

Simulación de circuitos lógicos con prácticas utilizando el software *Atanua*

Pedro Jasso Patiño
Matemáticas, CCH Plantel Vallejo

Introducción

En el ciclo escolar 2011-2012 el proyecto de docencia consiste en alcanzar los propósitos establecidos en el programa de estudios vigente de la asignatura de Cibernética y Computación I y II en los grupos: 508, 520, 510, 504, 507 con un horario entre 7:00-13:00 de Lunes a Viernes. Para lo cual el curso de Cibernética y Computación se apegara a los propósitos generales.

Cibernética I. Al finalizar el curso, el alumno:

- Adquirirá una visión integradora de la cibernética y la computación para el estudio de los sistemas naturales y artificiales.
- Utilizará algunos elementos del álgebra de Boole y circuitos lógicos.
- Obtendrá una metodología para la resolución de problemas con el apoyo de la computadora y los lenguajes de programación.

Cibernética y Computación II. Al finalizar el curso, el alumno:

- Solucionará problemas utilizando el lenguaje de programación Turbo Pascal.
- Conocerá el manejo básico del lenguaje de programación Delphi (Kylix).
- Distinguirá entre diferentes lenguajes de programación.

Estrategias didácticas

En el programa de Cibernética y Computación I y II se identifican tres métodos de trabajo que son investigación documental, solución de problemas y prácticas. En las estrategias desarrolladas se utilizará el *método de prácticas*. En las Prácticas el alumno aplica lo aprendido en un dominio a diversos contextos, se vuelve experto al transferir el conocimiento a diversos contextos. Las fases de prácticas dirigidas son:

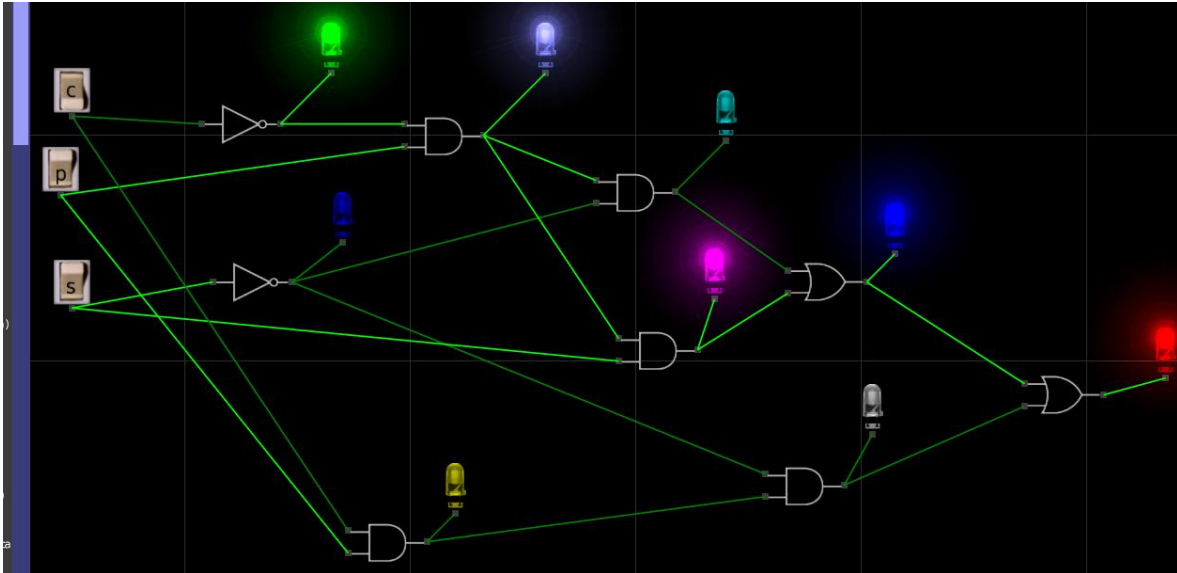
- Entender el problema
- Diseño del plan
- Ejecución del plan

En las estrategias, para estar acorde al método del área, se parte de la solución a problemas para promover la transferencia del conocimiento a otros contextos. Como consecuencia de lo anterior, se muestra al alumno, cómo se relacionan los problemas entre sí, se resalta la estructura de problemas comparables de un campo o dominio específico; se acompañan los ejemplos con reglas elaborada por los estudiantes y se aborda el aprendizaje en un contexto social.

El acercamiento didáctico se define de acuerdo con las posibles actividades de las estrategias:

a) Preguntas de carácter intuitivo. El alumno Reflexiona y genera expectativas de forma individual o en equipos.

