

Clase 3 - Adquisición de datos

Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires
Laboratorio de Control Automático (86.22)
Dr. Ing. Claudio D. Pose



Precisión del dato adquirido

- Adquirida la información de un sensor, se debe considerar la precisión de la misma.
- Si la implementación se realiza con un dispositivo adaptado a las necesidades particulares, debe tabularse la información que entrega.
- Por ejemplo, si uso un sensor de presión para calcular la altura respecto del nivel del mar, cómo convierto la medición en un valor útil para un algoritmo de control?

Modelado del sensor

- Una forma es utilizar fórmulas empíricas, basadas en leyes físicas.
- Muchos sensores off-the-shelf indican cuáles son las relaciones entre mediciones y la variable que se desea sensorar.
- A veces, la manera de interpretar los datos adquiridos son extremadamente poco intuitivas, y requieren un análisis detallados de las hojas de datos correspondientes.

Digitalización del dato

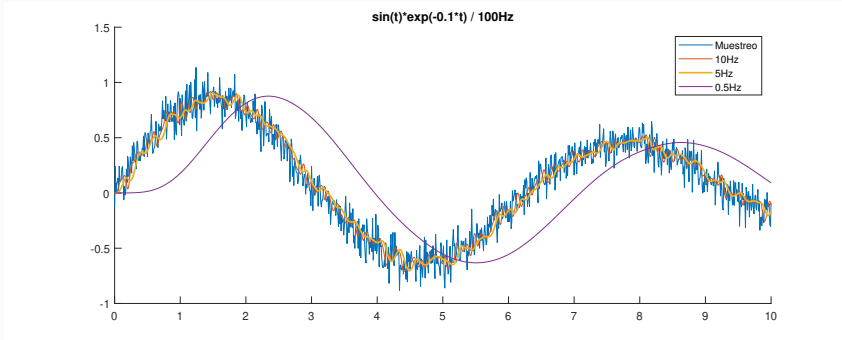
- En sensores digitales, en realidad la señal eléctrica se cuantifica mediante un ADC.
- La resolución del mismo (8, 10, 12, 14 bits, etc.) indica la menor unidad discernible.
- La escala, sesgo, y otros parámetros permiten la conversión a las unidades correspondientes, que pueden o no ser las más convenientes para interpretar lo que se desea medir.

Ruido de medición

- Mas allá de cuál sea la mínima unidad discernible, el nivel de ruido del sensor es clave para definir la utilidad del dato adquirido.
- Si, por ejemplo, en un sensor digital de 12 bits, el ruido genera que los últimos 2 bits no aporten información relevante, en realidad tenemos un sensor de 10 bits (bits efectivos).
- Sin embargo, no sólo se deben tomar en cuenta las capacidades del sensor, sino en cómo se comporta en su aplicación.
- Podemos tener también un ruido de la aplicación.

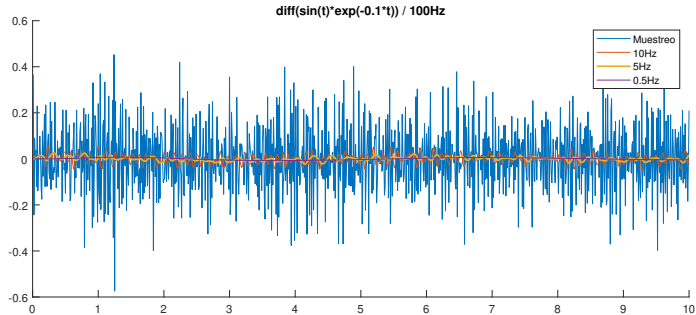
Filtrado de datos de sensor

- Suele ser común el filtrado de sensores para eliminar el ruido indeseado.
- Por ejemplo, el uso de un pasabajos para eliminar los efectos de alta frecuencia.



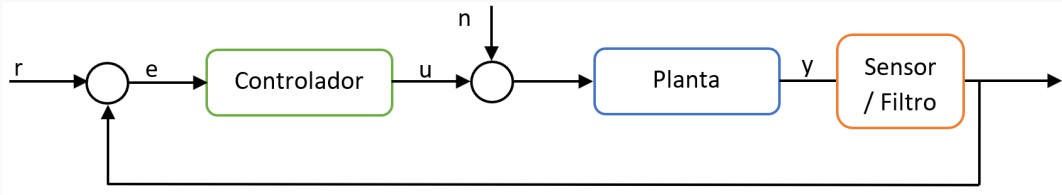
Filtrado de datos de sensor

- A simple vista, puede parecer mucho más conveniente para el diseño del controlador.



