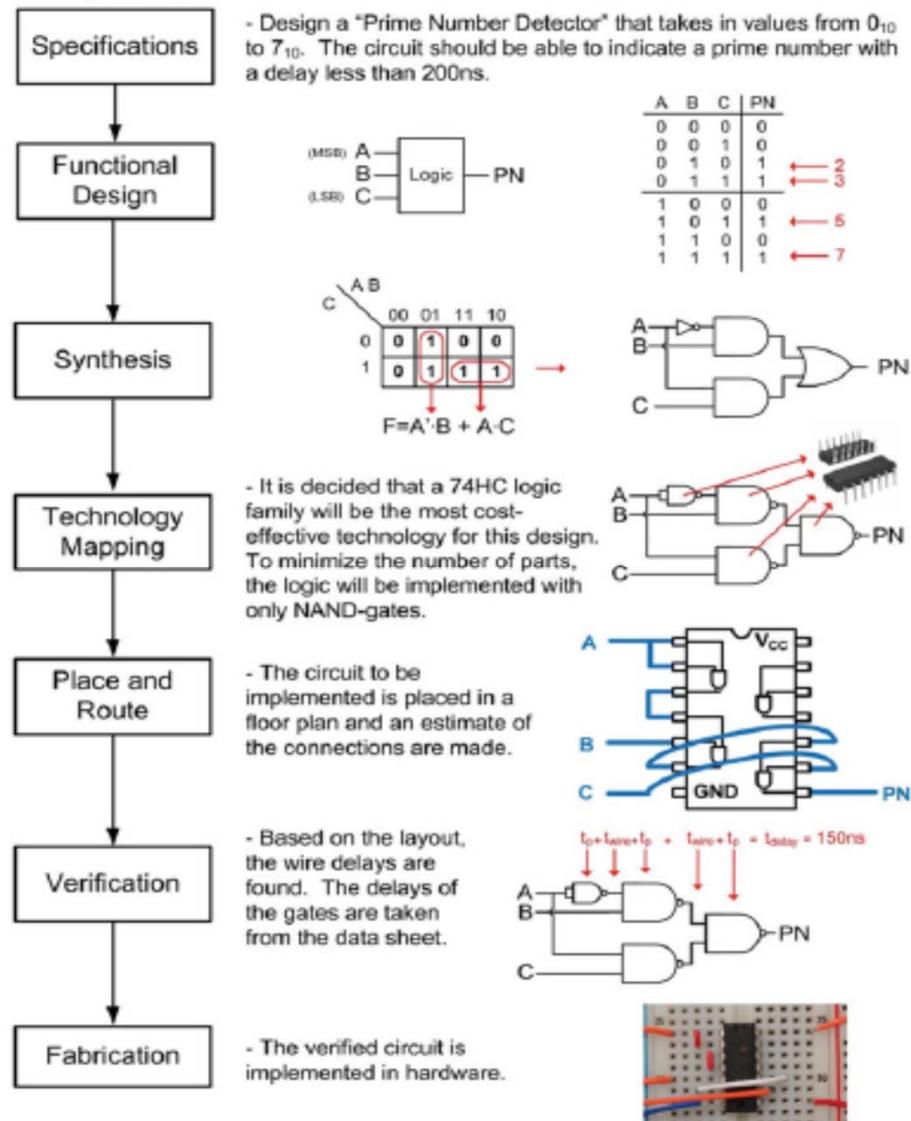
