



تصميم الدارات الإلكترونية بالحاسوب



Computer Design of Electronic Circuits



إعداد: د. علا جزماتي

السنة الرابعة قسم التحكم والأتمتة
العام الدراسي 2023-2024

المحاضرة الأولى

محتويات المقرر

1. مدخل إلى أهمية تطوير أدوات التصميم باستخدام الحاسب (Introduction to The Need of Developing CAD Tools)
2. تصنيف عام لأنواع أدوات التصميم (General Classification of CAD Tools Used in Electronic Systems Design)
3. مدخل إلى اللغات المستخدمة في التصميم (.., Verilog System, Verilog, VHDL, Introduction to Design Languages)
4. مدخل إلى مراحل بناء النظم الرقمية (Introduction to Digital Systems Synthesis)
5. مرحلة البناء منخفض المستوى (Low Level Synthesis)
6. تصميم الدارات المتكاملة للنظم عالية التكامل (Layout Design for VLSI Systems)
7. تطبيقات تصميمية (Design Applications)
8. اتجاهات التطور الحديثة (Trends and New Directions)

ماهي أهمية تطوير أدوات التصميم باستخدام الحاسب (CAD Tools)؟

1. السرعة في إكمال المشاريع.
2. تخفيض تكاليف الإنتاج للتصاميم.
3. يمكن إجراء التغييرات بشكل مستقل عن تفاصيل التصميم الأخرى، دون الحاجة إلى إعادة رسم المخطط بالكامل.
4. تصميمات ذات جودة أعلى مع توثيق (مثل القياسات والإعدادات المسبقة).

تصنيف أنواع أدوات تصميم الدارات الإلكترونية باستخدام الحاسوب

وفق الهدف من التصميم:

نمذجة

تصميم

محاكاة

تصميم Layout

وفق طريقة البناء:

منخفض المستوى

عالي المستوى

وفق نوع الدارات:

دارات رقمية

دارات تشابهيّة

دارات مختلطة

وفق طريقة التصميم:

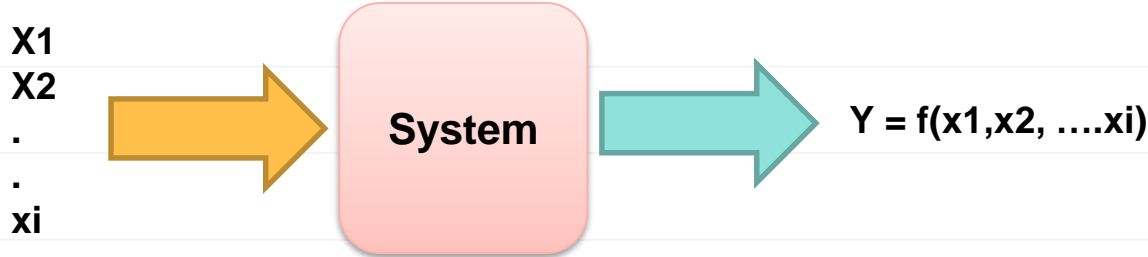
طرق رسومية

طرق برمجية

طرق هجينة

النمذجة (Modeling)

تعريف: هي إيجاد توصيف رياضي (نموذج) لظاهرة فيزيائية مدروسة حيث يمكن هذا النموذج من فهم هذه الظاهرة بشكل كاف ودقيق، وذلك عن طريق توصيف النظام أو الظاهرة بمعادلات رياضية تعبر عن سلوك الخرج كتابع لعناصر النظام المكونة له.



✓ تقدم حلاً فعالاً ودقيقاً وموثوقاً

✓ تمكن النمذجة من معرفة العناصر الأكثر تأثيراً

✓ إغناء مكتبة البرامج دوماً بنماذج عناصر جديدة

أنواع النمذجة (Modeling)

Black Box

تستخدم هذه الطريقة عندما لا نعرف بنية النظام، تبدو البنية لنا كصندوق أسود ومن خلال قاعدة معطيات مبنية بين مداخل النظام ومخارجه يتم بناء توصيفي للنظام.



