



SISTEMA DE CONTROL II

Especialista en contenido:	ING. JESÚS ARAQUE	AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO (FIRMA Y SELLO)
Fecha de elaboración:	JUNIO, 1.998	
Elaborado por:	ING. JESÚS ARAQUE	

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

Este programa tiene como finalidad lograr por parte del estudiante una mejor comprensión y una progresiva generación de destrezas y habilidad relativas al análisis y diseño de sistemas de control discreto en tiempo, considerándose este proceso como una herramienta teórico-práctica de marcada importancia para el planteamiento y solución de problemas teórico-práctico en el área de ingeniería en computación.

MODALIDAD Y ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA

Se recomienda una detallada discusión de la teoría fundamental de los sistemas discretos en tiempo así como la realización de ejercicios prácticos relacionados con la ingeniería en especial con la ingeniería de control de procesos. Es importante la asignación de ejercicios para realizar en casa.

ESTRATEGIA DE ESTUDIO

Es conveniente repasar frecuentemente los conceptos asociados con la teoría de Sistemas de Control en tiempo discreto y la realización de problemas donde se apliquen los conceptos estudiados con clase.

OBJETIVO TERMINAL DE LA ENSEÑANZA

Sobre la base del estudio, comprensión y ejercitación de los conceptos y principios teóricos propios de la teoría de Sistemas de Control discreto: Aplicar dichos conocimientos, solucionando problemas de carácter teórico-práctica relacionado con el área de Ingeniería de Computación.

UNIDAD I	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
INTRODUCCIÓN SISTEMAS DE CONTROL EN TIEMPO DISCRETO	AL FINALIZAR ESTA UNIDAD, EL ALUMNO ESTAR EN CAPACIDAD DE INDICAR LOS COMPONENTES AS IMPORTANTES DE UN SISTEMA RETROALIMENTADO DE CONTROL EN TIEMPO DISCRETO, ASÍ COMO EN EL TIPO DE SEÑALES PRESENTES EN EL SISTEMA.
DURACIÓN	
1 SEMANA	
EVALUACIÓN	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
- Revisión de literatura. *controles de lectura* - Exposiciones orales.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- ESTABLECER diferencias entre sistemas de control continuo en tiempo y control discreto en tiempo. - DEFINIR los términos más usados en sistemas de control discreto en el tiempo. - ANALIZAR el proceso de cuantificación y codificación de una señal. - DESCRIBIR el proceso de reconstrucción de una señal continua usando un mantenedor.	
CONTENIDOS	
- Introducción Sistemas de control digital. - Introducción a la Cuantificación y Codificación de Señales. - Introducción a los Sistemas de adquisición de datos y reconstrucción de señales.	

UNIDAD II	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
SISTEMAS EN TIEMPO DISCRETO Y LA TRANSFORMADA Z	AL FINALIZAR ESTA UNIDAD EL ALUMNO ESTARÁ EN CAPACIDAD DE DETERMINAR LA TRANSFORMADA Z DE CUALQUIER FUNCIÓN ASÍ COMO LA TRASFORMADA Z INVERSA. IGUALMENTE PODRÁ DEFINIR LA FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA DE PULSO Y LAS SECUENCIAS PONDERADAS
DURACIÓN	
1 ½ SEMANA	
EVALUACIÓN	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
• Revisión de literaturas • Control de lecturas • Demostraciones • Ejercitación dirigida • Exposiciones orales	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1. APLICAR correctamente la transformada Z. 2. RESOLVER correctamente ecuaciones en diferencia. 3. DETERMINAR correctamente la transformada Z inversa. 4. DEFINIR la función de transferencia de pulso. 5. DEFINIR las secuencias ponderadas de una función en el dominio Z.	
CONTENIDOS	
• Introducción • Teoremas de la transformada z • Solución de ecuaciones en diferencia • La transformada z inversa • Función de transferencia de pulso y secuencias ponderadas	

UNIDAD III	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
MUESTREO, RECONSTRUCCIÓN Y ESTABILIDAD.	AL FINALIZAR ESTA UNIDAD EL ALUMNO ESTAR EN CAPACIDAD DE EMPLEAR LA TRANSFORMADA Z PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL DISCRETO EN TIEMPO EN EL DOMINIO Z
DURACIÓN	
3 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
• Revisión de literatura • Controles de lectura • Demostraciones • Ejercitación dirigida • Exposiciones orales	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1. DEFINIR el muestreador ideal. 2. DESCRIBIR el proceso de muestreo y recuperación de señales. 3. ESTUDIAR algunos métodos para determinar la función de transferencia de pulso. 4. ANALIZAR Y REPRESENTACIÓN de controladores y filtros digitales. 5. REPRESENTAR correctamente las relaciones existentes entre el plano S y el plano Z. 6. ANALIZAR la estabilidad de sistemas retroalimentados discreto en tiempo en el domino Z.	
CONTENIDOS	
• Introducción. • El muestreador ideal. • Reconstrucción de las señales originales partiendo de las señales muestreadas. • Función de transferencia de pulso. • Realización de controladores digitales y filtros digitales. • Transformación conforme entre el plano s y el plano z. • Análisis de estabilidad de los sistemas de lazo cerrado en el dominio z.	

