

Material de apoyo

Lab. 1: Introducción al diseño digital con HDL y herramientas EDA de síntesis

1. Ambiente de trabajo

Este laboratorio funciona como una introducción al diseño de sistemas digitales usando lenguajes HDL en un ambiente integrado de trabajo que se conoce como Vivado, producido por la empresa AMD. Vivado provee una serie de herramientas para las diferentes etapas del ciclo de diseño de los circuitos integrados. No todas van a ser utilizadas en este curso, por lo que es importante familiarizarse con las que van a ser de mayor utilidad. La recomendación es tener un ambiente de trabajo Vivado en una computadora local (no virtual) para cada grupo de trabajo. Sin embargo, cuando no fuera posible instalarlo por alguna especie de restricción, se puede optar por usar algunas máquinas virtuales que la escuela tiene a disposición. La versión específica de Vivado que se recomienda usar es la 2019.1, esto porque ofrece un set de herramientas adecuado, no tiene un exceso de herramientas que no van a utilizarse y no tiene restricciones de licencia que han causado problemas en otras versiones. Como referencia, puede consultar las guías de usuario y documentación de referencia para Vivado en <https://docs.amd.com/r/en-US/ug949-vivado-design-methodology/Vivado-Design-Suite-User-and-Reference-Guides>

2. Lenguaje de descripción de hardware (HDL)

En este laboratorio se va a trabajar con System Verilog como lenguaje de descripción de hardware o HDL. Para este propósito, es importante contar con algunas referencias:

- Manual de referencia del lenguaje System Verilog:
- https://courses.cs.washington.edu/courses/cse371/references/SystemVerilog_Reference_Manual.pdf
- Síntesis en SystemVerilog:

- https://sutherland-hdl.com/papers/2013-SNUG-SV_Synthesizable-SystemVerilog_paper.pdf
- Tutorial sobre System Verilog:
- <https://www.chipverify.com/tutorials/systemverilog>

3. Tarjeta para desarrollo de aplicaciones

En este laboratorio se va a trabajar con la tarjeta de desarrollo Nexys 4. Esta es una tarjeta que ofrece una FPGA modelo Artix-7 en conjunto con una serie de elementos periféricos que permiten interactuar con el diseño que sea sintetizado en la FPGA. Dentro de las características principales de la Nexys 4 se pueden enumerar:

- La FPGA Artix-7 cuenta con 215k celdas lógicas, 13Mb de RAM, 740 ranuras de DSP entre otros.
- Sensor de temperatura
- Convertidor analógico a digital
- 16 switches y 16 LED para el usuario
- Interface serial USB/UART
- Conector para tarjeta micro SD
- Puerto de red 10/100
- Entre otros

Como material de referencia recomendado:

- Sitio web de referencia de la tarjeta Nexys 4:
- https://digilent.com/reference/programmable-logic/nexys-4/start?srsId=AfmB0oqHuJdTlTg6-xflySVtMD2HelB0CuJoIxEkbtD0UQ0gcxQU_ckH
- Manual de referencia de la tarjeta Nexys 4:
- <https://digilent.com/reference/programmable-logic/nexys-4/reference-manual>
- Tutorial para usar la Nexys4 con Vivado:
- <https://digilent.com/reference/vivado/getting-started-with-ipi/2018.2>
- Proyecto demostrativo: Uso de los switches y LEDs.
- <https://digilent.com/reference/learn/programmable-logic/tutorials/nexys-4-basic-use/start>