

Organización y Arquitectura de Computadoras

2020-2

Práctica 2: Circuitos Combinacionales

Profesor: José de Jesús Galaviz Casas

1. Planteamiento

En esta práctica se concluirán los conceptos de desempeño utilizando datos reales para obtener resultados, además de corroborar la funcionalidad del programa desarrollado en la práctica anterior.

Por otro lado se tendrá un primer acercamiento a los circuitos digitales y a la herramienta que utilizaremos para trabajar con ellos.

2. Logisim

Logisim es un simulador de circuitos digitales escrito en java, es sencillo pero suficiente para los fines del curso. En esta práctica nos limitaremos a usar 7 componentes(en principio suenan a muchos pero en la práctica es lo mínimo indispensable). Estos son:

- Cable: Sirve para unir dos o mas componentes y transportar la corriente que salga de alguno para llevarla a otro.
- Pin de entrada: Es un componente que simula un valor de entrada posible, puede ser de 1 o más bits. Podemos alternar su valor manualmente.
- Pin de salida: Este es el que tomará el resultado de nuestro circuito, el valor que tenga el cable conectado es el que mostrará.
- Fuente de poder(power): Es un componente que genera una corriente con valor 1 de forma constante.
- Tierra(ground): Este componente es similar al anterior, pero con el valor 0.
- Transistor: Siguen el mismo principio visto en la teoría, su función es la de un interruptor que pueda automatizarse(no necesita que una persona lo accione). Tienen un colector que recibe la corriente, un emisor que la replica y una base que define si es que la corriente pasa por el transistor

o no. Existen dos tipos de transistores, uno que deja pasar la corriente cuando la base detecta un 0 otro que permite el paso de corriente al recibir un 1, en logisim se conocen como transistores P y N respectivamente.

3. Ejercicios

1. Elige 4 computadoras de entre las opciones que se presentan, construye el archivo de entrada para tu programa, para las pruebas de rendimiento y tiempo de respuesta.

Ejecuta el programa y contesta las preguntas:

- Identifica cuales pruebas miden el tiempo de respuesta y cuales miden el rendimiento.
- ¿Qué computadora tiene mejor rendimiento?
- ¿Por qué factor supera la mejor computadora a la peor?
- ¿Qué computadora tiene mejor tiempo de respuesta?
- ¿Por qué factor supera la mejor computadora a la peor?
- De entre los atributos de cada máquina comparada, ¿cuáles resultan determinantes en la pérdida o ganancia de desempeño?

2. A partir de los componentes descritos en la sección de logisim, construye las 3 compuertas básicas: Not, Or y And. Para corroborar la funcionalidad de sus compuertas, deberán construir circuitos para simular las siguientes funciones

- $\neg A \vee B$
- $(A \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge B)$

3. Construye un circuito que resuelva las situaciones que se piden. Debes hacer uso de las compuertas que construiste en el ejercicio anterior.

- a) Indicar si un número n es primo, con $n \in \{0, \dots, 15\}$
- b) Calcular el inverso de un número en complemento a 2 con 3 bits
- c) En una planta de manejo de residuos tóxicos cuentan con la mejor tecnología para tratar desechos peligrosos y mantener a sus trabajadores seguros. Una parte fundamental de su sistema de protección consta de tres filtros que mantienen la toxicidad del área prácticamente nula. Sin embargo estos filtros pueden fallar, lo que volvería nocivo permanecer en la planta. Con la finalidad de monitorear el estado de los filtros, éstos tienen un sensor que indica si es que están en funcionamiento. Si uno de los filtros falla es posible trabajar con normalidad pero es necesario notificar al servicio técnico para que lo reparen a la brevedad. En caso de que fallen dos, la planta puede

seguir trabajando pero los empleados se deben retirar mas temprano.
Finalmente, si es que fallan los 3, será necesario activar el protocolo de alerta y evacuar inmediatamente la planta.
Se necesita un mecanismo que indique al personal de seguridad de la planta que acciones tomar según el estado de los filtros.

4. Procedimiento

Se deberá entregar un reporte en pdf con las respuestas al primer ejercicio. Para el segundo ejercicio, deben entregar los circuitos en un solo archivo logisim, con el nombre practica2.circ; cada ejercicio debe estar en un subcircuito con el nombre de la compuerta que desarrolla o el numero de ejercicio. El desarrollo de los ejercicios, minimizaciones etc, deben aparecer en el reporte.