- b) Presentación de la idea esencial, acompañado con selección de documentos que apoyen su desarrollo. Paralelamente se realizan preguntas que soliciten un análisis y síntesis de documentos, se resaltan y presentan conceptos o términos que el alumno necesita conocer con precisión.
- c) Sección de ejercicios, se orienta al estudiante en el manejo y aplicación de procedimientos. Se proporciona una metodología, se le explica un ejemplo y luego se solicita un ejercicio de aplicación. Los ejercicios se presentan como un entrenamiento a los métodos de solución de problemas utilizando. Se recomienda el uso de software de simulación (ATANUA).



- d) Un conjunto de ejercicios diversos permite a los alumnos movilizar sus conocimientos y poner en acción métodos adquiridos. Se recomienda el uso de software de simulación para proporcionar un andamiaje adaptado a los alumnos. En esta actividad se realiza evaluación formativa.
- e) Resumen con las ideas esenciales del tema, marcando lo necesario a retener: ideas, fechas, métodos esenciales.
- f) Resolución de situación problema, utilizando ideas esenciales y métodos adquiridos en la simulación con un software de aplicación (micro-mundo).
- g) Conclusión personal del alumno. Se recomienda el uso de la bitácora Comprensión Ordenada del lenguaje (COL). Útil en la evaluación formativa.
- h) Tarea. Realización de ejercicios que confirmen el aprendizaje adquirido.

Estrategia didáctica para el primer semestre

Estrategia: *Simulación de circuitos lógicos con prácticas utilizando el software atanua.*

Secuencia: Tiempo didáctico. 3 horas. 2 horas en clase. 1 hora extra-clase.

Programa. Unidad Temática. Unidad 2. Circuitos Lógicos.

Propósito (s) de la unidad. Al finalizar la unidad el alumno:

Utilizará algunos elementos del álgebra de Boole y circuitos lógicos para el diseño, la construcción o simulación de algunos autómatas mediante el desarrollo de prácticas.

Aprendizaje(s)

Construye tablas de verdad de funciones booleanas y viceversa.

Simula algunos autómatas

Temas(s): Compuertas y circuitos lógicos.

- Representación de las compuertas lógicas.
- Funciones booleanas.
- Representar la función booleana a partir de una tabla de verdad y/o circuito lógico.
- Simulación de circuitos lógicos.

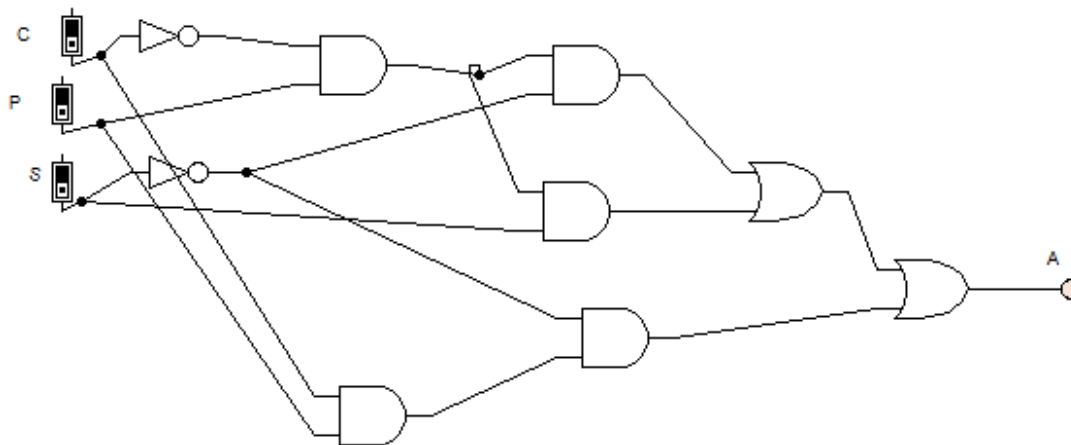
Desarrollo y actividades

Apertura (15 minutos)

Dilema, resolver el siguiente problema. Discutirlo en equipos.

Diseñar un controlador que emita una señal de alarma si el conductor prendió (**P**) el coche y no tiene puesto el cinturón de seguridad (**S**), o si no existe conductor (**C**) y está prendido el coche. Para cada una de las condiciones se tienen consecuencias no deseables, por lo que se diseña e implementan circuitos integrados básicos en el controlador.

Después de analizar y diseñar, se obtuvo el siguiente diagrama lógico.

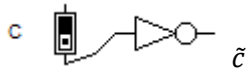


Para realizar la implementación se solicita la tabla de verdad del diagrama, especificando en cada compuerta del diagrama su salida. ¿Cuál será el resultado de la tabla?

Desarrollo (90 minutos)

Construye la función booleana y su tabla de verdad (Presentación de la idea). 25 minutos.

