

# 嵌入式系統技術與 應用

老師：楊淑宏博士

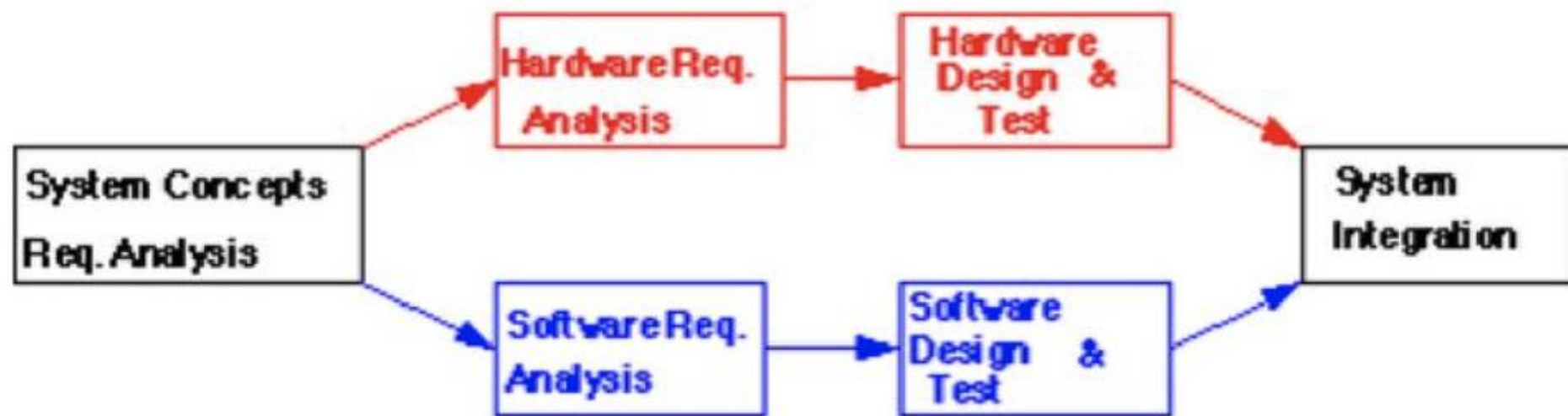
# 大綱

- 甚麼是嵌入式系統
- 嵌入式系統的特性
- 兩個例子
- 嵌入式系統設計相關議題



# 一、甚麼是嵌入式系統

- **甚麼是嵌入式系統？**
- 一個我們天天用到只是可能沒有察覺到我們在用的東西
- 嵌入在電子設備裡的計算系統
- 軟體與硬體結合



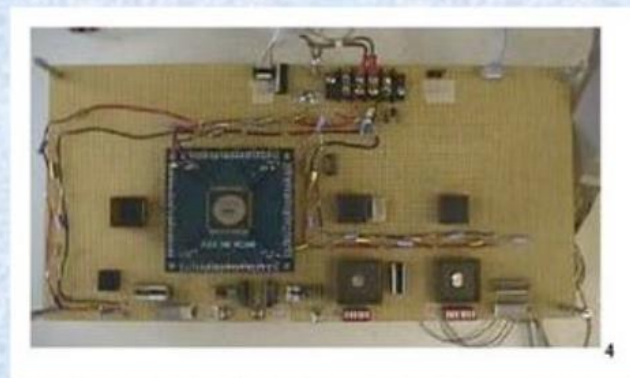


# 嵌入式系統發展歷史

- 1950's：第一台電腦
- 1980's：即時性的嵌入式系統
- 1990初期：可攜帶式嵌入式系統
- 1990末期：軟硬體整合設計
- 2000後：分散式嵌入式系統
- 展望：系統晶片（SoC）  
及可重複組態硬體