تستخدم عندما يكون لدينا معرفة تامة عن البنية الداخلية للنظام، حيث يتم بناء النموذج من خلال القوانين الفيزيائية الأساسية والعلاقات التركيبية للأنظمة الجزئية، وهذه القوانين مع بعضها مع القيود الفيزيائية تستخدم لمكاملة نماذج الأنظمة الجزئية إلى نماذج رياضية كلية للنظام ويمكن أن تكون هذه النماذج مستمرة، متقطعة، إحصائية ..

أنواع النماذج من حيث توصيفها للنموذج المدروس

النموذج المختلط

يتم الاعتماد على نماذج من أنواع مختلفة معاً.

النموذج الرياضي

يتم توصيف النظام من خلال العلاقات الرياضية التي تعبر عن الحالة المطلوب من النظام أدائها. وهو مشابه لمنهجية التوصيف السلوكي. أي يتم توصيف النظام وفق سلوكه رياضياً أي توصيف رياضي

النموذج السلوكي

في هذا النموذج يتم وصف سلوك أو وظيفة النظام دون الحاجة لمعرفة البنية الداخلية، ومن خلال اتباع خطوات منهجية مشروطة يتم الانتقال من حالة إلى أخرى للوصول إلى الحالة الصحيحة التي تقابل الحالة المطلوب من النظام أدائها. أي يتم توصيف النظام وفق سلوكه أي توصيف سلوكي.


النموذج الفيزيائي

يتطلب المعرفة المسبقة ببنية النظام وعناصره الأولية وطرق ترابطها معاً لتشكيل النظام. يتم توصيف العناصر والدارات وفق البارامترات الفيزيائية. ومن ثم من خلال ربط نماذج هذه العناصر والدارات نحصل على نموذج للنظام وفق بنيته أي توصيف بنيوي.

