

**¿Qué se debe hacer para asegurar la observabilidad de un sistema MIMO?**

¿Qué se debe hacer para asegurar la observabilidad de un sistema MIMO?

**Se debe verificar que el rango de la matriz de observabilidad sea igual al número de estados del sistema.**

**¿Qué se entiende por 'sistemas MIMO observables'?**

¿Qué se entiende por 'sistemas MIMO observables'?

**Son sistemas que tienen múltiples salidas y son observables desde al menos una de ellas.**

**¿Qué se busca al calcular el vector  $H$  en un estimador?**

¿Qué se busca al calcular el vector  $H$  en un estimador?

**Se busca que el vector  $H$  permita reasignar los autovalores de  $(A - HC)$  a posiciones deseadas.**

**¿Qué se entiende por 'sistemas no observables'?**

¿Qué se entiende por 'sistemas no observables'?

**Son sistemas en los que no se pueden estimar todas las variables de estado a partir de las salidas disponibles.**



**¿Qué se debe hacer si el sistema es inobservable?**

¿Qué se debe hacer si el sistema es inobservable?

**Se debe aplicar una transformación para separar las variables observables de las no observables y diseñar un estimador adecuado.**

Y buscar si es estabilizable

**¿Qué se busca al aplicar un estimador en un sistema con ruido?**

¿Qué se busca al aplicar un estimador en un sistema con ruido?

**Se busca minimizar el impacto del ruido en la estimación de las variables de estado.**

**¿Qué se entiende por 'realimentación del error' en un estimador?**

¿Qué se entiende por 'realimentación del error' en un estimador?

**Es el proceso de ajustar el estimador en función de la diferencia entre la salida real y la salida estimada.**

**¿Qué se debe considerar al evaluar la efectividad de un estimador?**

¿Qué se debe considerar al evaluar la efectividad de un estimador?

**Se debe considerar la velocidad de convergencia, la inmunidad al ruido y la estabilidad del sistema.**



**¿Qué se busca al diseñar un estimador en un sistema MIMO?**

¿Qué se busca al diseñar un estimador en un sistema MIMO?

**Se busca que el estimador sea capaz de estimar todas las variables de estado a partir de las salidas disponibles.**

**¿Qué se entiende por 'modelo canónico observable' (MCO)?**

¿Qué se entiende por 'modelo canónico observable' (MCO)?

**Es una representación estándar de un sistema que facilita el diseño de controladores y estimadores.**

**¿Qué se debe hacer para asegurar que el estimador funcione correctamente?**

¿Qué se debe hacer para asegurar que el estimador funcione correctamente?

**Asegurarse de que los autovalores de  $(A - HC)$  sean estables y que el sistema sea observable.**

**¿Qué ocurre si se asignan autovalores a posiciones inestables en un estimador?**

¿Qué ocurre si se asignan autovalores a posiciones inestables en un estimador?

**El estimador puede volverse inestable y no converger a la solución correcta.**



**¿Qué se busca al calcular la matriz de transformación T?**

¿Qué se busca al calcular la matriz de transformación  $T$ ?

**Separar las variables observables de las no observables en un sistema no observable.**

**¿Qué se entiende por 'detectabilidad' en un sistema?**

¿Qué se entiende por 'detectabilidad' en un sistema?

**Un sistema es detectable si se pueden reasignar los autovalores de las variables no observables.**

**¿Qué se debe hacer si se desea asignar autovalores a un estimador en un sistema MIMO?**

¿Qué se debe hacer si se desea asignar autovalores a un estimador en un sistema MIMO?

**Se debe diseñar una salida ficticia que permita mantener la observabilidad del sistema.**

**¿Qué representa la matriz  $(A - HC)$  en el contexto de un estimador?**

¿Qué representa la matriz  $(A - HC)$  en el contexto de un estimador?

**Representa la dinámica del error del estimador.**



**¿Qué se puede concluir si el rango de la matriz de observabilidad es igual al número de estados?**

¿Qué se puede concluir si el rango de la matriz de observabilidad es igual al número de estados?

**El sistema es observable y se puede diseñar un estimador para todas las variables de estado.**

**¿Qué se busca al aplicar una transformación lineal en un sistema no observable?**

¿Qué se busca al aplicar una transformación lineal en un sistema no observable?

**Separar las variables observables de las no observables.**

**¿Qué se debe considerar al diseñar un estimador para un sistema MIMO?**

¿Qué se debe considerar al diseñar un estimador para un sistema MIMO?

**Se debe considerar la observabilidad del sistema y la combinación de salidas para el diseño del estimador.**

**¿Qué se entiende por 'estimación con ruido' en un sistema de control?**

¿Qué se entiende por 'estimación con ruido' en un sistema de control?

**Es la estimación de estados en presencia de perturbaciones en las señales de entrada o salida.**



**¿Qué se debe hacer para calcular el vector de realimentación  $K$ ?**

¿Qué se debe hacer para calcular el vector de realimentación  $K$ ?

**Se calcula como si se realimentara  $x(k)$  en vez de su estimación.**

**¿Qué implica la propiedad de separación en un sistema realimentado?**

¿Qué implica la propiedad de separación en un sistema realimentado?