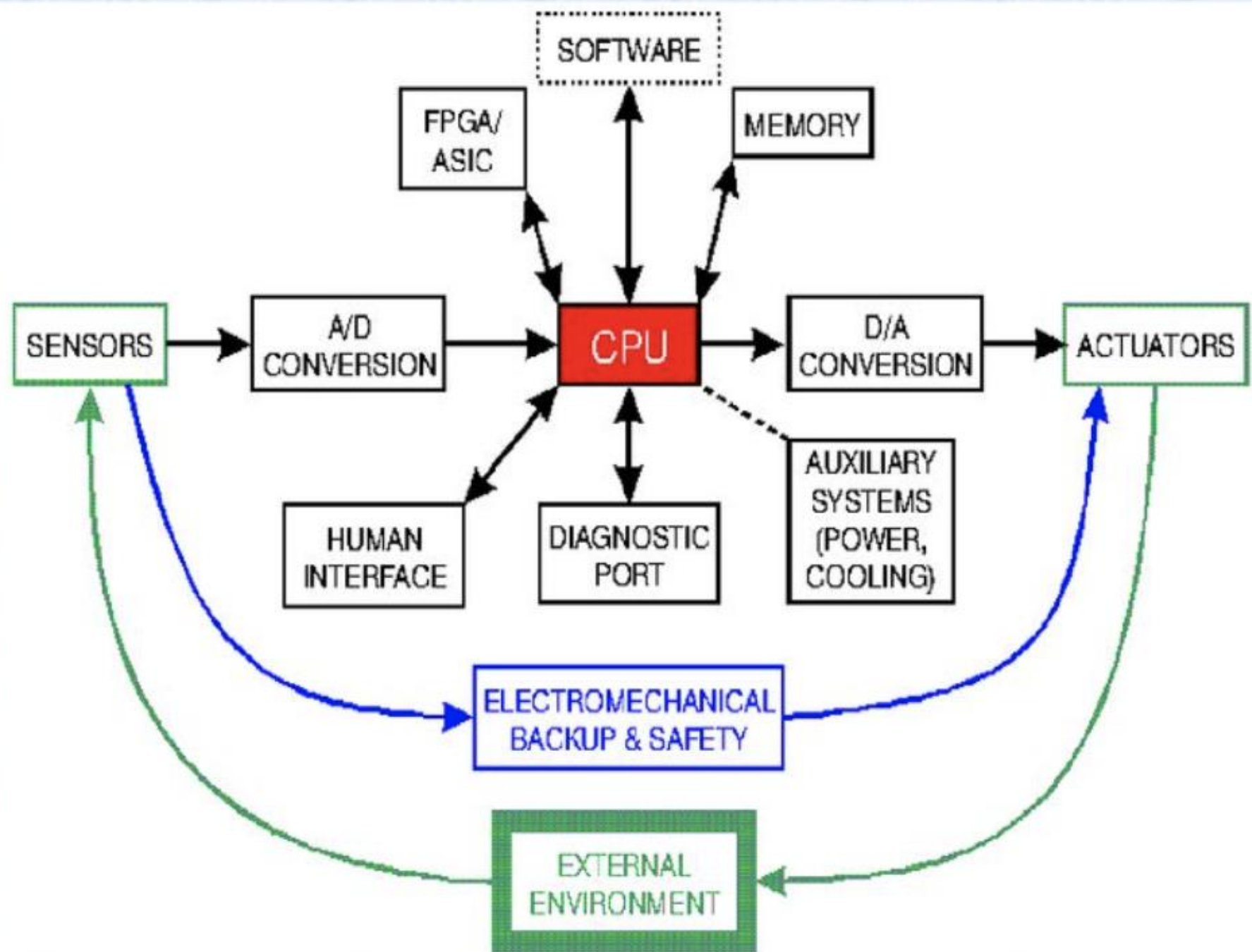


其實就是FPGA的概念



- 輸入偵測
- 信號處理
- 中心處理器
- 輸出介面

手機啊