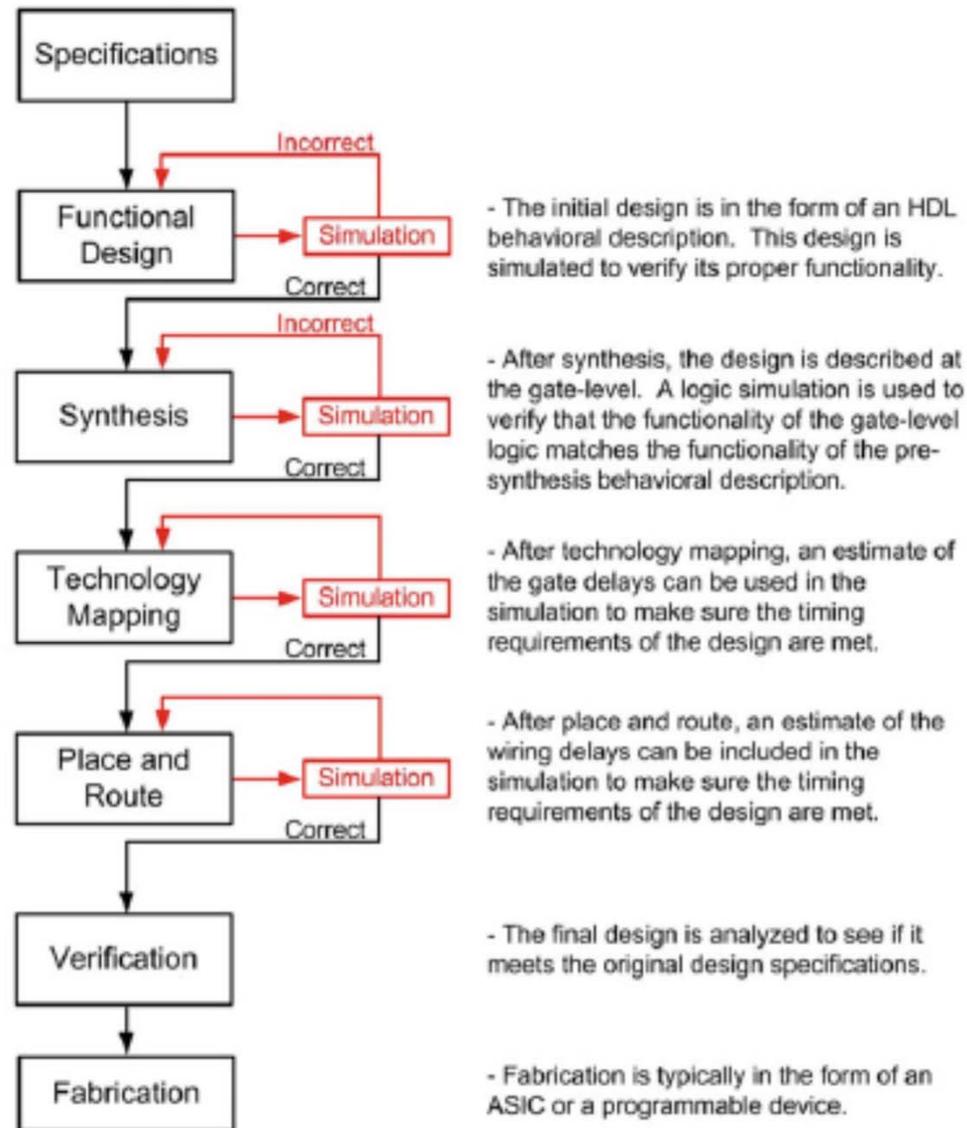

