

Conceptos fundamentales de la lógica booleana

Tecnología e Informática | Informática

Descripción del Curso

Este curso de Informática aborda fundamentos de lógica digital y diseño de circuitos básicos. A lo largo de las unidades, el alumnado aprende a representar, simplificar e implementar expresiones booleanas mediante diagramas de circuitos que emplean puertas lógicas básicas: AND, OR y NOT. En particular, la Unidad 4: Diseño de diagramas de circuito lógico básico a partir de una expresión booleana, guía al estudiante para convertir una expresión booleana dada en un diagrama de circuito lógico básico, explorar las conexiones entre variables y verificar el diagrama mediante casos de prueba. El curso combina teoría de álgebra booleana con práctica de laboratorio, promoviendo la comprensión de entradas y salidas, la construcción de diagramas fieles a la expresión y la validación de comportamientos esperados ante distintos escenarios. Durante la trayectoria se trabajan estrategias de simplificación, revisión de tablas de verdad y normas de equivalencia para optimizar diseños, fomentando la capacidad de reconocer cuando una expresión puede requerir menos recursos sin alterar su funcionamiento. Se enfatiza la correcta representación de las variables y las conexiones entre puertas para reflejar con fidelidad la expresión booleana, así como la capacidad de justificar decisiones de diseño ante casos de prueba. Los estudiantes desarrollan habilidades de razonamiento lógico, precisión, documentación técnica y comunicación de ideas complejas de forma clara. La Unidad 4 se inserta en un marco de evaluación por productos: diagramas, listas de entradas/salidas y reportes de verificación. Se promueve el aprendizaje activo, el trabajo colaborativo y la ética en el uso de herramientas digitales, con aplicaciones prácticas en electrónica, computación y automatización básica. Al finalizar, se espera que los estudiantes sean capaces de transformar expresiones booleanas en diagramas funcionales, justificar sus elecciones de diseño y demostrar, mediante pruebas, que el diagrama cumple la expresión especificada, con un enfoque orientado a la resolución de problemas reales y a la comunicación de soluciones técnicas.

Competencias

- Comprender y aplicar principios de lógica digital y álgebra booleana para diseñar circuitos simples.
- Convertir expresiones booleanas en diagramas lógicos utilizando puertas AND, OR y NOT.
- Analizar y simplificar expresiones para optimizar diseños de circuitos.
- Verificar diagramas mediante tablas de verdad, pruebas de entrada y casos de prueba, asegurando que la salida coincida con la expresión.
- Identificar errores de diseño y justificar decisiones cuando la salida no coincide con lo esperado.
- Comunicar de forma clara decisiones de diseño, procedimientos de verificación y conclusiones técnicas.
- Trabajar colaborativamente en proyectos de diseño de circuitos y usar herramientas digitales de simulación de manera responsable.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de álgebra booleana y lógica digital.
- Computadora o dispositivo con acceso a software de diseño de circuitos lógicos (p. ej., Logisim, CircuitVerse) o un simulador en línea equivalente.
- Conexión a internet para recursos, prácticas y actualizaciones del curso.
- Cuaderno de laboratorio o cuaderno de bitácora para registrar diagramas, decisiones de diseño y resultados de pruebas.
- Guías de prácticas y casos de prueba para validar diagramas frente a expresiones dadas.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Variables booleanas, valores de verdad y operadores lógicos básicos

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar en expresiones booleanas las variables involucradas y sus posibles valores de verdad (verdadero/falso).
- Detectar los operadores lógicos básicos (AND, OR y NOT) y comprender su función en la expresión.
- Explicar de forma sencilla la influencia de la negación, conjunción y disyunción en el resultado de una expresión.

Contenidos Temáticos

1. Variables booleanas y valores de verdad: definición y ejemplos simples.
2. Operadores lógicos básicos (AND, OR, NOT): funcionamiento y notación típica.
3. Formación de expresiones booleanas simples: interpretación paso a paso.

Actividades

- **Actividad de exploración: Identificación de componentes en expresiones** - Analizar expresiones booleanas dadas y anotar qué variables aparecen, qué valores pueden tomar y qué operadores se emplean. Puntos clave: reconocimiento de variables, valores de verdad y operadores; aprendizaje esperado: capacidad de descomposición de expresiones simples.
- **Actividad de análisis verbal: Describir el significado lógico** - Traducir expresiones a lenguaje natural y explicar el efecto de cada operador en el resultado. Puntos clave: interpretación oral/escrita; aprendizaje esperado: claridad conceptual sobre conjunción, disyunción y negación.
- **Actividad de aplicación: Mini reto con tarjetas** - En grupos, emparejar tarjetas con variables y operadores para formar expresiones y predecir resultados. Puntos clave: colaboración, argumentación lógica; aprendizaje esperado: uso correcto de operadores en combinaciones básicas.

Evaluación

- Evaluación formativa de identificación de variables, valores de verdad y operadores en ejercicios de 1 a 2 expresiones.
- Rúbrica de explicación: claridad al describir cómo cada operador afecta el resultado.
- Cuestionario corto con 4-6 preguntas sobre conceptos clave (variables, valores y operadores).