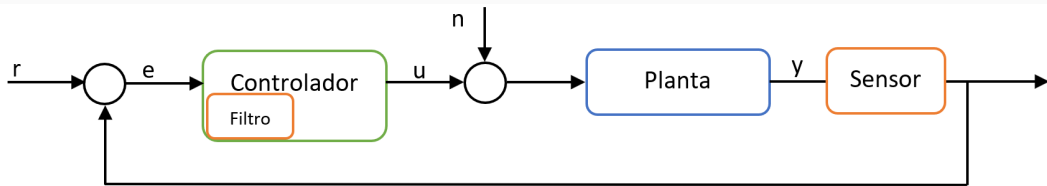
Filtrado de datos de sensor

- Esto no necesariamente es una mejora para el sistema de control, ya que estamos agregando la dinámica del filtro al lazo.



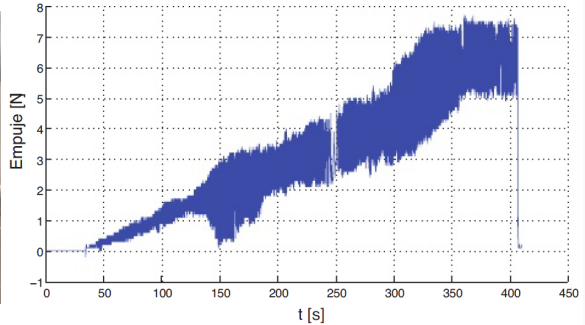
Diseño de control tolerante al ruido del sensor

- Podemos directamente diseñar el controlador considerando las restricciones.
- Nunca se debe olvidar que las características del controlador en frecuencia indica cómo responde ante las mediciones, sean reales o causadas por ruido.
- Si se conoce que la mecánica del sistema se limita a un cierto rango de frecuencias, se diseña el controlador para responder correctamente en ese rango.



Uso de sensores complementarios

- Pueden existir ciertas condiciones de trabajo dentro del conjunto de condiciones esperables que afecten más las mediciones del sensor.



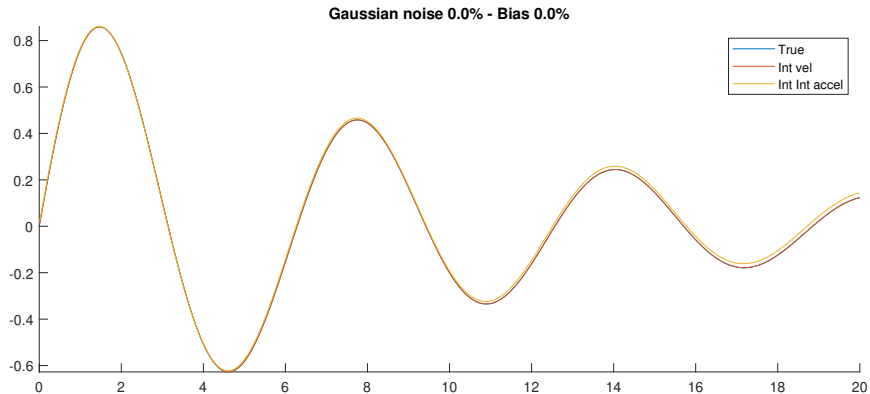
Uso de sensores complementarios

- Para subsanar el problema, a veces alcanza con elegir un sensor que funcione en todas las condiciones de trabajo.
- Donde esto no puede lograrse, se pueden utilizar sensores del mismo exacto tipo, pero de fabricantes diferentes. Si bien ambos pueden ser afectados por el mismo problema, es probable que las condiciones en las que cada uno sea afectado sean diferentes.
- También pueden utilizarse sensores de diferente tipo pero que aporten la misma información.