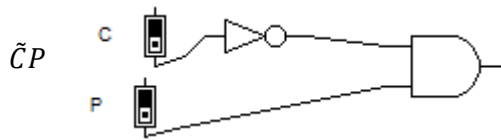
Para elaborar la tabla de verdad se representa la señal de salida con la representación de variable booleana. Considerando lo anterior la salida del inversor (NOT) de la señal c se representa con \bar{c} y teniendo como referencia la tabla de verdad de la compuerta NOT realizar la tabla de verdad de la señal de salida.



Entrada	Salida
C	\bar{C}

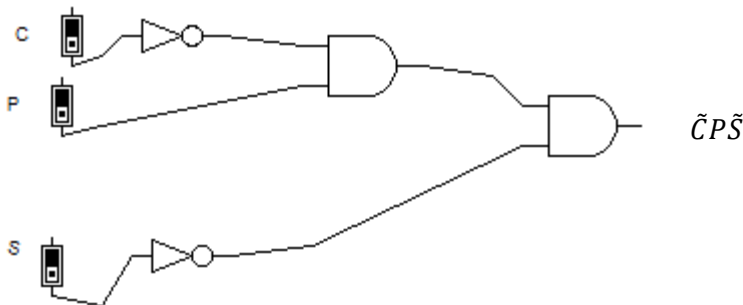
0	1
1	0

La primera conjunción (AND) tendrá una salida. Y teniendo como referencia la compuerta NOT, AND, se construye la siguiente tabla de verdad de la señal de salida del diagrama lógico.



Entrada		Salidas	
C	P	\bar{C}	$\bar{C}P$
0	0	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	1	0	0

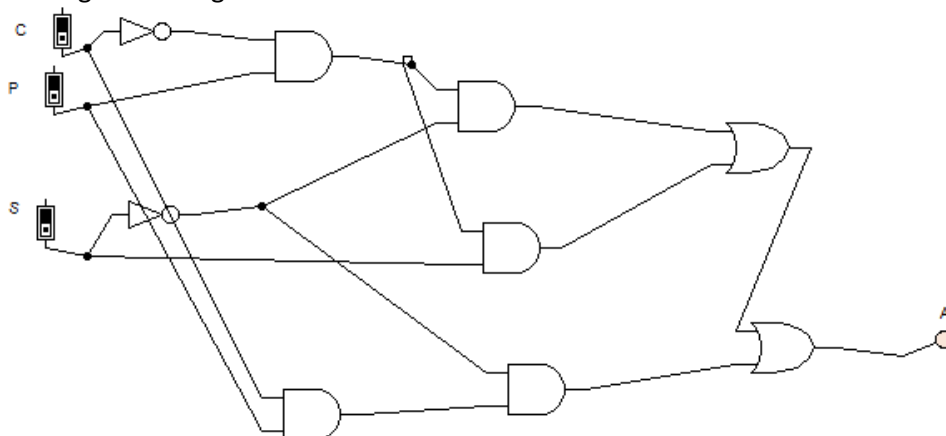
Para la lista del siguiente diagrama tenemos



Entrada			Salidas			
C	P	S	\bar{C}	$\bar{C}P$	\bar{S}	$\bar{C}P\bar{S}$
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	0
1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0

Construye la función booleana y su tabla de verdad (Conjunto de ejercicios) Evaluación formativa. Individual. 20 minutos.

Con el procedimiento anterior escribe la representación booleana de cada señal de salida de las compuertas en el siguiente diagrama.



Con la representación de booleana de cada salida, construye la tabla de verdad del diagrama lógico anterior

Entrada			Salidas								
C	P	S	\tilde{C}	$\tilde{C}P$	\tilde{S}	$\tilde{C}P\tilde{S}$					
0	0	0	1	0	1	0					
0	0	1	1	0	0	0					
0	1	0	1	1	1	0					
0	1	1	1	1	0	1					
1	0	0	0	0	1	0					
1	0	1	0	0	0	0					
1	1	0	0	0	1	0					
1	1	1	0	0	0	0					

Construye el diagrama lógico con *Atanua*. (movilizar sus conocimientos y poner en acción métodos adquiridos). 20 minutos.

Para el diagrama lógico propuesto de solución, construirlo en el programa de simulación *Atanua*, poniendo en cada señal de salida un led indicador. Simula el diagrama construido, y verifica la salida de cada señal con la tabla de verdad construida.