**Implica que el comportamiento del sistema compuesto está determinado por los autovalores de la matriz de la planta.**

**¿Qué se busca al calcular la matriz  $H$  en un estimador?**

¿Qué se busca al calcular la matriz  $H$  en un estimador?

**Se busca que la matriz  $H$  reasigne los autovalores de  $(A - HC)$  a posiciones deseadas.**

**¿Qué se debe considerar al diseñar un estimador para un sistema no observable?**

¿Qué se debe considerar al diseñar un estimador para un sistema no observable?

**Se debe verificar el rango de la matriz de observabilidad y aplicar transformaciones adecuadas.**



**¿Qué ocurre si los elementos de la matriz  $H$  son grandes?**

¿Qué ocurre si los elementos de la matriz  $H$  son grandes?

**El estimador se vuelve menos inmune a las perturbaciones en las mediciones.**

**¿Qué relación existe entre la velocidad de convergencia del estimador y los autovalores de  $(A - HC)$ ?**

¿Qué relación existe entre la velocidad de convergencia del estimador y los autovalores de  $(A - HC)$ ?

**Cuanto menor sea el módulo de los autovalores, más rápida será la convergencia del estimador.**

**¿Qué se entiende por 'salida ficticia' en un sistema MIMO?**

¿Qué se entiende por 'salida ficticia' en un sistema MIMO?

**Es una combinación lineal de las salidas existentes que se utiliza para diseñar un estimador.**

**¿Qué es un estimador en un sistema MIMO observable?**

¿Qué es un estimador en un sistema MIMO observable?

**Es un estimador que utiliza múltiples salidas para estimar el estado del sistema.**



**¿Qué se debe hacer si el rango de la matriz de observabilidad es menor que el número de estados?**

¿Qué se debe hacer si el rango de la matriz de observabilidad es menor que el número de estados?

**Se debe aplicar una transformación lineal para separar las variables observables de las no observables.**

**¿Qué significa que un sistema sea inobservable?**

¿Qué significa que un sistema sea inobservable?

**Significa que no se pueden estimar todas las variables de estado a partir de las salidas disponibles.**

**¿Cómo se define la matriz de observabilidad?**

¿Cómo se define la matriz de observabilidad?

**La matriz de observabilidad se define como  $V = [C; CA; CA^2; \dots; CA^{(n-1)}]$ .**

**¿Qué se propone para corregir el problema del error en el estimador?**

¿Qué se propone para corregir el problema del error en el estimador?

**Se propone una realimentación del error entre la salida del sistema y la salida estimada.**



**¿Qué se necesita para que un estimador pueda asignar autovalores arbitrarios?**

¿Qué se necesita para que un estimador pueda asignar autovalores arbitrarios?

**El modelo debe ser observable.**

**¿Qué es la forma canónica observable (MCO)?**

¿Qué es la forma canónica observable (MCO)?

**Es una representación del sistema que facilita el diseño de estimadores de estado.**

**¿Qué se debe asegurar sobre los autovalores de  $(A - HC)$ ?**

¿Qué se debe asegurar sobre los autovalores de  $(A - HC)$ ?

**Deben tener un módulo menor que uno.**

**¿Qué ocurre si los autovalores de la matriz  $(A - HC)$  son estables?**

¿Qué ocurre si los autovalores de la matriz  $(A - HC)$  son estables?

**El error tiende a cero asintóticamente.**



**¿Cómo se define el error entre las variables del sistema y las estimadas?**

¿Cómo se define el error entre las variables del sistema y las estimadas?

$$e(k) = x(k) - \hat{x}(k).$$

**¿Qué condiciones iniciales deben cumplirse para que el estimador sea efectivo?**

¿Qué condiciones iniciales deben cumplirse para que el estimador sea efectivo?

**Las condiciones iniciales de la copia del modelo deben ser las mismas que las del modelo real.**

**¿Qué es un estimador de estado?**

¿Qué es un estimador de estado?

**Es un algoritmo que estima las variables de estado de un sistema a partir de las salidas y entradas del mismo.**

**¿Qué implica que algunas variables de estado sean inaccesibles?**

¿Qué implica que algunas variables de estado sean inaccesibles?

**Implica que se deben estimar a partir de las variables observables y el modelo del sistema.**



**¿Cuál es la ecuación del modelo de estado discreto observable?**

¿Cuál es la ecuación del modelo de estado discreto observable?

$$\mathbf{x}(k+1) = \mathbf{A}\mathbf{x}(k) + \mathbf{B}u(k), y(k) = \mathbf{C}\mathbf{x}(k).$$

**¿Qué se entiende por estimador asintótico de estados?**

¿Qué se entiende por estimador asintótico de estados?

**Es un estimador que busca que el error entre las variables reales y las estimadas tiendan a cero a medida que el tiempo avanza.**

**¿Quién desarrolló el concepto de observadores en la teoría de control?**

**¿Quién desarrolló el concepto de observadores en la teoría de control?**

**David G. Luenberger.**