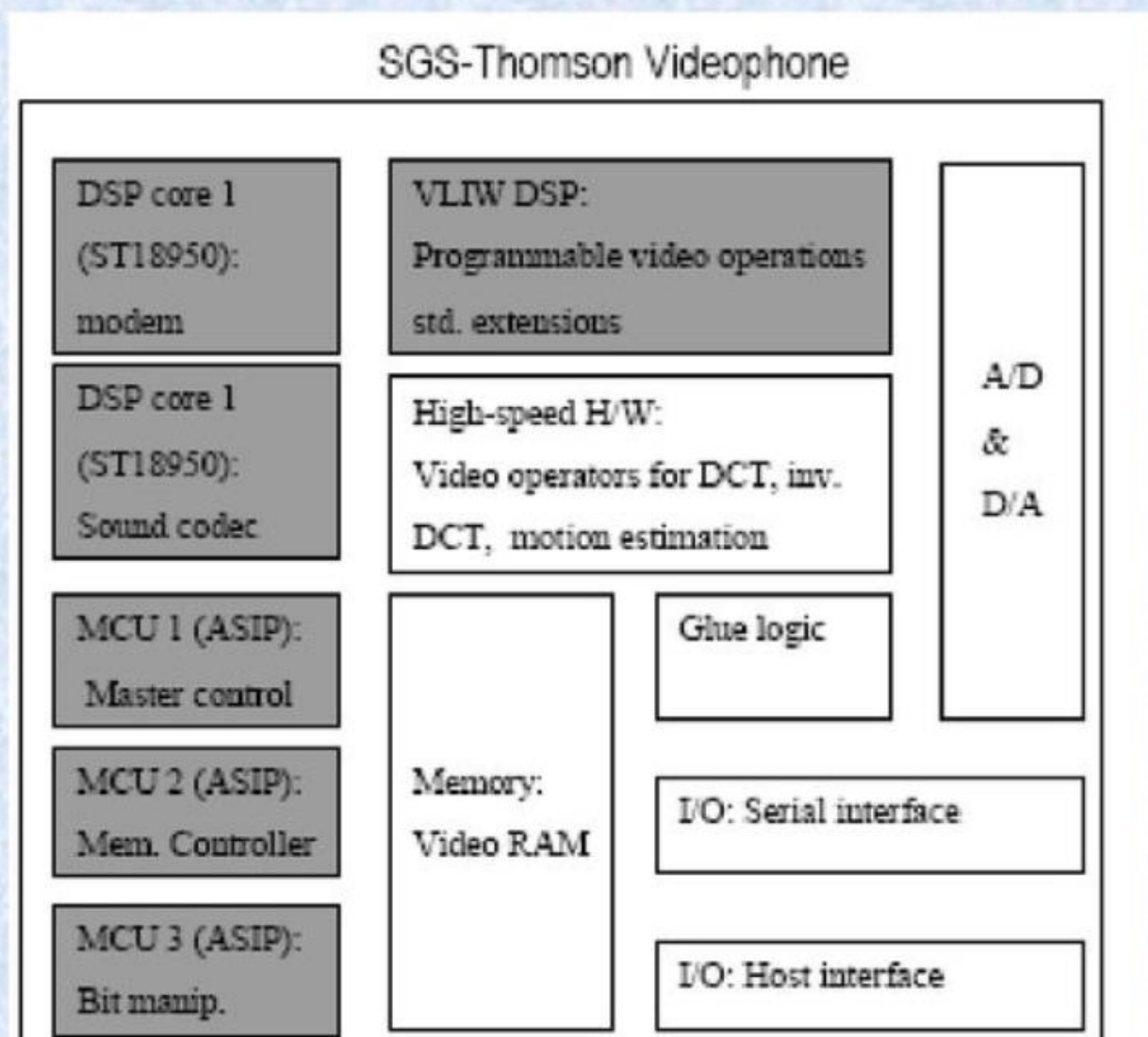




## 二、嵌入式系統的特性

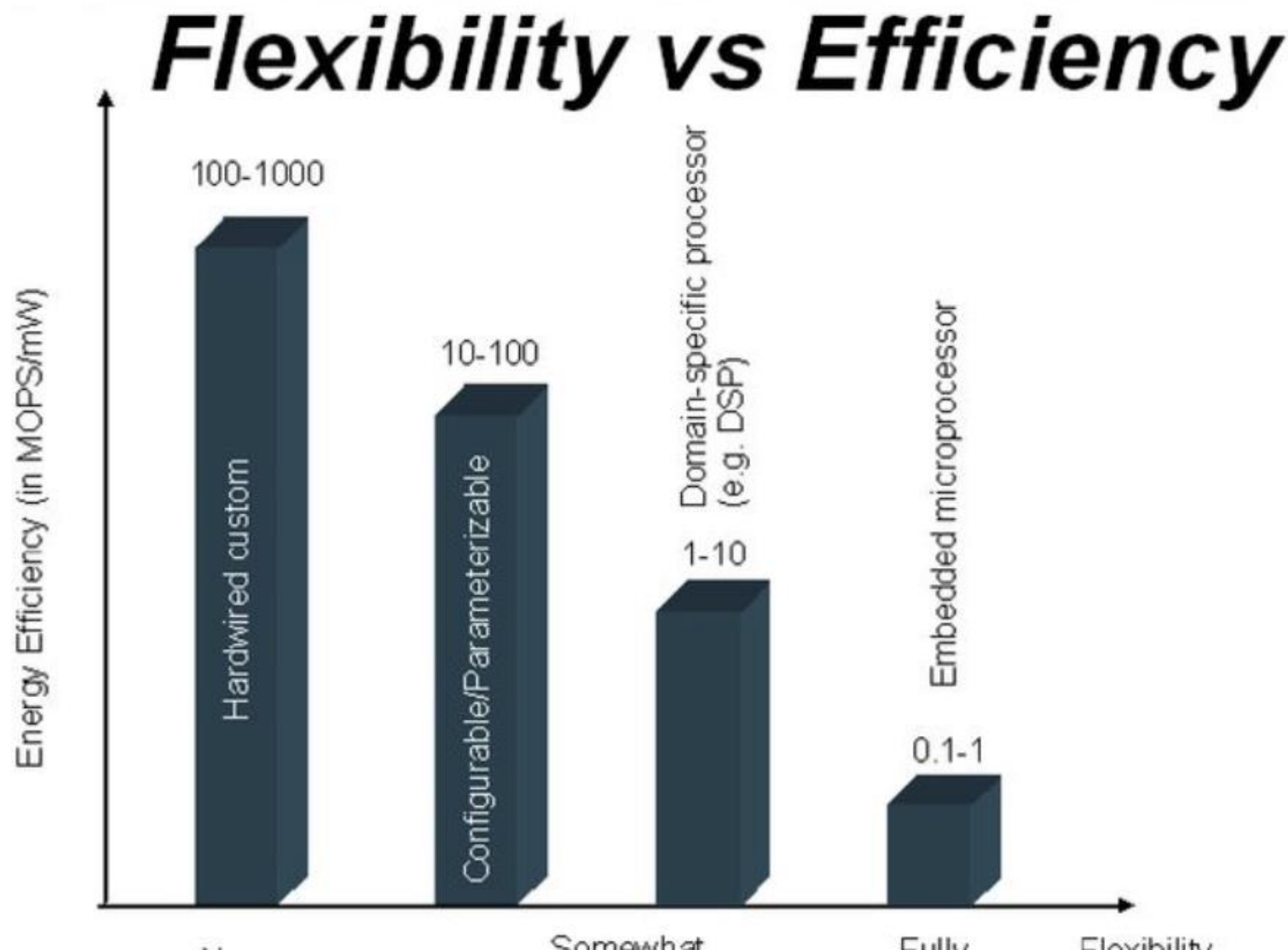