مدخل إلى اللغات المستخدمة في التصميم

أولا : لغة Verilog

VERILOG



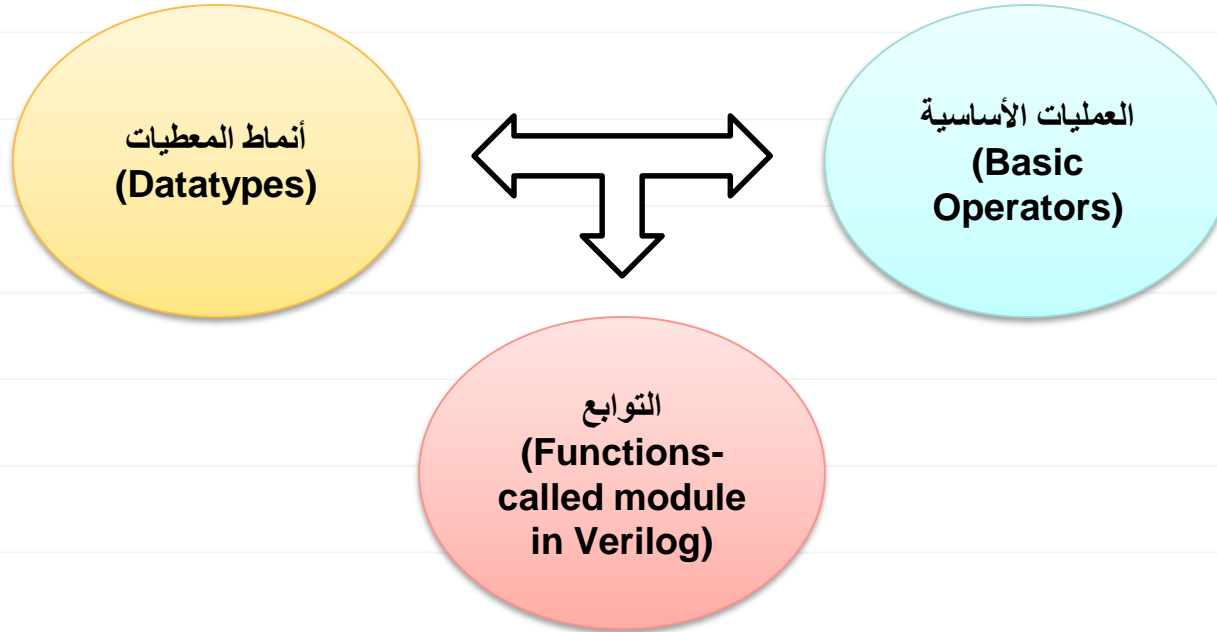
Verification of Logic

A hardware description language used to describe a digital system.

لغة توصيف عتادية تستخدم لتوصيف الأنظمة الرقمية.

أولا : لغة Verilog

كيف نقوم بتوصيف عتاد صلب باستخدام Verilog ؟

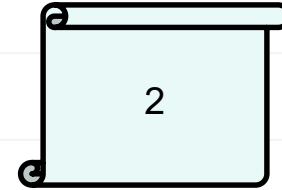
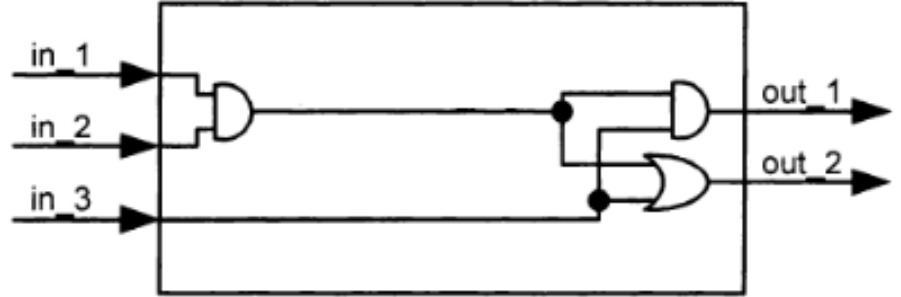
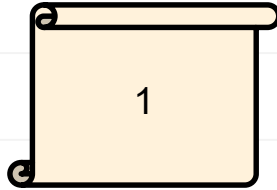
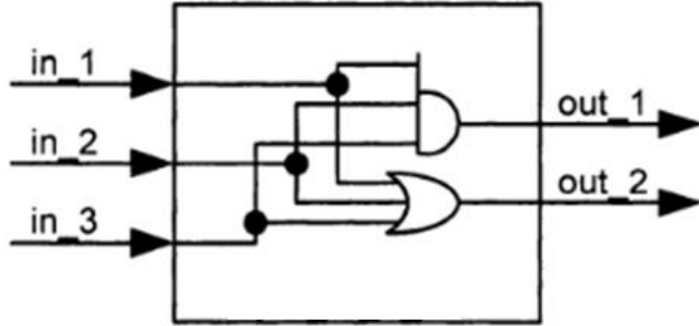


nand_gate.v

```
module nand_gate(  
    input a,  
    input b,  
    output z  
);  
assign z = ~(a & b) ;  
endmodule
```

أولا : لغة Verilog

أمثلة



سنتابع المزيد حول تصميم الأنظمة الرقمية باستخدام لغة Verilog في المحاضرة القادمة ☺
وسنتعرف على مفهوم المحاكاة مع بعض التطبيقات

الأسئلة والمناقشة

THIS IS NOT FAILURE



THIS IS



REFERENCES:

- Dr. Mohamad Al Mohamad - Modeling & Simulation - Master Lectures.
- Dr. Oruba Alali - Master Lectures.
- Oakland University - Introduction to Digital Design Using Digilent FPGA.
- Blaine Readler -Verilog by Example: A Concise Introduction for FPGA Design.

