Introduction to Computer Systems

Lecture 1

Digital Systems

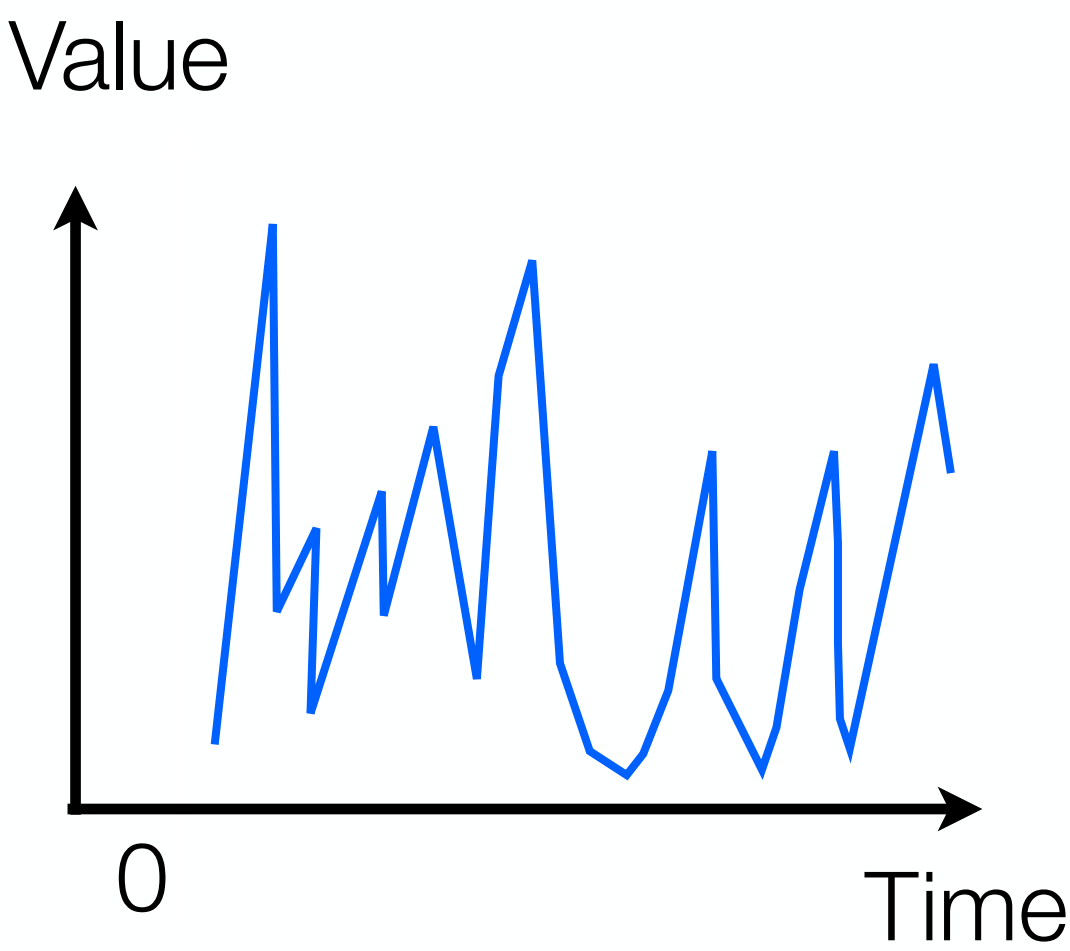
- ระบบดิจิทัลคืออะไร?
  - ระบบที่มีค่าของอินพุทและเอาท์พุทเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง (Discre
    ระดับค่าที่จำกัด
  - ตัวอย่าง
    - ระบบสัญญาณแบบไบนารีมีเพียง 2 ค่า (0,1)
    - ระบบสัญญาณไฟจราจรมีเพียง 3 ค่า (แดง, เหลือง, เขียว)
- ข้อดีของระบบดิจิทัล
  - ทนต่อสัญญาณรบกวน ทำให้จำแนกสัญญาณได้ง่าย
  - เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากกว่าระบบแอนะล็อก (Analog Syste