# • 嵌入式系統的特性

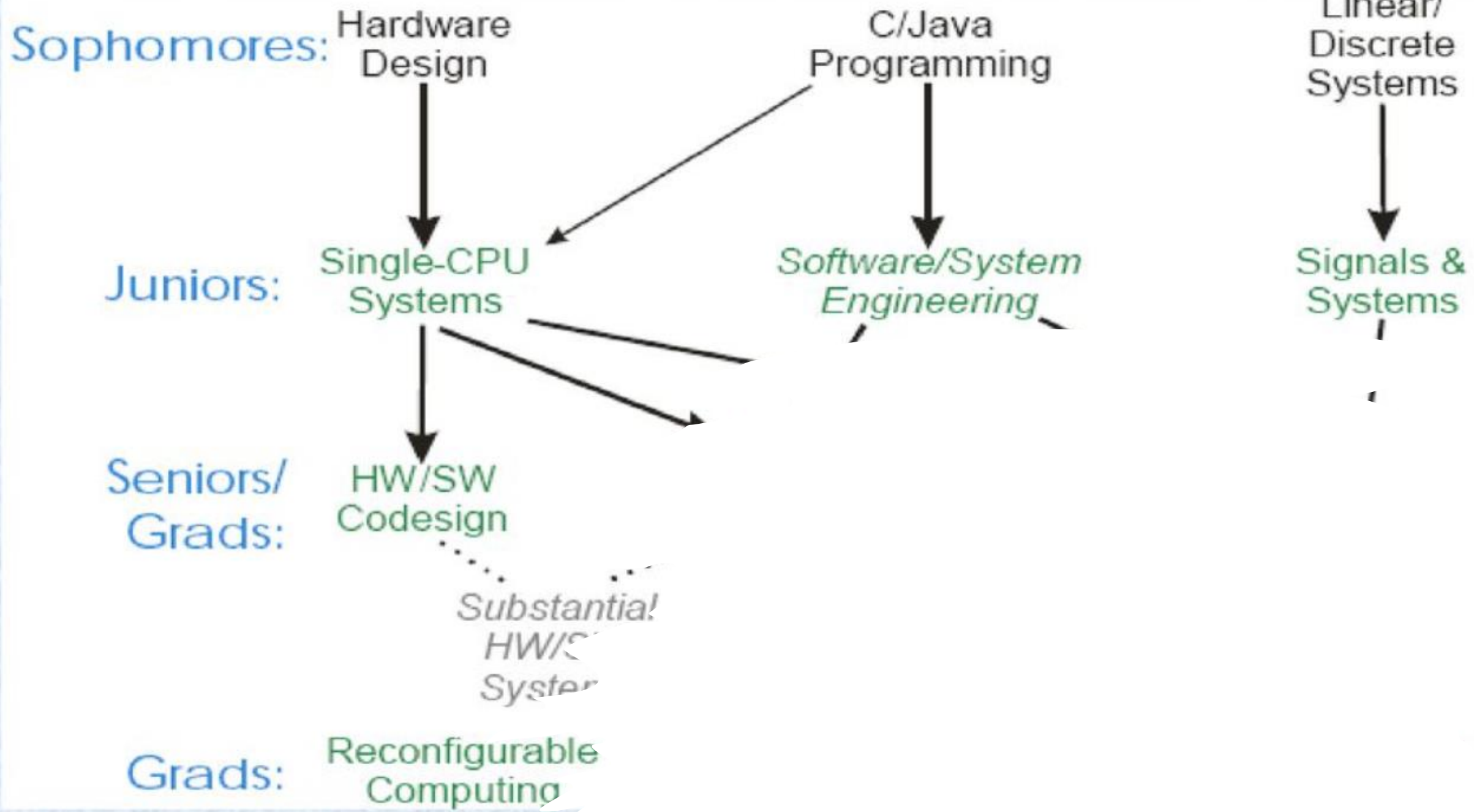
- 即時
- 分散式
- 特殊功能導向
- 類比數位信號處理