Flujo de diseño con HDL

Proceso de diseño digital clásico



Proceso de diseño digital moderno



Lenguajes de descripción de hardware

- Lenguajes formales para describir el comportamiento de un circuito electrónico (digital).
- Similar a un lenguaje de programación (software) pero con diferencias notables:
 - La mayoría de las expresiones se “ejecutan” concurrentemente.
 - Cada expresión o “instrucción” corresponde a la operación de un bloque de circuito.

```
// AND operation
x = a & b;

// OR operation
y = a | b;

// Combinational function  $z = xy' + x'y$ 
z = x & ~y | ~x & y;
```

Lenguajes de descripción de hardware

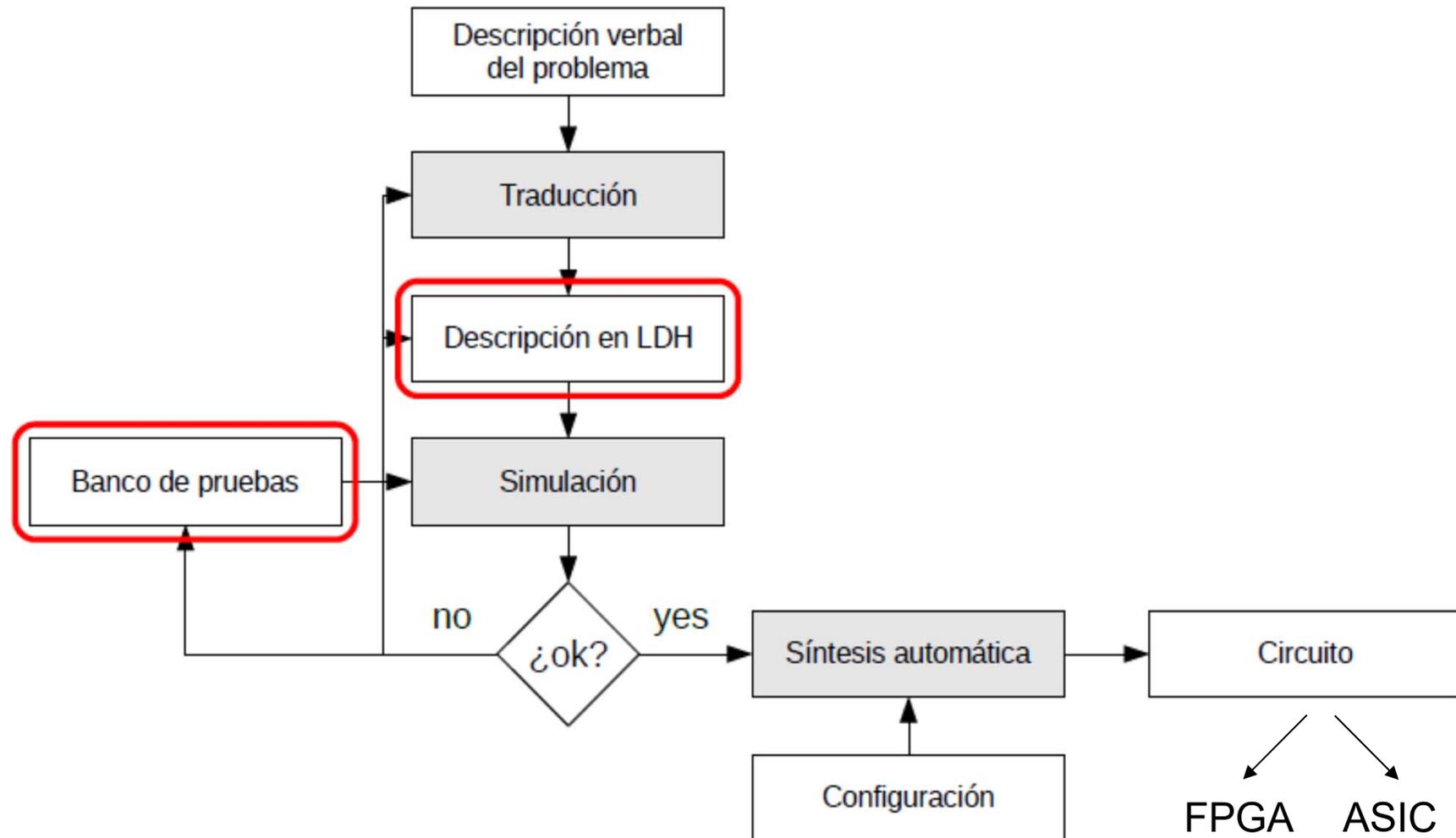
- Simulación
 - A partir de la descripción del circuito es posible simular su comportamiento mediante herramientas informáticas (simuladores) para comprobar su correcto funcionamiento antes de construir el circuito real.
- Síntesis automática
 - Construcción del circuito a partir de su descripción de forma automática empleando herramientas informáticas.
 - Equivalente a la compilación del software.
 - Permite simplificar el diseño digital
 - ¡Cuidado! El diseñador debe conocer lo que las herramientas pueden y no pueden hacer.