Analog vs Digital

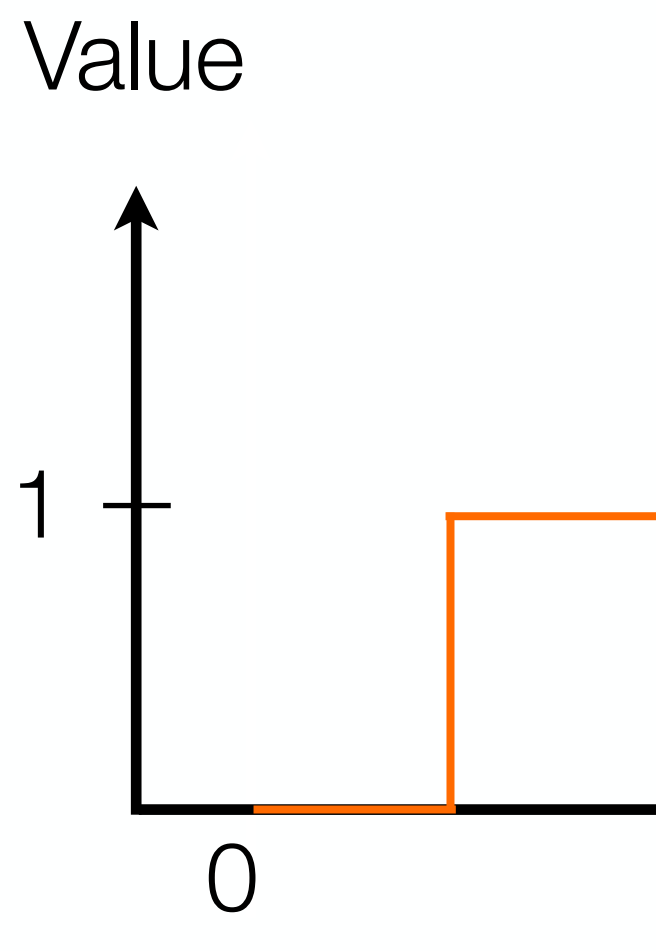
Mona Lisa

Le

Analog vs Digital Wave



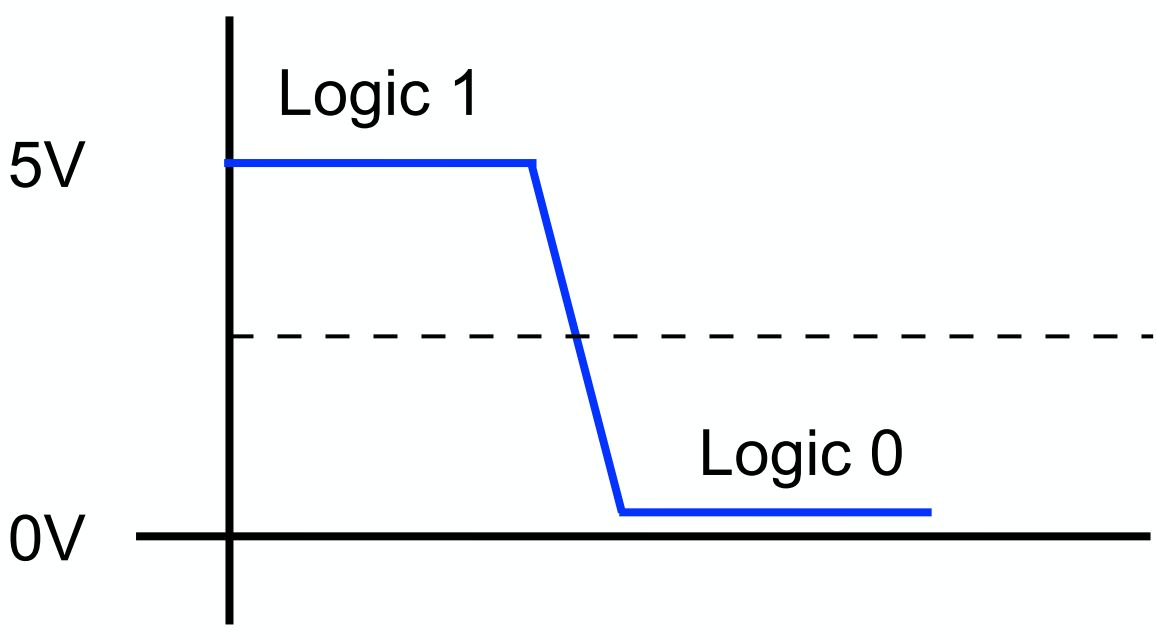
Analog

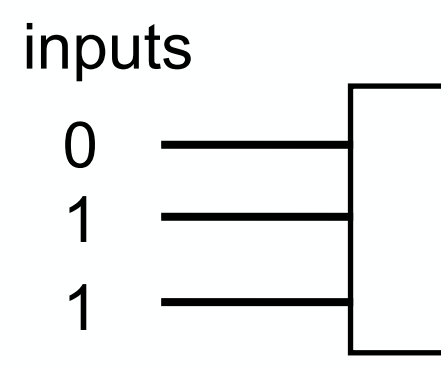


Dig

Digital Circuits

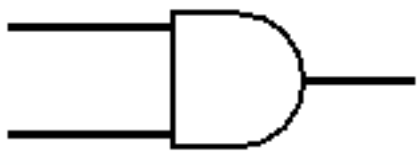
- ส่วนประกอบในวงจรดิจิทัล (Digital Components
  ใช้ระบบฐานสอง
- อินพุทและเอาท์พุทของอุปกรณ์ดิจิทัลมีเพียง 2 สถ
  หรือ 0 (High หรือ Low)
- วงจรดิจิทัลคือระบบการเชื่อมต่อกันของอุปกรณ์ดิจิ