Unidad 2: Unidad 2: Tablas de verdad y combinaciones de entradas

Objetivos de Aprendizaje

- Determinar el conjunto de todas las combinaciones posibles de valores para n variables booleanas.
- Construir tablas de verdad completas para expresiones que involucren AND, OR y NOT.
- Interpretar la salida de la tabla de verdad y relacionarla con la expresión booleana correspondiente.

Contenidos Temáticos

1. Estructura y lectura de tablas de verdad: columnas, filas y conclusiones.
2. Técnicas para enumerar combinaciones (producto cartesiano de valores).
3. Relación entre expresiones booleanas y sus tablas de verdad: ejemplos prácticos.

Actividades

- **Actividad 1: Tabla de verdad con 2 variables** - Construcción guiada de una tabla de verdad para una expresión simple con dos variables. Puntos clave: filas equivalentes a todas las combinaciones; aprendizaje esperado: dominio de combinación de entradas y resultados.
- **Actividad 2: Tabla de verdad con 3 variables** - Completar la tabla para expresiones que incluyan NOT para entender negaciones. Puntos clave: manejo de negaciones en columnas; aprendizaje esperado: precisión al aplicar NOT.
- **Actividad 3: Verificación cruzada** - Deducción del resultado de una expresión leyendo la tabla yiddish, observando consistencia entre regla lógica y salida. Puntos clave: verificación, pensamiento crítico; aprendizaje esperado: coherencia entre expresión y tabla.

Evaluación

- Evaluación de tablas de verdad completas para expresiones con 2 y 3 variables (correcta enumeración y resultados).
- Capacidad para explicar la correspondencia entre filas de la tabla y combinaciones de entradas.
- Actividad de autoevaluación: identificar errores comunes y corregir.

Unidad 3: Unidad 3: Evaluación de expresiones booleanas en programación y circuitos

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar expresiones booleanas en código (pseudocódigo o lenguaje de alto nivel) para predecir salidas.
- Relacionar expresiones booleanas con su implementación en circuitos y validar con ejemplos prácticos.
- Identificar posibles errores o ambigüedades en expresiones y proponer correcciones.

Contenidos Temáticos

1. Evaluación de expresiones booleanas en programación: condicionales y operadores lógicos.
2. Relación entre expresiones y circuitos: interpretación de salidas y efectos de entradas.
3. Pruebas y validación: casos límite y pruebas de borde.

Actividades

- **Actividad 1: Análisis de código booleano** - Revisar fragmentos de código o pseudocódigo con condiciones booleanas y predecir la salida ante diferentes entradas. Puntos clave: lectura de condiciones; aprendizaje esperado: capacidad de predecir resultados de programas simples.
- **Actividad 2: Simulación de circuitos** - Usar un simulador de lógica para probar expresiones con diferentes combinaciones de entradas y comparar con la predicción de la tabla de verdad. Puntos clave: verificación práctica; aprendizaje esperado: corrección entre teoría y simulación.
- **Actividad 3: Detección y corrección de errores** - Analizar expresiones con posibles errores lógicos y proponer correcciones para lograr la salida esperada. Puntos clave: razonamiento crítico; aprendizaje esperado: habilidad de depurar expresiones booleanas.

Evaluación

- Evaluación de la capacidad para predecir salidas de expresiones en código y en circuitos para distintos conjuntos de entradas.
- Rúbrica de justificación: claridad de la relación entre expresión y resultado; calidad de las explicaciones y justificaciones.
- Prueba corta: seleccionar entre varias salidas posibles para una expresión dada.

Unidad 4: Unidad 4: Diseño de diagramas de circuito lógico básico a partir de una expresión booleana

Objetivos de Aprendizaje

- Convertir una expresión booleana en un diagrama de circuito con puertas básicas.
- Representar correctamente las conexiones entre variables y puertas para reflejar la expresión.
- Verificar el diagrama mediante pruebas de entrada y comparar con la salida esperada.

Contenidos Temáticos

1. Conversión de expresiones a diagramas de puertas: reglas y pasos.
2. Uso de NOT para negación y de combinaciones AND/OR para conjunciones/disyunciones.
3. Herramientas y conceptos básicos para dibujar circuitos simples.

Actividades

- **Actividad 1: Diseño paso a paso** - A partir de una expresión dada, dibujar el diagrama de circuito básico y justificar cada conexión. Puntos clave: correspondencia entre símbolo lógico y puerta; aprendizaje esperado: capacidad de traducción de expresión a diagrama funcional.
- **Actividad 2: Diagrama en simulador** - Construir el circuito en un simulador simple y realizar pruebas con diferentes entradas para validar la salida. Puntos clave: verificación práctica; aprendizaje esperado: habilidad de validar el diseño frente a casos variados.
- **Actividad 3: Proyecto corto** - Crear un diagrama para una expresión más compleja y presentar una breve explicación de las decisiones de diseño (qué puertas elegir, cómo simplificar). Puntos clave: razonamiento de diseño; aprendizaje esperado: capacidad de justificar elecciones de diseño y posibles simplificaciones.

Evaluación

- Evaluación del diagrama generado a partir de una expresión dada: corrección de las conexiones y uso adecuado de NOT, AND y OR.
- Evaluación de la verificación: comparación de salidas esperadas vs. salidas del diagrama ante distintas entradas.
- Rúbrica de diseño: claridad, legibilidad y justificación de las decisiones de diseño.