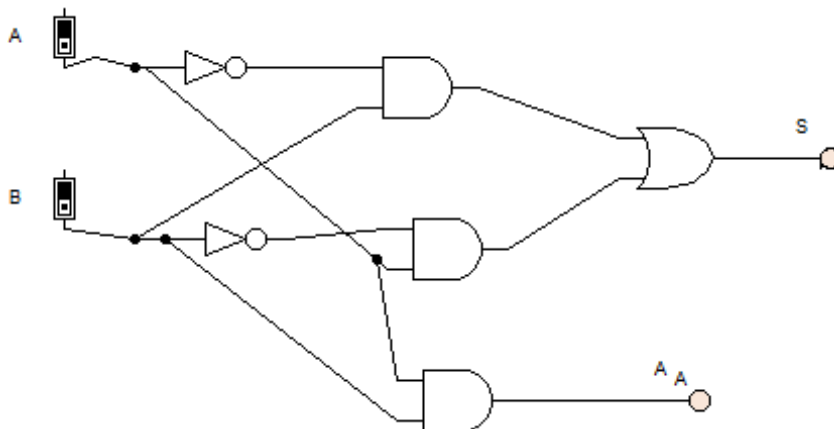
Resume las ideas esenciales, (Presentar resumen con las ideas esenciales del tema) trabajo en equipo. 10 minutos.

Contesta las siguientes preguntas, dando una explicación para cada una.

¿Cómo construyes la representación booleana de cada señal de salida de una compuerta lógica?

¿Qué requieres para construir la tabla de verdad en una salida de una compuerta lógica?

Construye la tabla de verdad y simula (Resolución de situación problema. trabajo en equipo. 15 minutos. En la construcción de un semisumador de dos señales y dos salidas se tiene el siguiente diseño de diagrama lógico.



En equipo de cuatro, realizar la tabla de verdad y la simulación del diagrama con un led en la salida de cada compuerta. A continuación verifica el resultado de la tabla con la simulación, en caso de tener algún error dar una explicación de porqué se cometió.

Cierre (15 minutos)

Conclusión personal del alumno.

Herramientas Col., Base de datos.

Evaluación formativa.

Realiza una descripción a las siguientes preguntas: ¿Qué ví? ¿Qué aprendí? ¿Qué sentí?

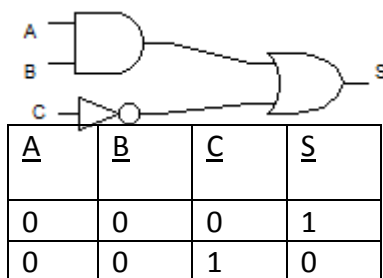
Trabajo extra-clase (60 minutos)

Tarea

Para la siguiente clase responder el cuestionario de evaluación de la clase.

Cuestionario de Evaluación estrategia didáctica primer semestre:

Seleccionar falso o verdadero a cada una de las tablas de verdad que representa la funcionalidad del diagrama de compuertas lógico:



F V F V

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>S</u>
0	1	0	0
0	1	1	0

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>S</u>
1	0	0	0
1	0	1	0

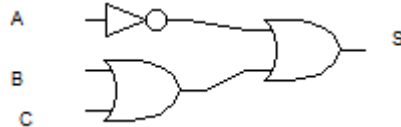
F V F V

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>S</u>
1	1	0	0
1	1	1	1

Falso y

verdadero con corrección

Del siguiente diagrama lógico indica si es verdadero o falso, indicando su corrección en la tabla de



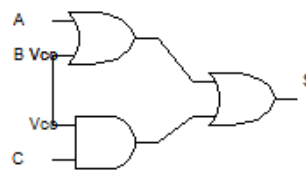
verdad.

A	B	C	S
0	0	1	0
1	0	1	1
1	0	0	0
0	1	0	1

Verdadero Falso Corrección

Falso y verdadero con requisitos

Del siguiente diagrama lógico indica cuando es verdadero o falso y los requisitos que se necesitan



Requisitos

¿La salida del diagrama lógico es 1?

Falso Verdadero Requisitos

¿La salida del diagrama lógico es 0?

Falso Verdadero

Organización

Una parte de las actividades es individual, la comprobación de resultados y la consolidación se realizarán en equipos de 4 integrantes. Se formarán los equipos al azar.

Materiales y recursos de apoyo

Programa *Atanua*. Material de apoyo de la estrategia. Computadoras.

Evaluación formativa

Revisión de las tablas por equipo en el pizarrón.

Revisión de diagramas simulados por equipo, y tablas elaboradas.

Elaboración de bitácora COL. Revisión de tareas

Bibliografía de consulta para los alumnos

Morris Mano, M. *Lógica Digital y Diseño de Computadores*, México, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1988

Tocci, Ronald J. *Sistemas Digitales, Principios y Aplicaciones*, México, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1987

Bibliografía de consulta para el profesor

Floyd, T.L. *Fundamentos de Sistemas Digitales*, España, Prentice-Hall Internacional, 1998

Heim, Klaus. *Álgebra de los circuitos lógicos*, España, DOSSAT, 1973

Morris Mano, M. *Ingeniería Computacional, Diseño de Hardware*, México, Prentice-Hall Hispanoamericana. 1988