- 特殊需求的功能：可能一辈子只做一件事







# 嵌入式系統設計

- 規格訂定
- 軟硬體分割
- 模擬與測試

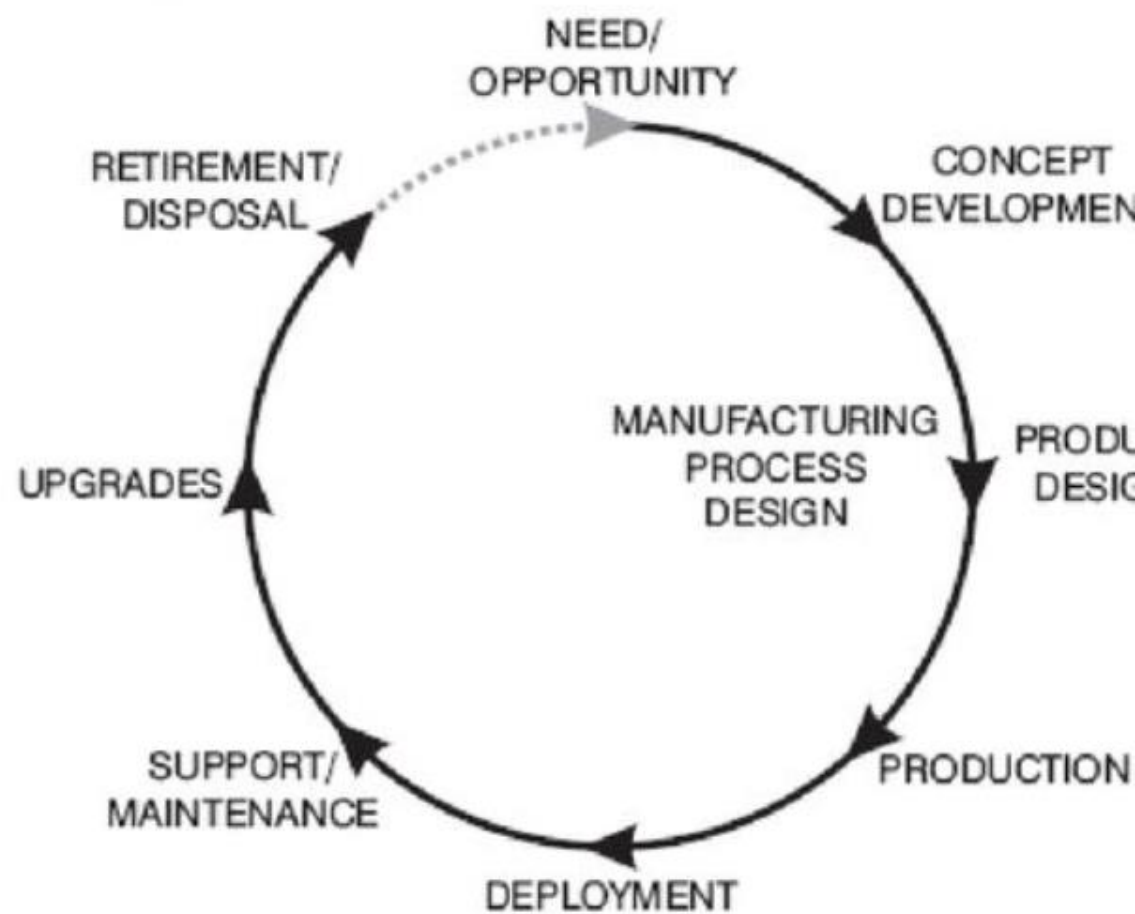