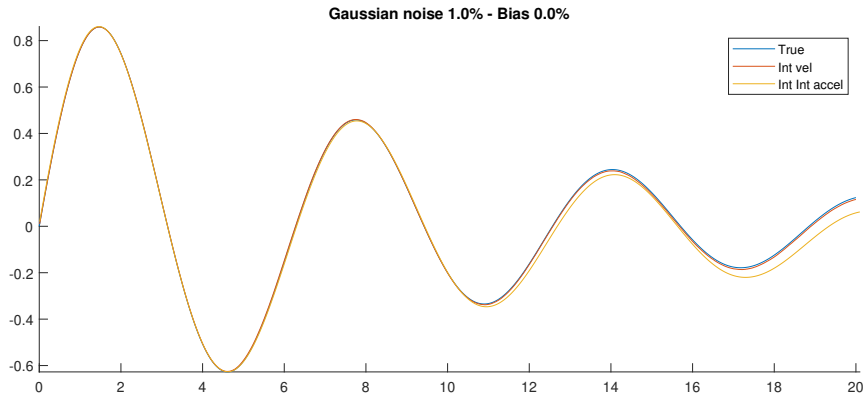
Sensores complementarios \neq Redundancia

- Redundancia es el agregado de varios sensores, generalmente idénticos, para tener backups por si alguno falla.
- Usar sensores que se complementen entre sí no necesariamente provee redundancia.

