

Simulación IV

Dpto. Ingeniería Industrial, Universidad de Chile

IN47B, Ingeniería de Operaciones

11 de marzo de 2008

Contenidos

- 1 Analizando Resultados
- 2 Otros aspectos de Simulación

El Problema

- En general queremos comparar distintas configuraciones.
- Significa estimar parametros y compararlos.
- ¿Cuándo podemos decir que son distintos?

Ejemplo

Compararemos un sistema M/M/1 con un sistema M/M/2. En sistema M/M/1 llegadas son 10 por unidad de tiempo, y atendemos 11 clientes por minutos. En sistema M/M/2 llegadas son 10 por unidad de tiempo, y cada servidor atiende 5.5 clientes por minutos.

Comparando estimadores de μ

- Supongamos que ambas configuraciones cuestan lo mismo.
- Escoger sólo dependerá de calidad de servicio.
- Medimos calidad de servicio como tiempo espera promedio.

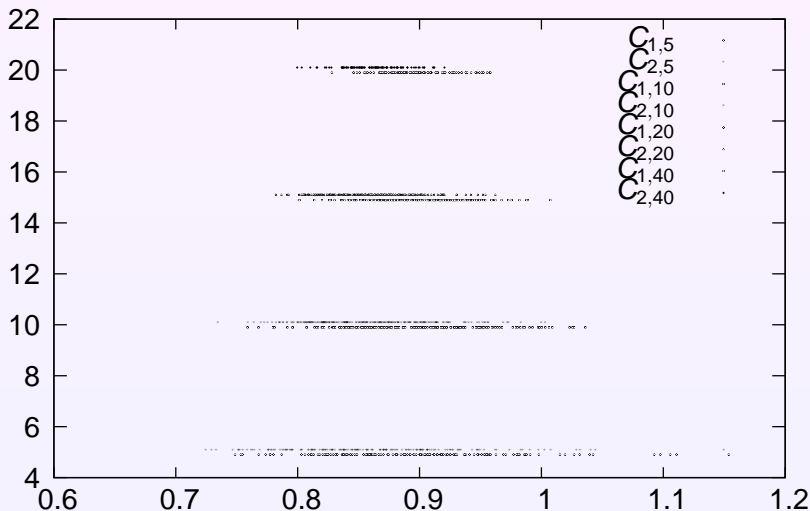
Primer reflejo

Supongamos que tenemos un *especialista* que sabe de simulación. Simula ambos sistemas, y computa una estimación de μ para ambos sistemas con k corridas independientes.

El decide escoger el sistema con mejor tiempo de espera *estimada*

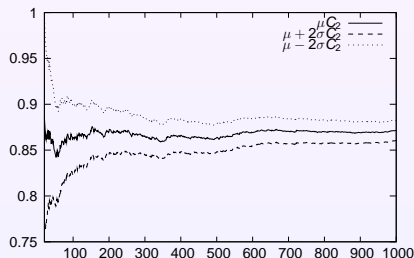
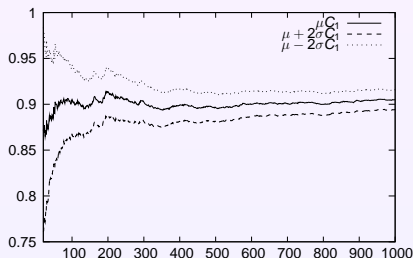
Comparando Distintas Configuraciones

¿Cómo nos va?



Otro Enfoque

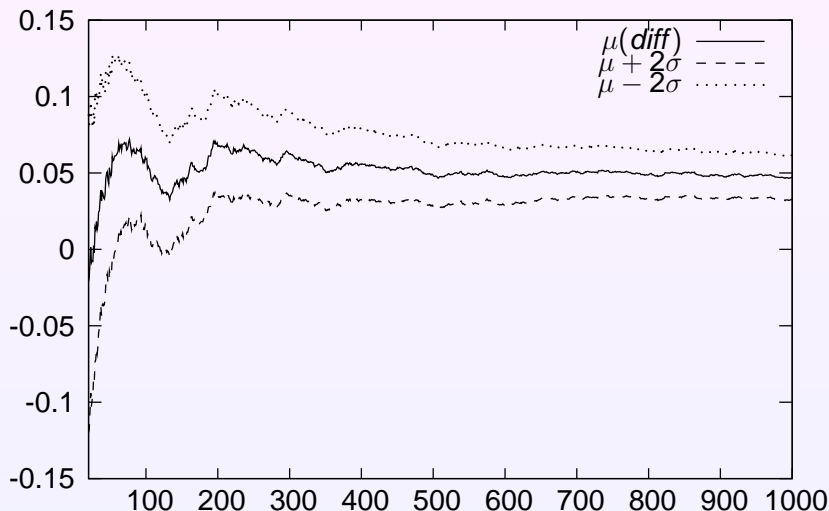
- Un mejor enfoque sería compupar intervalos de confianza para ambos μ .
- Habria que alanzar un nivel donde ambos intervalos no se overlapan.