Lenguajes de descripción de hardware

- VHDL
 - Sintaxis más compleja, similar a ADA.
 - Sintaxis más estricta: reduce la posibilidad de errores.
 - Mejor soporte para diseños grandes y complejos.
- Verilog
 - Sintaxis más simple, similar a C.
 - Más fácil de aprender
 - Revisiones del lenguaje
 - 1995
 - 2001*
 - 2005
 - System Verilog

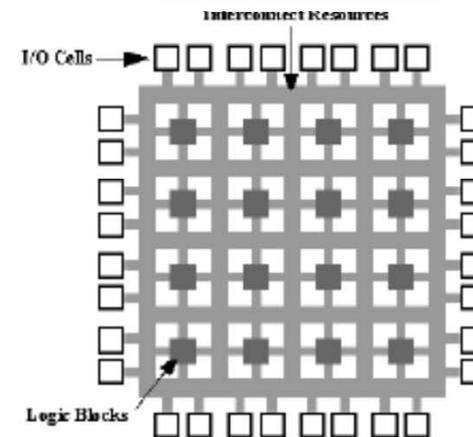
Tanto VHDL como Verilog están bien soportados por los fabricantes de hardware y pueden usarse indistintamente e incluso combinarlos en el mismo proyecto. La elección de uno u otro depende a menudo del gusto personal.