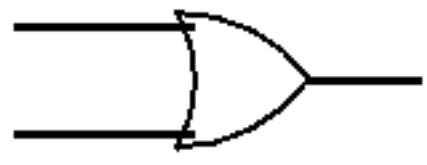


Logic Gates

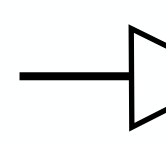
- เราใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น ทรานซิสเตอร์ มา
  เกท (Logic Gates) ชนิดต่างๆ
- ลอจิกเกทเป็นหน่วยพื้นฐานในการสร้างระบบดิจิทั
- ลอจิกเกทพื้นฐานประกอบไปด้วย



AND



OR



N

Types of Digital Circu

- Combinational Logic Circuits
  - วงจรที่ไม่มีความจำ
  - เอาท์พุทของวงจรขึ้นอยู่กับอินพุทปัจจุบันเท่านั้น
  - ตัวอย่างเช่น Binary Adder
- Sequential Logic Circuits
  - วงจรที่มีความจำ
  - เอาท์พุทของวงจรขึ้นอยู่กับอินพุทปัจจุบันและสถานะที่แล้
  - ตัวอย่างเช่น Binary Counter

Digital System Represent

- ตารางค่าความจริง (Truth Tables)
- ประโยคสัญลักษณ์บูลีน (Boolean Expressions)
- ผังการเชื่อมต่อของลอจิกเกท (Schematic Diagra

Truth Table

- เป็นตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอาท์พุทของ
  พุทที่เป็นไปได้ทุกแบบ
- Ex: 2-bit inputs

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Truth Table of Logic AND

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

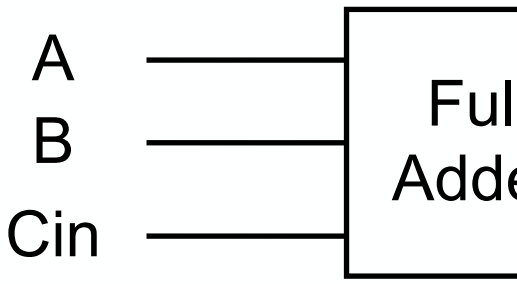
Truth Table of Logic OR

Truth Table (2)

- Ex: 3-bit input

A	B	Cin	Sum	Cout
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Truth Table of
Full Adder

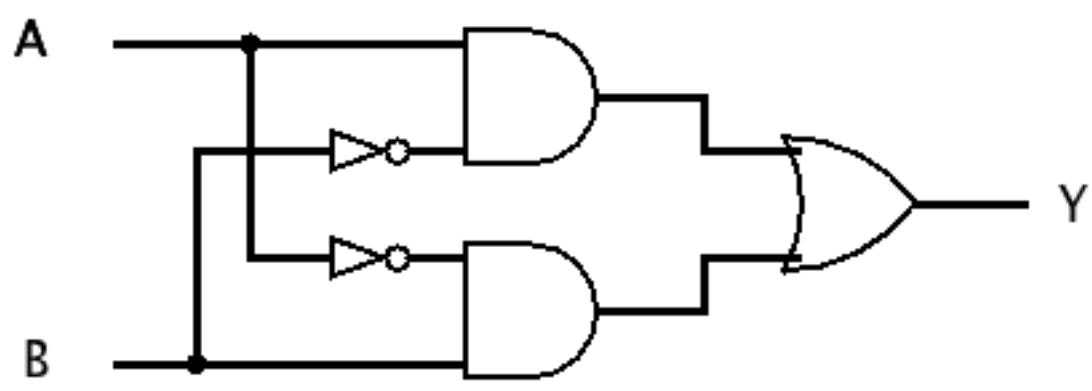


Boolean Expression

- เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้บรรยา
  ของฟังก์ชันตรรก (Logic Functions)
- ประโยคสัญลักษณ์บูลีนสำหรับเกทพื้นฐาน
  - AND $\cdot B$
  - OR B
  - NOT $\overline{}$

Schematic Diagram

- ตัวอย่าง: Schematic of XOR gate



- Equivalent Boolean expression and truth table

$\overline{B}$ $\overline{\ }B$

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0