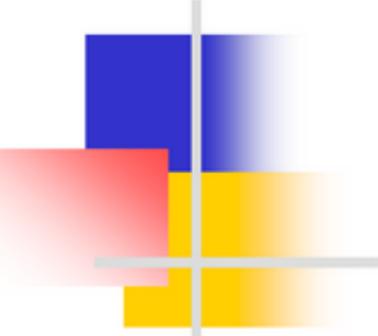


Navegación Integrada INS – GPS y aplicaciones a un SAR aerotransportado





Descripción del Sistema INS

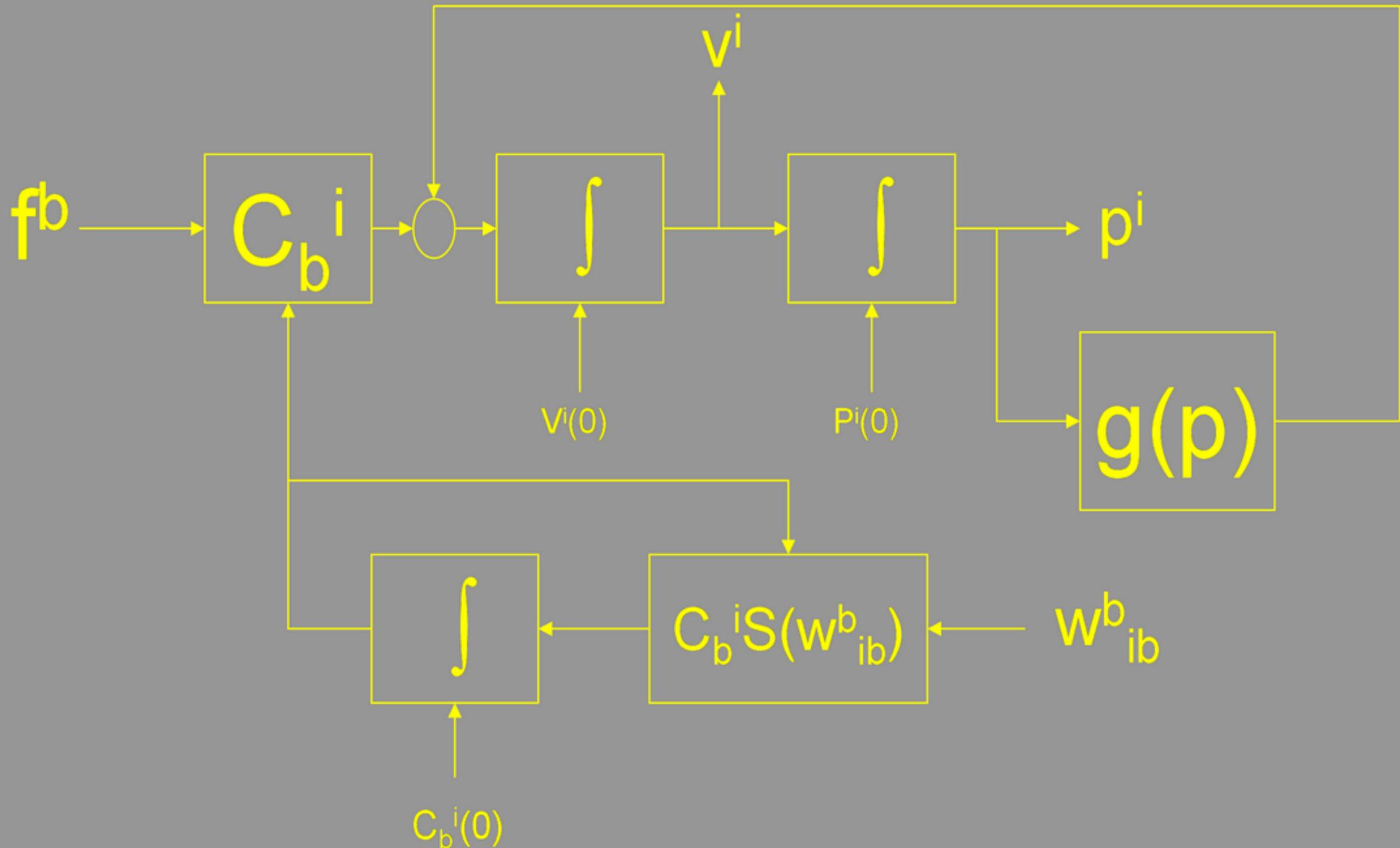
- Se tiene un avión Beechcraft B-200 que transporta un SAR (Radar de Apertura Sintética).
- Se desea conocer en tiempo real sus parámetros de vuelo: posición, velocidad y actitud.
- Conocimiento más exacto de estos parámetros permitirá mejor calidad de imágenes SAR.
- Se dispone, en el avión, de una Unidad de Medición Inercial (UMI) compuesta por tres acelerómetros y tres giróscopos.
- Los sensores proveen mediciones inerciales de aceleración y velocidad angular a 100Hz.
- Las mediciones se integran numéricamente para obtener estimaciones de parámetros de vuelo.



Ternas de referencia

- Las variables (posición, velocidad y actitud) se miden respecto a una terna de referencia.
- Consideramos dos tipos: terna del cuerpo $\{\mathbf{b}\}$ con origen en un punto del avión, y terna de navegación $\{\mathbf{i}\}$ con origen en el CM de la Tierra.
- Definimos C_b^i como la matriz que relaciona ambas ternas instante a instante.
- A modo de ejemplo, P^b representará el vector posición del avión en terna $\{\mathbf{b}\}$. Si se quiere obtener P^i se hará $C_b^i P^b$.