Proceso de diseño digital mediante HDL

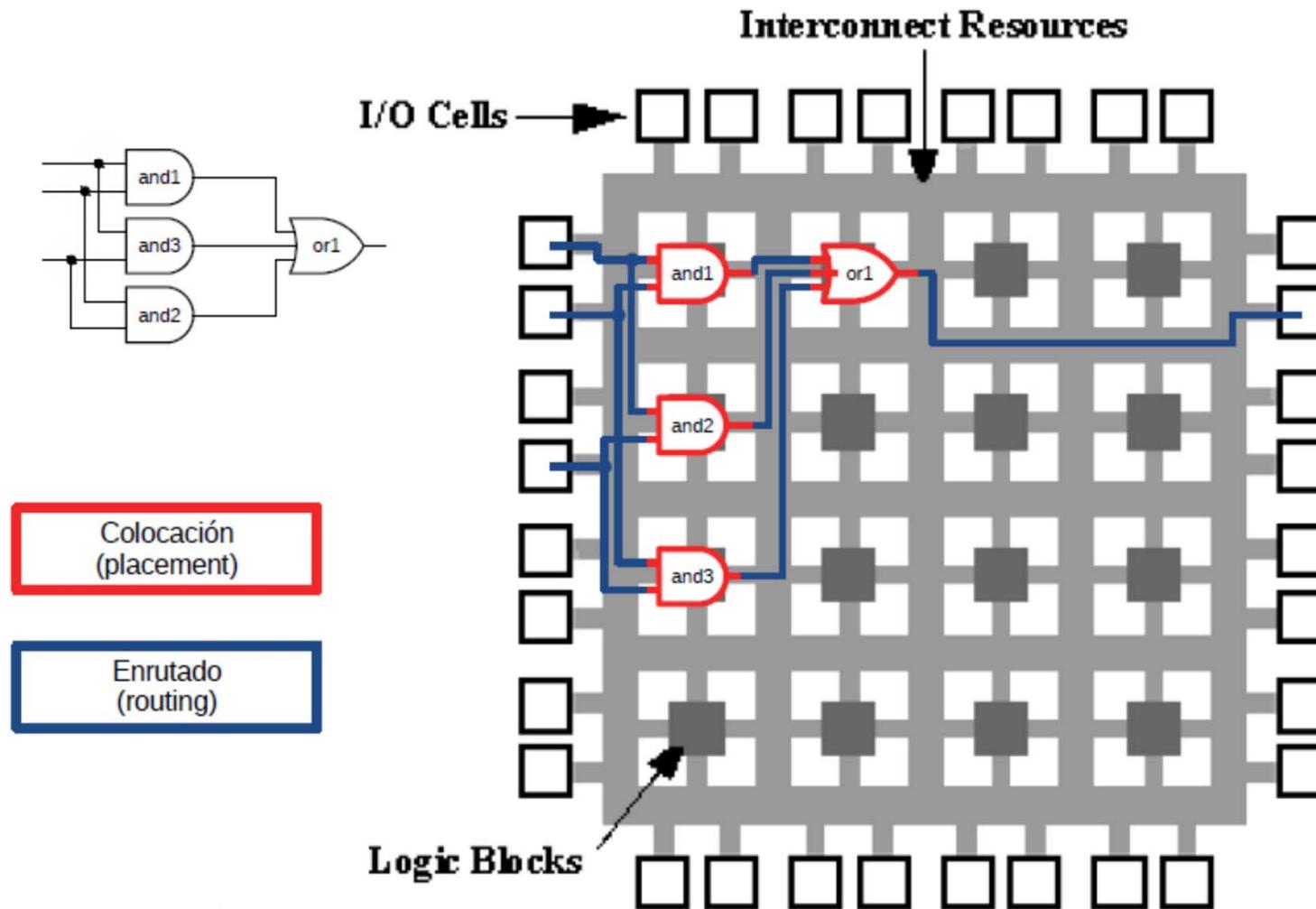


FPGA: Field Programmable Gate Array

- FPGA
 - Field Programmable Gate Array
 - Colección de dispositivos lógicos e interconexiones configurables.
- Configurable Logic Block (CLB)
 - Se configura para hacer una función determinada: AND, OR, XOR, etc.
- Input-Output Block (IOB)
 - Se configuran para actuar como entradas o salidas y conectar a señales internas
- Interconexiones
 - Se configuran para conectar los CLB a voluntad
- Otros recursos:
 - Memoria RAM, multiplicadores empotrados, buffers de reloj, etc.