Algunas Observaciones

- El enfoque anterior funciona.... pero
- Típicamente requiere un número de replicaciones altas.
- Sufre de los problemas de no-simetría de las distribuciones subyacentes.
- El problema anterior podríamos solucionarlo.
- Considerando diferencia de los estimadores.
- Analizamos $Z_n = X_n - Y_n$.
- Z_n tiende a tener una alta simetría.
- Decimos que configuraciones son distintas si 0 no está en intervalo de confianza.

¿Cómo nos va con este enfoque?



Podemos Mejorar?

- Otra forma de comparar sistemas o configuraciones.
- Exacerbar diferencias en lo sistemas.
- Comparar bajo situaciones de stress del sistema.
- Ello conlleva a diferencias más sustanciales en los estadísticos.

Caso de múltiples configuraciones:

Comparación con Standard:

- Elegimos una configuración base X^0 .
- Comparamos k configuraciones $X^i : i = 1, \dots, k$.
- Computamos intervalos de confianza de $X^0 - X^i : i = 1, \dots, k$ a nivel $1 - \alpha/k$.
- Obtenemos Intervalo de confianza global de $1 - \alpha$.

Caso de múltiples configuraciones:

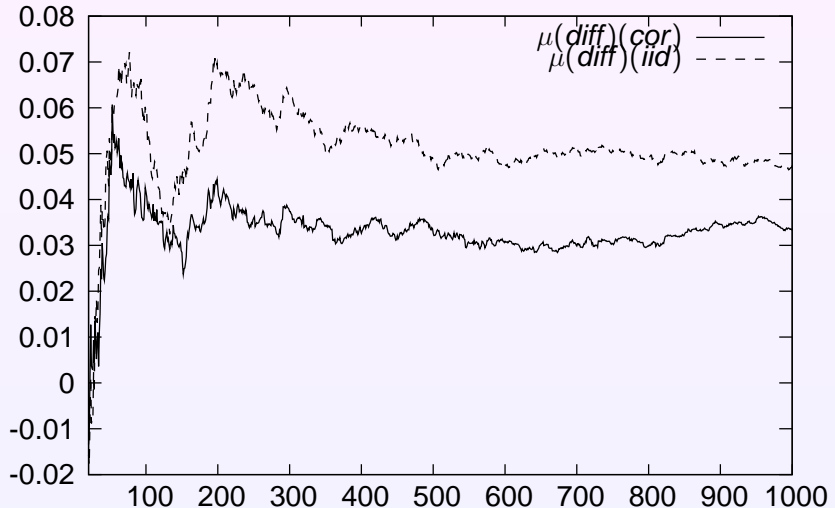
Comparacion todos los pares:

- Dado k configuraciones $X^i : i = 1, \dots, k$.
- Comparamos todos los pares i, j .
- Computamos intervalos de confianza para $X^i - X^j : i, j = 1, \dots, k, i \neq j$ de nivel $1 - \alpha/k(k - 1)$.
- Obtenemos Intervalo de confianza global de $1 - \alpha$.

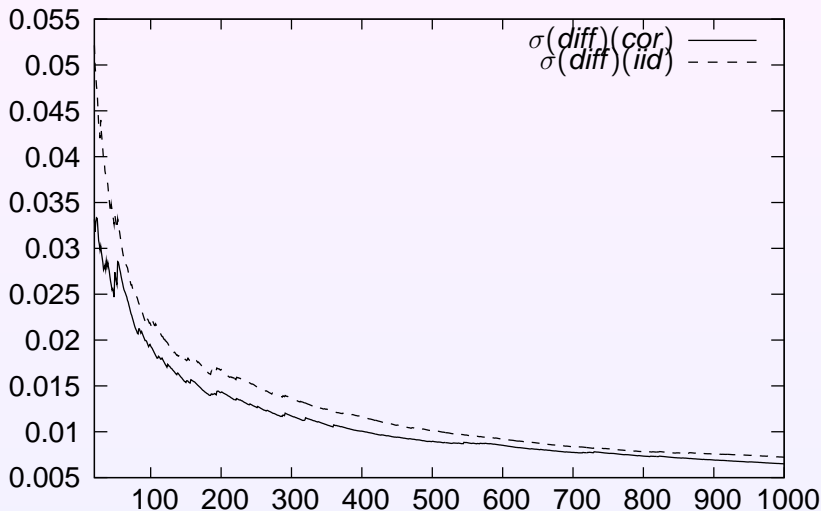
¿Qué comparamos cuando comparamos?

- Típicamente comparamos un sistema bajo distintas reglas de operación.
- Los enfoques anteriores comparar ciegamente.
- Llevan a una alta varibilidad.
- ¿Qué queremos realmente?
- Comparar sistema en condiciones lo más cercanas posibles.
- En nuestro ejemplo, ¿qué significaría esto?
- Sistema bajo *misma* demanda.
- Notese que ahora correlación de X e Y no es cero.
- Lleva a menores varianzas.
- requiere menos replicaciones para resultados confiables.

Impacto en Ejemplo



Impacto en Ejemplo



¿Qué quedó afuera?

¿Qué quedó afuera?

- Generar variables aleatorias correlacionadas.
- Validando supuestos del modelo
 - Habría que hacer análisis estadísticos.
- Case de sistemas en estado estacionario.
- Análisis de sistemas oscilantes.
- Buscando buenos generadores de números aleatorios.