UNIDAD IV	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL EN TIEMPO DISCRETO	AL FINALIZAR ESTE CAPÍTULO, EL ALUMNO ESTAR EN CAPACIDAD DE EMPLEAR ALGUNOS MÉTODOS PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL DISCRETO EN TIEMPO DE UNA ENTRADA – UNA SALIDA.
DURACIÓN	
4 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
• Revisión de literatura. • Controles de lectura. • Demostraciones. • Ejercitación dirigida. • Exposiciones orales.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1. OBTENER correctamente la ecuación en diferencia, partiendo de una ecuación diferencial. 2. DISEÑAR controladores discretos partiendo de controladores continuos. 3. ANALIZAR la respuesta en tiempo de un sistema de control discreto en tiempo. 4. DISEÑAR usando el método del lugar de las raíces. 5. DISEÑAR usando el método de respuesta en frecuencia. 6. DISEÑAR usando el método analítico.	
CONTENIDOS	
• Introducción • Obtención de las ecuaciones en tiempo discreto de funciones de transferencia continuas. • Diseños de controladores discretos partiendo de controladores continuos. • Análisis de la respuesta transitoria y en el estado estable. • Diseño usando el método del lugar de las raíces • Diseño usando el método de la repuesta en frecuencia. • Método de diseño analítico.	

UNIDAD V	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
VARIABLES DE ESTADO	AL FINALIZAR ESTE CAPÍTULO, EL ALUMNO ESTARÁ EN CAPACIDAD DE ANALIZAR Y SINTETIZAR SISTEMAS DE CONTROL DISCRETOS EN TIEMPO USANDO LOS CONCEPTOS DE VARIABLES DE ESTADO
DURACIÓN	
3 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
• Revisión de literatura. • Controles de lectura. • Demostraciones. • Ejercitación dirigida. • Exposiciones orales	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1. REPRESENTAR sistemas discretos en tiempo usando el concepto de variables de estado. 2. HALLAR la solución correcta a las ecuaciones de estado. 3. DETERMINAR la matriz función de transferencia de pulso. 4. OBTENER la ecuación discreta de estado partiendo de la ecuación continua de estado.	
CONTENIDOS	
• Introducción • Representación de los sistemas en tiempo discreto en el espacio estado. • Solución de las ecuaciones de estado en tiempo discreto. • Matriz función de transferencia de pulso • Discretización de las ecuaciones de estado en tiempo continuo.	

UNIDAD VI	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
ANÁLISIS Y DISEÑOS EN EL ESPACIO DE ESTADO	AL FINALIZAR ESTA UNIDAD EL ALUMNO ESTAR EN CAPACIDAD DE ANALIZAR LA CONTROLABILIDAD Y OBSERVABILIDAD DE UN SISTEMA DE CONTROL DISCRETO EN TIEMPO, ASÍ COMO DISEÑAR SISTEMAS DE CONTROL USANDO LA TÉCNICA DE ASIGNACIÓN DE POLOS.
DURACIÓN	
3 ½ SEMANAS	
EVALUACIÓN	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
• Revisión de literaturas. • Controles de lecturas. • Demostraciones • Ejercitación dirigida • Exposiciones orales	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1. DETERMINAR la controlabilidad de un sistema discreto en tiempo. 2. DETERMINAR la observabilidad de un sistema discreto en tiempo. 3. DISEÑAR usando la técnica de asignación de polos. 4. DETERMINAR los observadores de estado.	
CONTENIDOS	
• Introducción • Controlabilidad • Observabilidad • Transformaciones útiles para el análisis y diseño en el espacio estado. • Diseño en el espacio estado. • Diseño por asignación de polos. • Observadores de estado.	

BIBLIOGRAFÍA

Libro Texto

1. Ogata Katsuhiko "DISCRETE TIME CONTROL SYSTEMS" PRENTICE HALL INTERNATIONAL EDITIOS. 1987.

Libros de Consulta

2. Franklin Gene F y otros "DIGITAL CONTROL OF DINAMIC SYSTEMS" ADDISON – WESLWY PUBLISHING COMPANY, SECON EDITION, 1.990.
3. Houpis H Constantine y Lamont Gary B. "DIGITAL CONTROL SISTEMS ANALYSIS AND DESIGNS.
4. Kuo Benjamin C. "DIGITAL CONTROL SYSTEMS" HOLF, RINEHART AND WINSTON, INC. 1980.
5. Phillips Charles L y Nagle H Troy "DIGITAL CONTROL SYSTEMS ANALYSIS ANS DESIGN"
6. Leigh J.R "APPLIED DIGITAL CONTROL THEORY. DESIGN".
7. Saucedo Roberto y Schiring Earl E. "INTRODUCTION TO CONTINUOS AND SIGITAL CONTROL SYSTEMS" MACMILLAN PUBLISHING CO., INC, 1968.