

Embedded Computing

Embedded System Software Design

Prof. Ya-Shu Chen

National Taiwan University
of Science and Technology

Definition

針對特定功能所寫的系统

- What is embedded computing system?
- Challenges in embedded system design
 - Hardware design
 - Software design
 - Power/temperature management

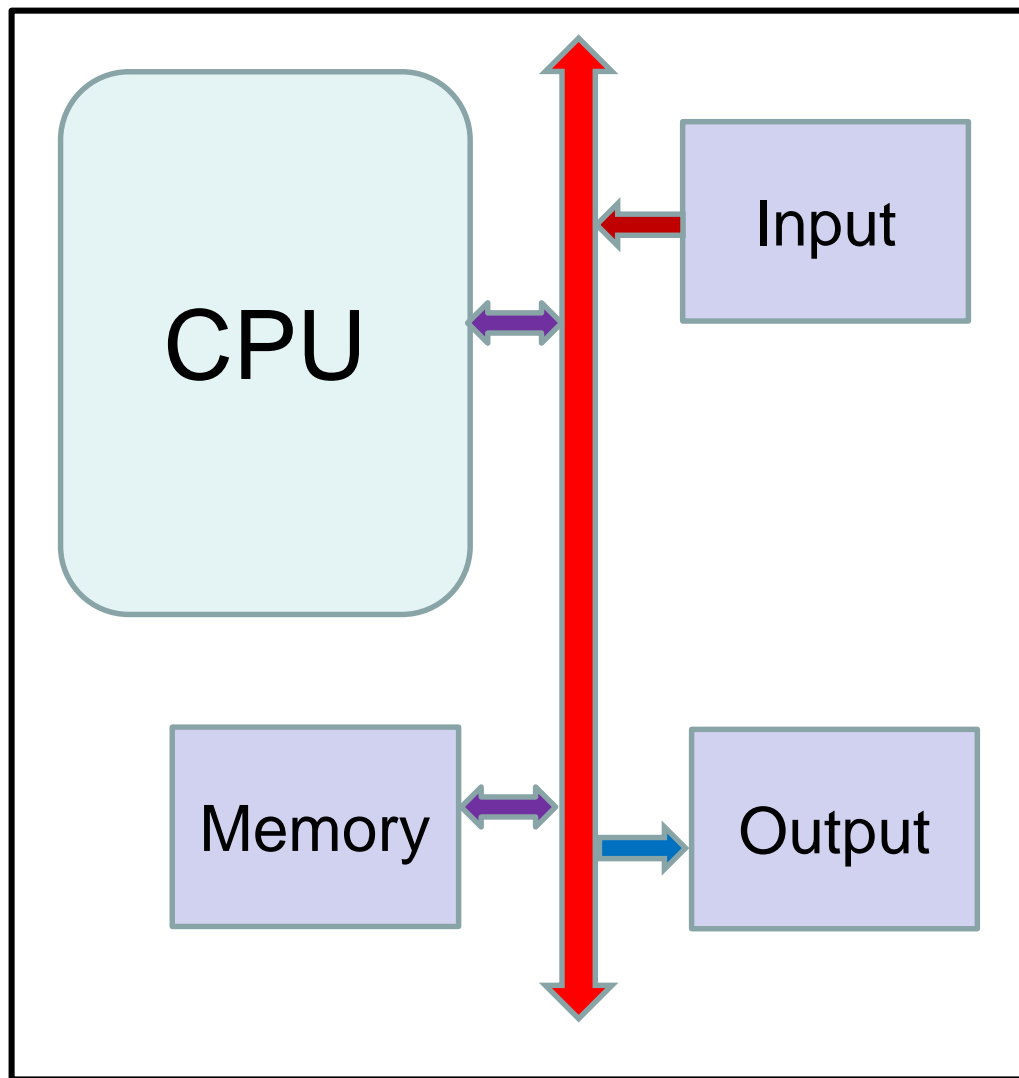
嵌入式系統設計中的挑戰

– 硬件設計

– 軟件設計

– 電源/溫度管理

Embedded System



- Functions
- Performance
- Cost
 - 功能
 - 表現
 - 成本
- Power
 - 力量
 - 設計截止日期
- Design deadline

Low Cost \Rightarrow 少用硬體 \Rightarrow 少量

成本, power, 功能, 表現,

Computing Resource

- Microprocessor 微處理器
 - Cost
 - 成本
 - 表現
 - 快取
 - Performance
 - Cache
- Application-specific integrated circuit (ASIC) 專用集成電路 無法即時
- Field Programmable Gate Array (FPGA) 現場可編程門陣列 Logic Gate 可以重寫

Software Design

- Evaluation boards

- Host/target design

- Cross compiler

- Cross debugger

硬體暫存測試 > x86
ARM
系統

- Software debugger

- In-circuit emulators

- Breakpoint

- 評估板
- 主機/目標設計
 - 交叉編譯器
 - 交叉調試器
- 軟件調試器
 - 在線仿真器
 - 斷點

不同系統(程式語言)

用不同 compiler → 指定系統

↙ ↓
x86 工具包 ARM 工具包

Embedded Computing Systems

- Microprocessor
- Communication Architecture
 - Buses *big. LITTLE ⇒ 主流, 簡單, 資料碰撞速度慢*
 - Network *on chip ⇒ 點對點通訊有最佳化問題, 內核數量多的地方*
- Memory devices → *cash 應用 (架構不同)*
- I/O devices
- Accelerators

- 微處理器
- 通訊架構
 - 巴士
 - 網絡
- 存儲設備
- I/O設備
- 加速器

Communication protocols

- The protocol determines how devices communicate. 該協議確定設備如何通信。
- How to minimize communication latency?
 - Burst mode ⇒ 矩陣的連續資料
 - Direct Memory Access

如何最小化通信延遲？

- 突發模式

- 直接內存訪問

I/O Devices

- 編程 I/O
- 內存映射的 I/O
- 忙碌中
- 中斷 I/O

*I/O \Rightarrow memory address
map*

- Programming I/O
- Memory mapped I/O
- Busy waiting *等到 ready*
- Interrupt I/O

Summary

- 嵌入式計算系統
- 計算資源
- 通訊資源

- Embedded Computing Systems
- Computing Resources
- Communication Resources

See you next class!