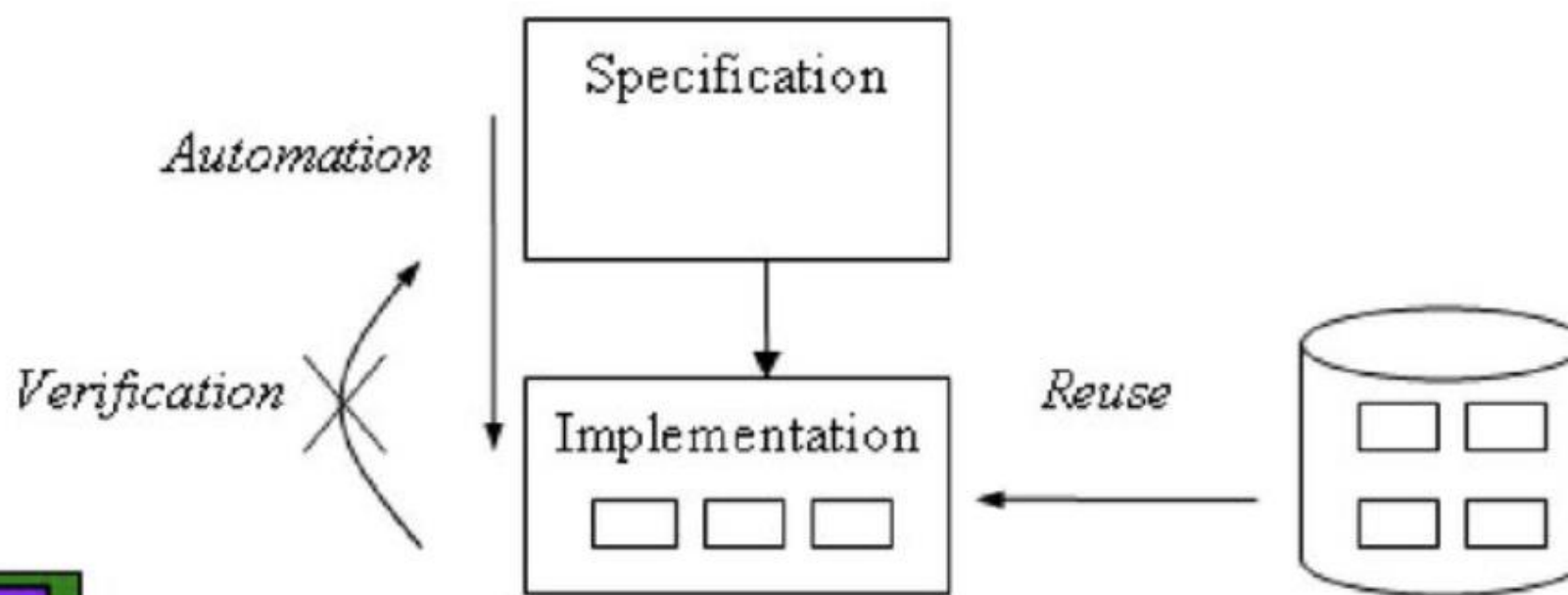
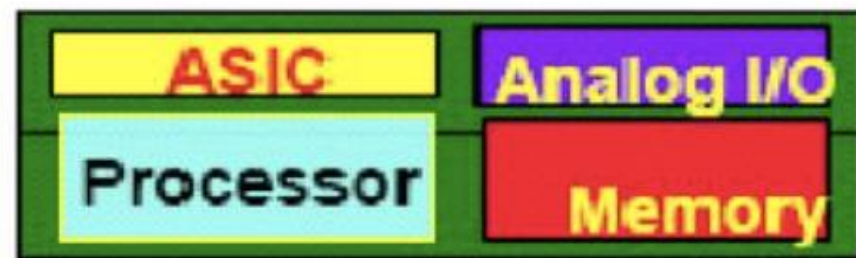