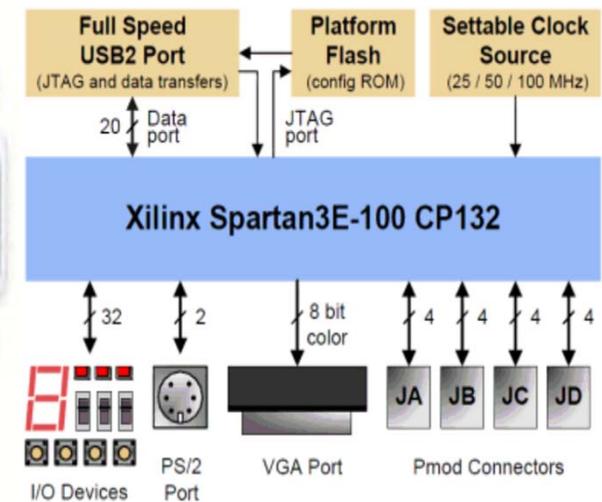
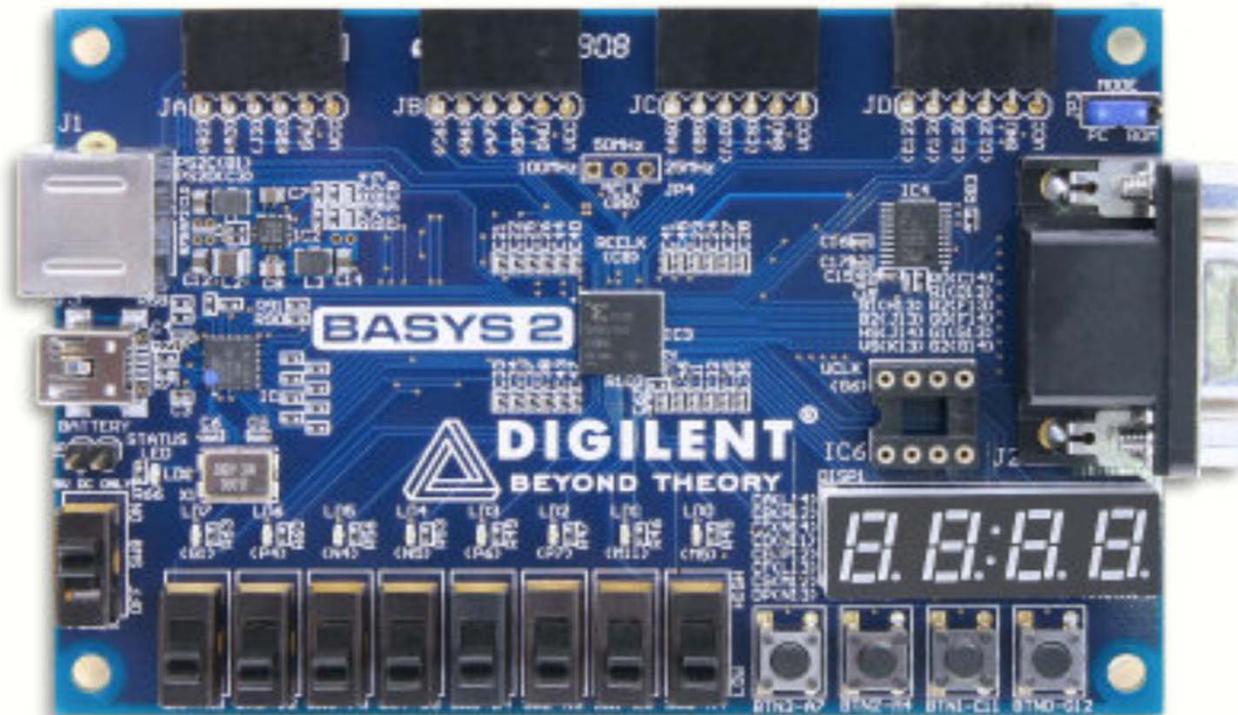


FPGA: Field Programmable Gate Array



FPGA: Field Programmable Gate Array

- Permite implementar cualquier circuito digital.
- La única limitación es la cantidad de puertas del circuito.
- El desarrollo se realiza sobre una placa de entrenamiento.



Herramientas de diseño

- Editor de texto
 - Escritura de código Verilog.
- Compilador de Verilog
 - Análisis del código. Detección de errores de sintaxis.
- Simulador
 - Simulación de bancos de pruebas.
- Herramienta de síntesis
 - Implementación del circuito en una determinada tecnología.
 - Depende del suministrador de la tecnología.
 - Ejemplo: FPGA
- Entorno integrado
 - Incluye todo lo anterior.
 - A veces suministrado por el propietario de la tecnología.
 - Existen entornos integrados en la WWW.

Entornos integrados

- Xilinx

- Uno de los principales fabricantes de FPGA.
- Dos entornos disponibles y parecidos
 - ISE: tradicional,
 - Vivado: nuevo entorno. Sólo para modelos FPGA recientes.
- Implementación sólo sobre FPGA's de Xilinx.
- Entorno integrado incluyendo gestor de proyectos, editor de código, simulación, síntesis y mucho más.

- EDAPlayground

- Entorno en web
- Permite hacer y simular diseños en Verilog (y otros lenguajes).
- Varios simuladores disponibles, incluyendo Icarus Verilog.
- Incluye editor de texto y visor de formas de onda.
- Requiere registro para simular y guardar diseños.