Esquema: Navegación Inercial





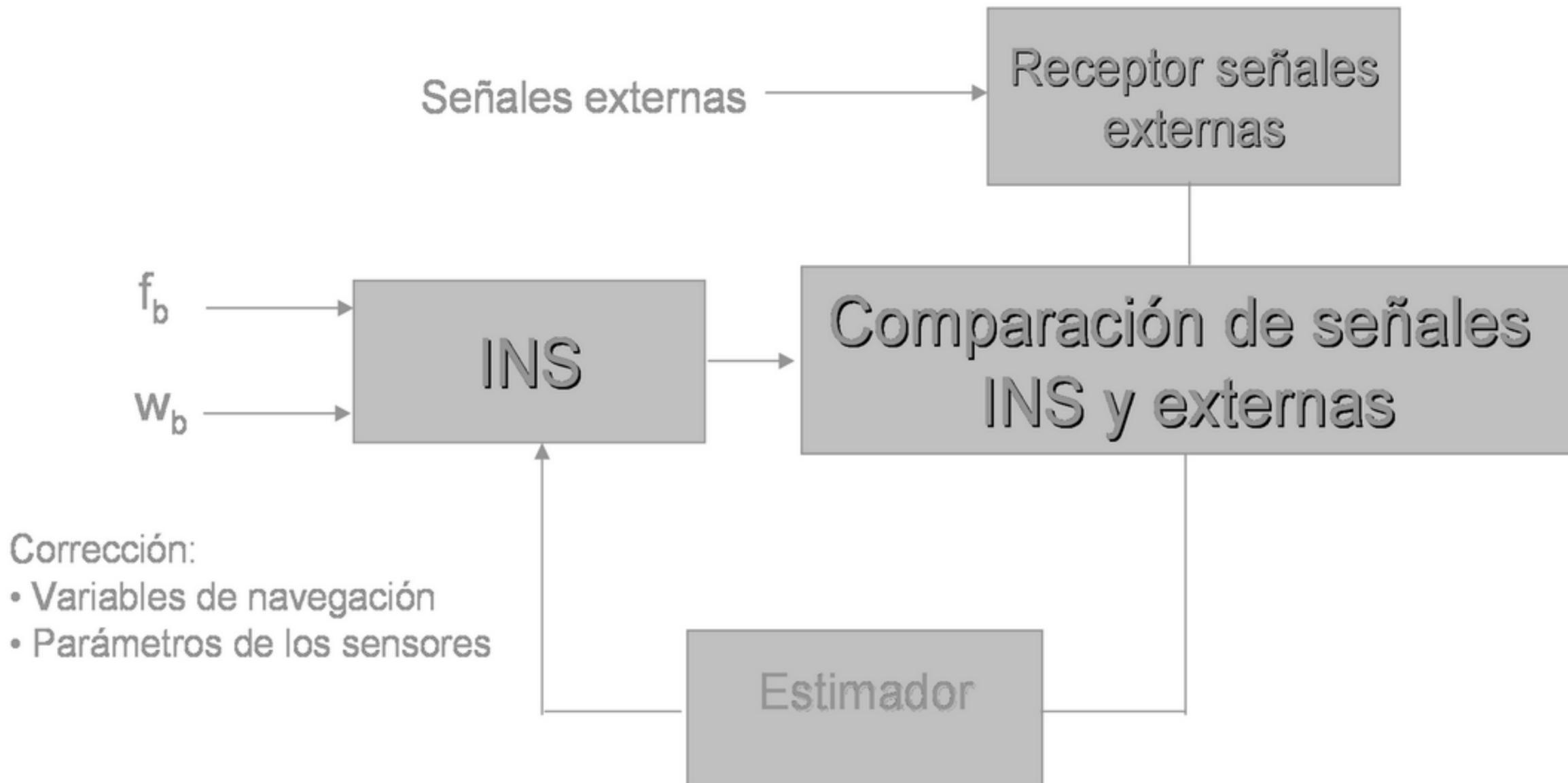
Problema: existencia de errores

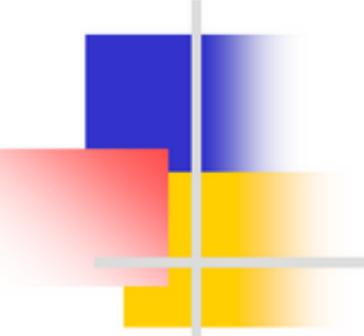
- Existen fuentes de error en los sensores: sesgo, factor de escala, factor de ortogonalidad y ruido de medición.
- Estas mediciones con error integradas resultan en un crecimiento polinomial del error de posición en el tiempo.
- Se desconocen la posición y velocidad iniciales.
- Se realizan aproximaciones del potencial gravitatorio.
- Se plantea la necesidad de disponer de mediciones directas de posición y velocidad para subsanar estos errores de estimación.

Solución: mediciones externas con GPS

- Se dispone de una antena GPS que provee mediciones externas absolutas de posición (pseudo rango) y velocidad (delta pseudo rango) a 1Hz.
- Cada segundo se pueden corregir las estimaciones con error mediante un Filtro de Kalman Extendido (EKF) que fusione los datos inerciales integrados y los datos de GPS.

Esquema: Navegación Integrada





Objetivo de la Tesis

- Disponiendo de una UMI con sensores más precisos a 1KHz y un GPS que provee mediciones externas más precisas a 5Hz, se desea:
- Estudiar el impacto de estas mejoras en la calidad de navegación.
- Estudiar la combinación de ambas unidades.
- Demostrar la consistencia de los resultados con lo predicho por la teoría de la observabilidad a medida que se agrega información al algoritmo.
- Definir criterios de calidad de navegación.
- Evaluar, en base a lo anterior, la calidad de navegación del sistema existente tomando como referencia el nuevo sistema.