Figure 2. An embedded system lifecycle.

嵌入式系統生命週期

# 設計流程

- 系統模型
- 軟硬體分割
- 系統執行時間規劃
- 軟硬體整合
- 模擬驗證除錯

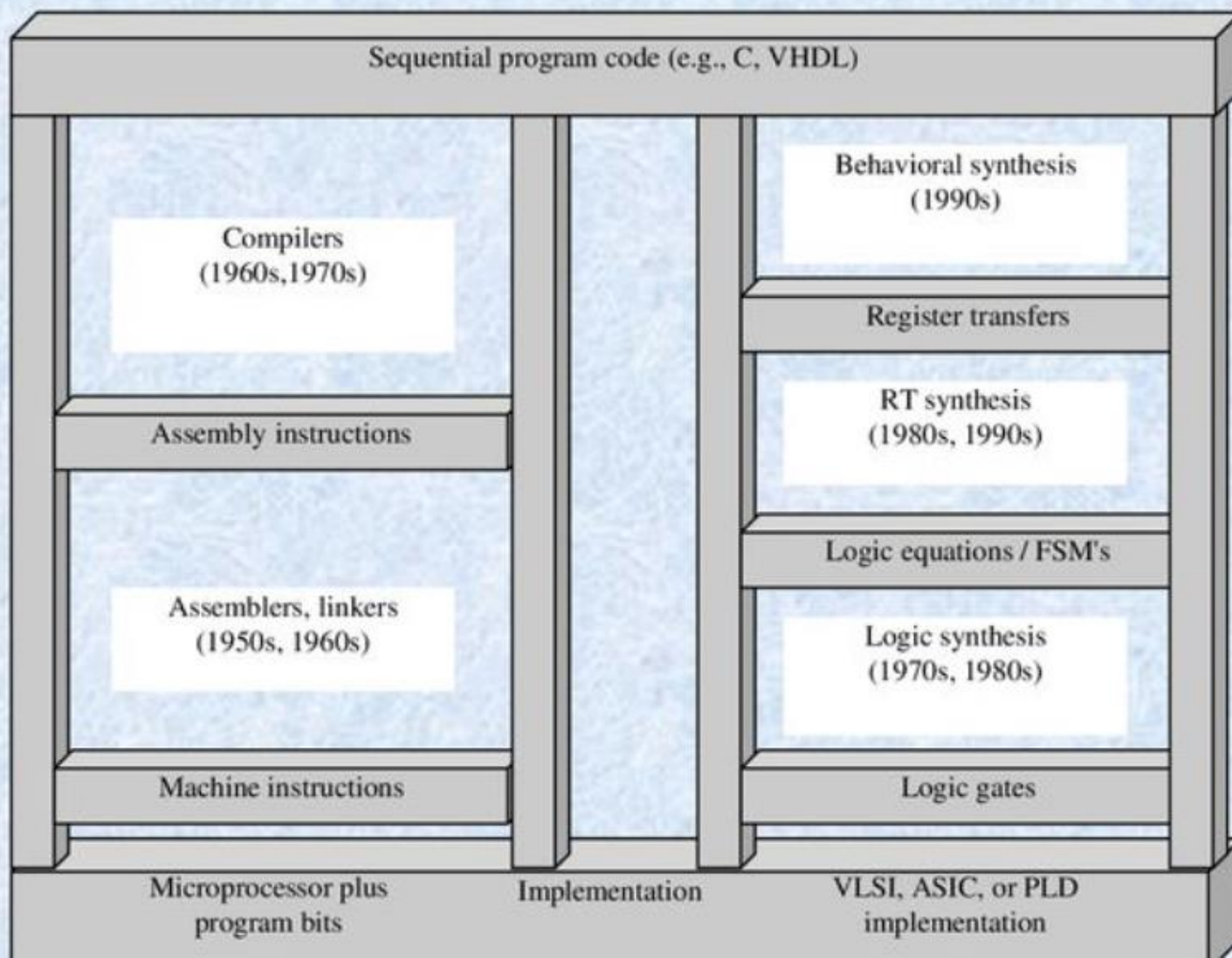




# • 嵌入式系統設計相關議題

- 多重的設計考量
- 各工作區塊的分割
- IP重複使用 (IP reuse)

