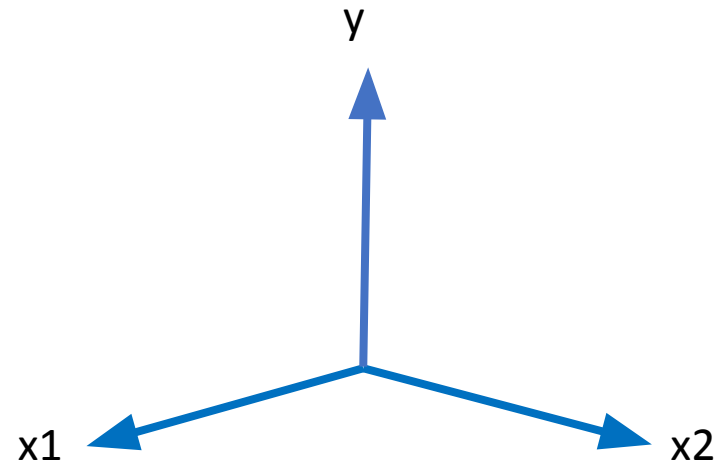
Una función desconocida:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, \dots)$$

Escanear el espacio de parámetros para aproximar una relación existente.

En el caso de 2 parámetros, el resultado ya está en la 3ª dimensión.

Con 3 parámetros (x_1, x_2, x_3), el resultado (y) toma la 4ª dimensión, y así sucesivamente.

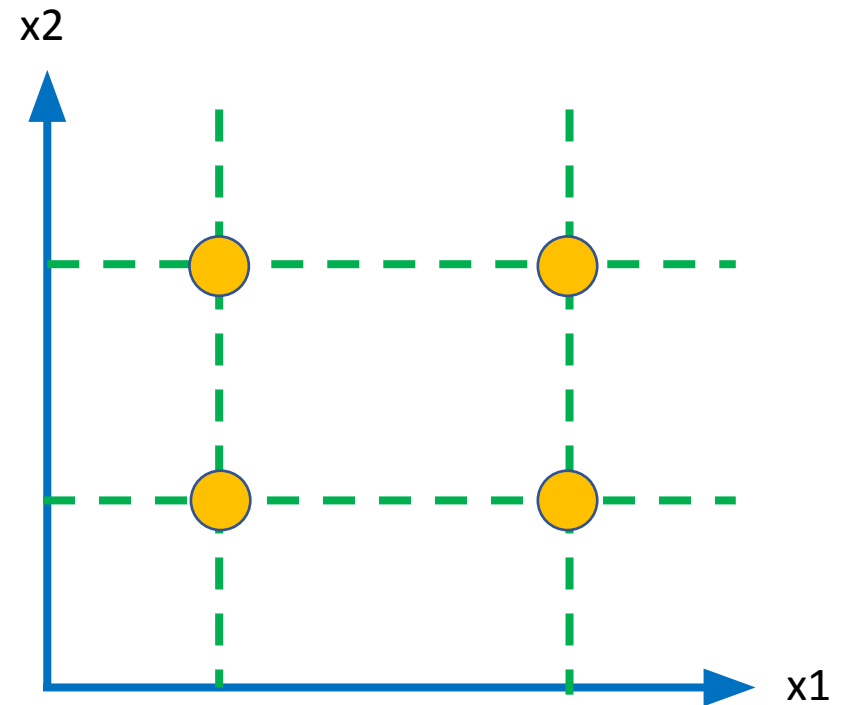


Experimentos con 2 parámetros

Aplicación del mismo número de valores básicos en cada dimensión para experimentos o cálculos de simulación

Esfuerzo mínimo para $p = 2$

□ 4 Experimentos



Experimentos con p parámetros

Esfuerzo mínimo para $p = 3$:

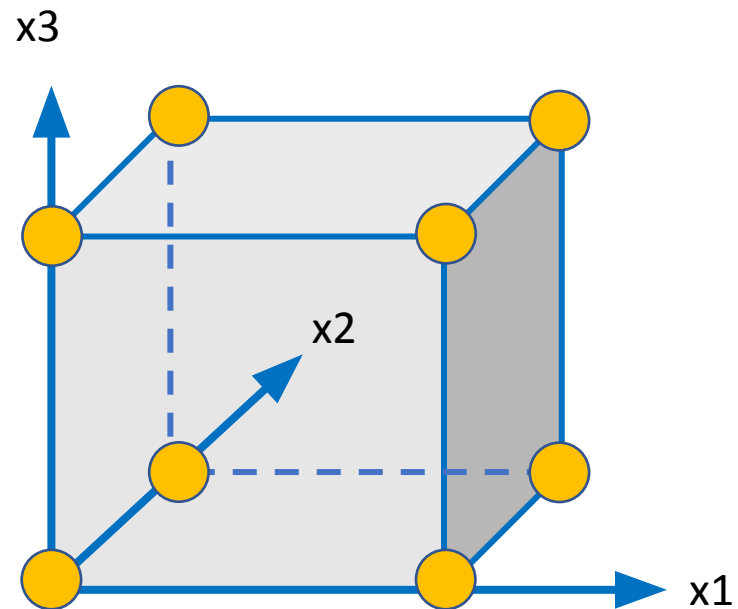
- ☐ 8 Experimentos

Esfuerzo mínimo para $p = 4$:

- ☐ 16 Experimentos

Esfuerzo mínimo para $p = 7$:

- ☐ 128 Experimentos



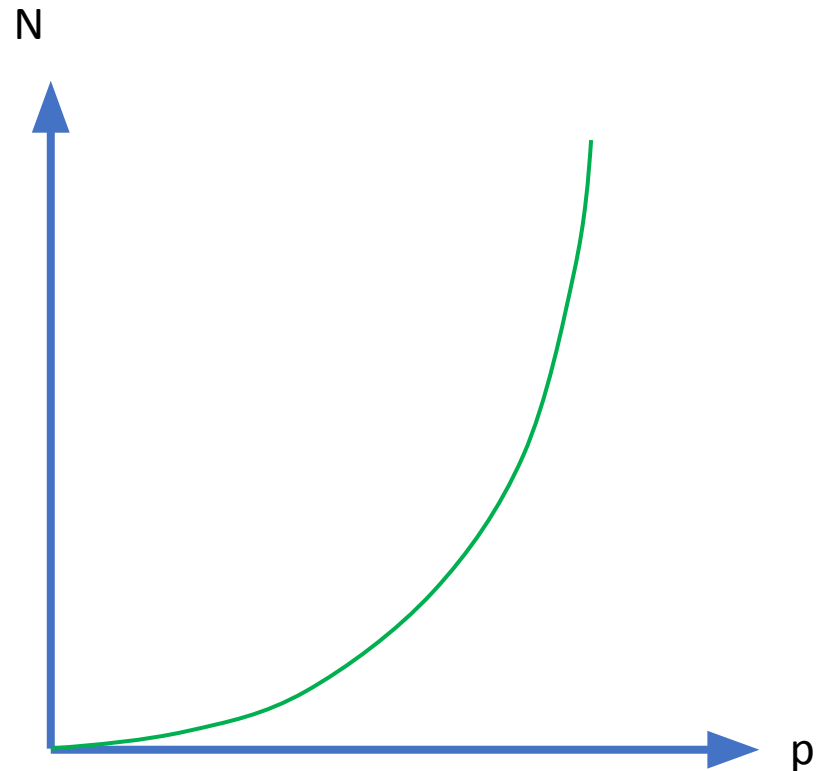
Esfuerzo matemático

El número mínimo de experimentos aumenta exponencialmente con el número de los parámetros

$$N (\text{Experimentos}) = 2^p$$

A mayor resolución con 3 puntos básicos vale:

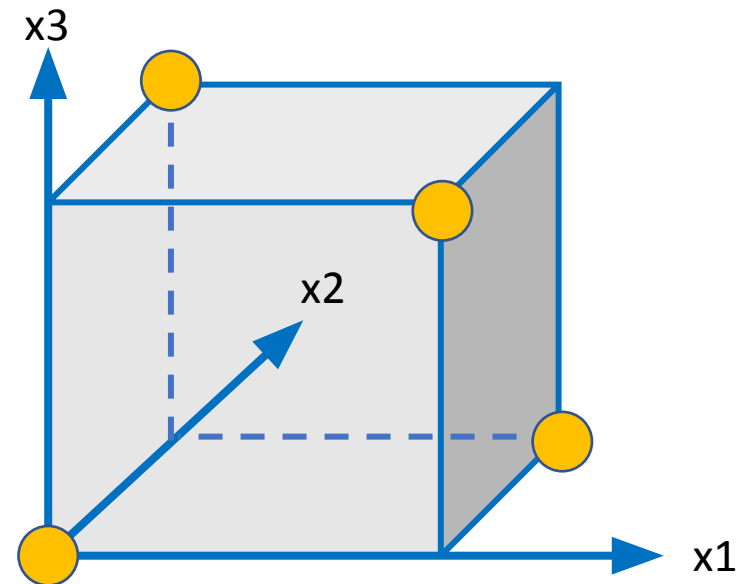
$$N (\text{Experimentos}) = 3^p$$



Datos reducidos

Con la compresión de datos en forma de puntos angulares de las diagonales de las superficies, se alcanza más o menos la misma información.

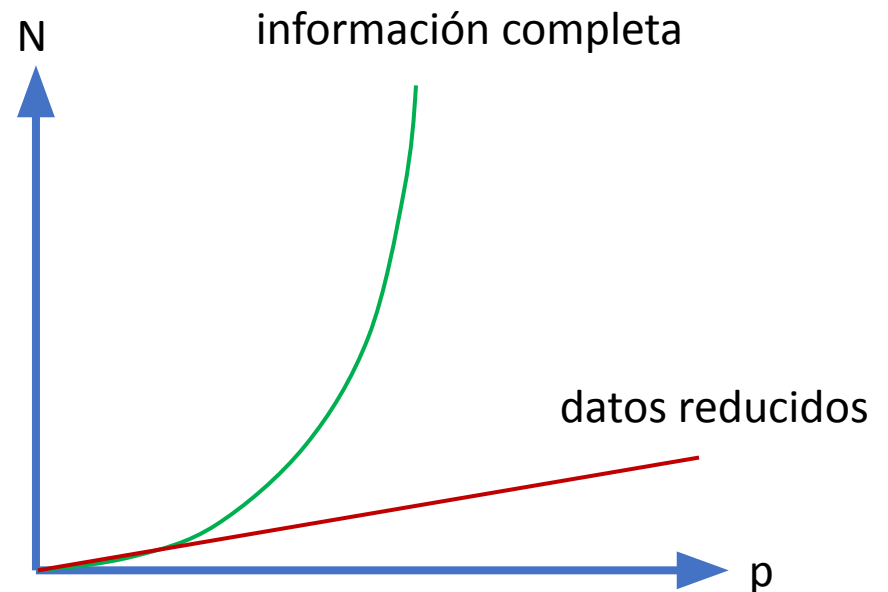
Sigue reduciendo el numero de puntos a la mitad, el esfuerzo experimental aumenta más o menos linealmente con el número de parámetros.



Mínimo esfuerzo matemático

El esfuerzo experimental mínimo
para escanear el espacio de
parámetros aumenta
aproximadamente proporcional
al número de parámetros

$$N \text{ (Experimentos)} \sim p$$



Ejemplos numéricos

| Número de parámetros | Número de niveles | Información completa | Experimentos reducidos |
|----------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------|
| 7 | 2 | $2^7 = 128$ | 8 |
| 15 | 2 | $2^{15} = 32768$ | 16 |
| 31 | 2 | $2^{31} = 2147483648$ | 32 |
| 4 | 3 | $3^4 = 81$ | 9 |
| 13 | 3 | $3^{13} = 1594323$ | 27 |
| 40 | 3 | $3^{40} = 1.21577\text{Exp}19$ | 81 |