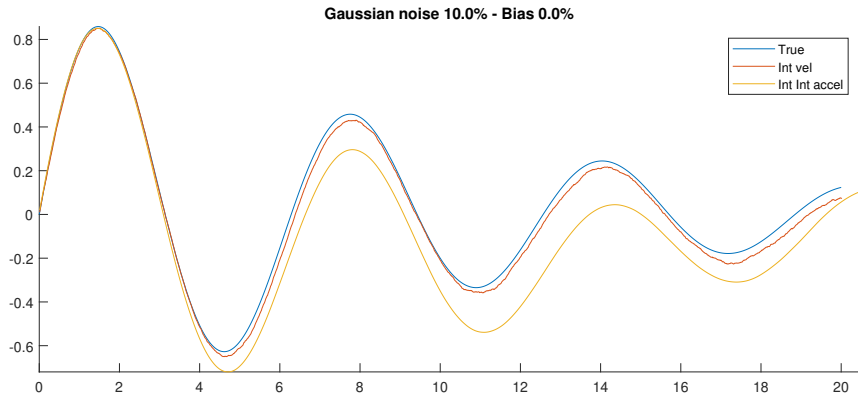
Ejemplo: Dead reckoning



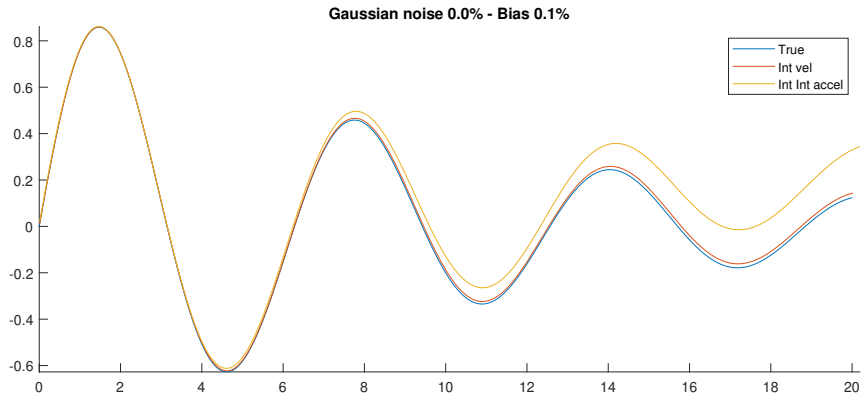
Ejemplo: Dead reckoning



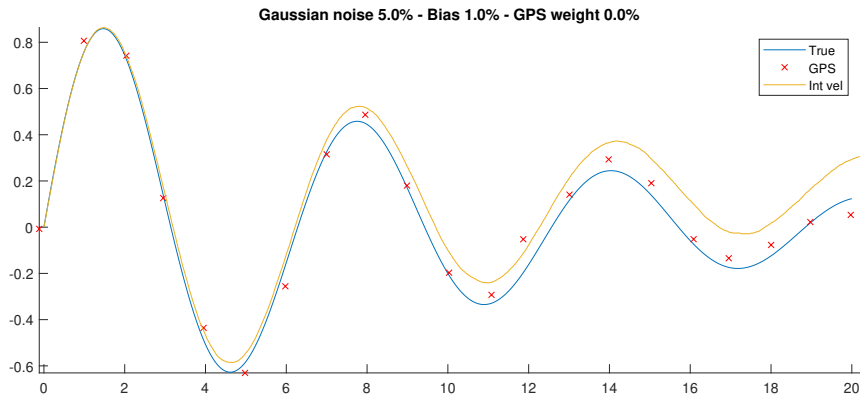
Ejemplo: Dead reckoning



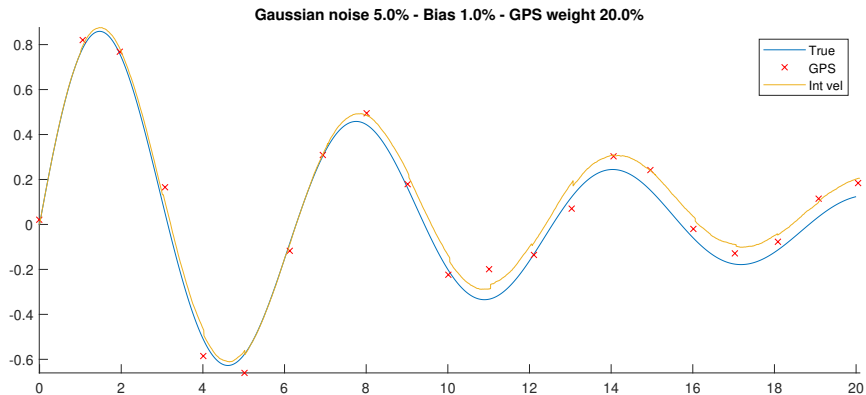
Ejemplo: Dead reckoning



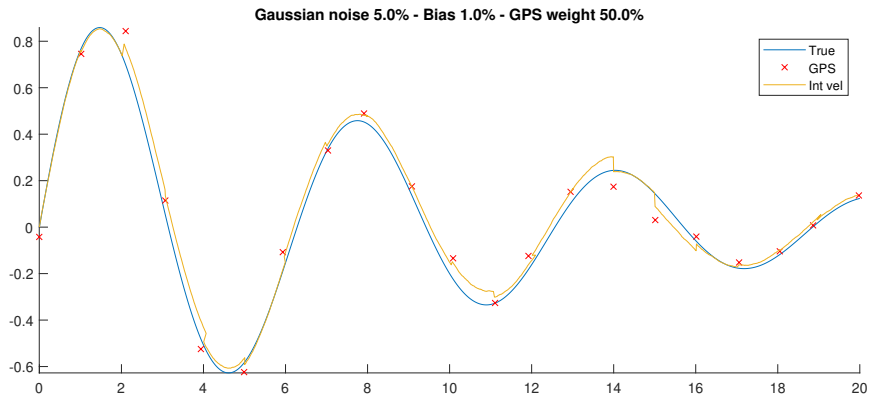
Ejemplo: Dead reckoning + GPS



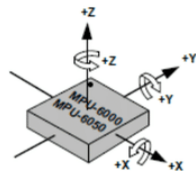
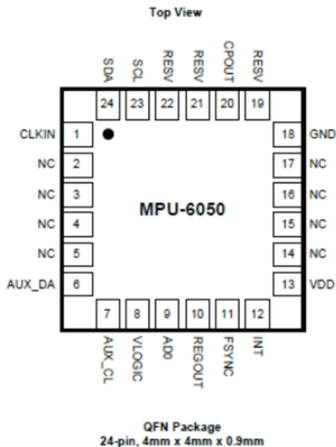
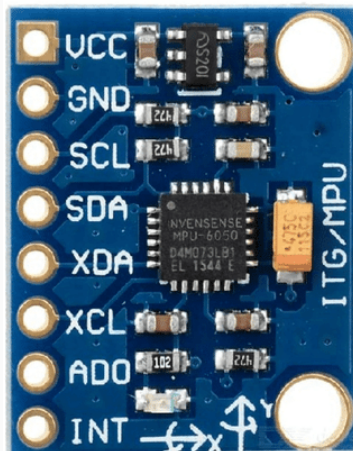
Ejemplo: Dead reckoning + GPS



Ejemplo: Dead reckoning + GPS



Caso de uso: Unidad de Mediciones Inerciales



Orientation of Axes of Sensitivity and
Polarity of Rotation