## 軟硬體分割與結合

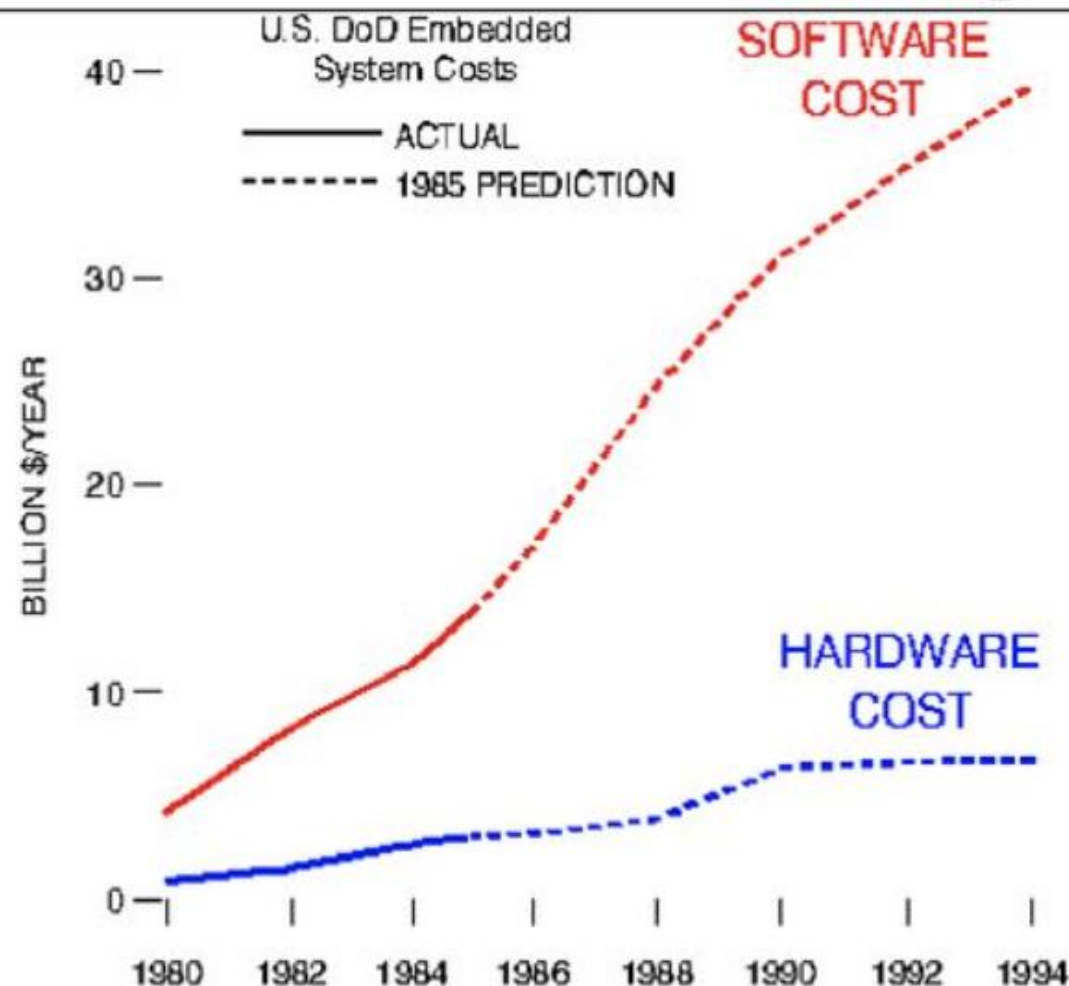


## • 設計趨勢

- IP 之重複使用
- 高階語言的使用-C++
- 高整合性與複雜度
- SoC

IP: Intellectual Property

### Embedded Software Costs Are Rising Quickly



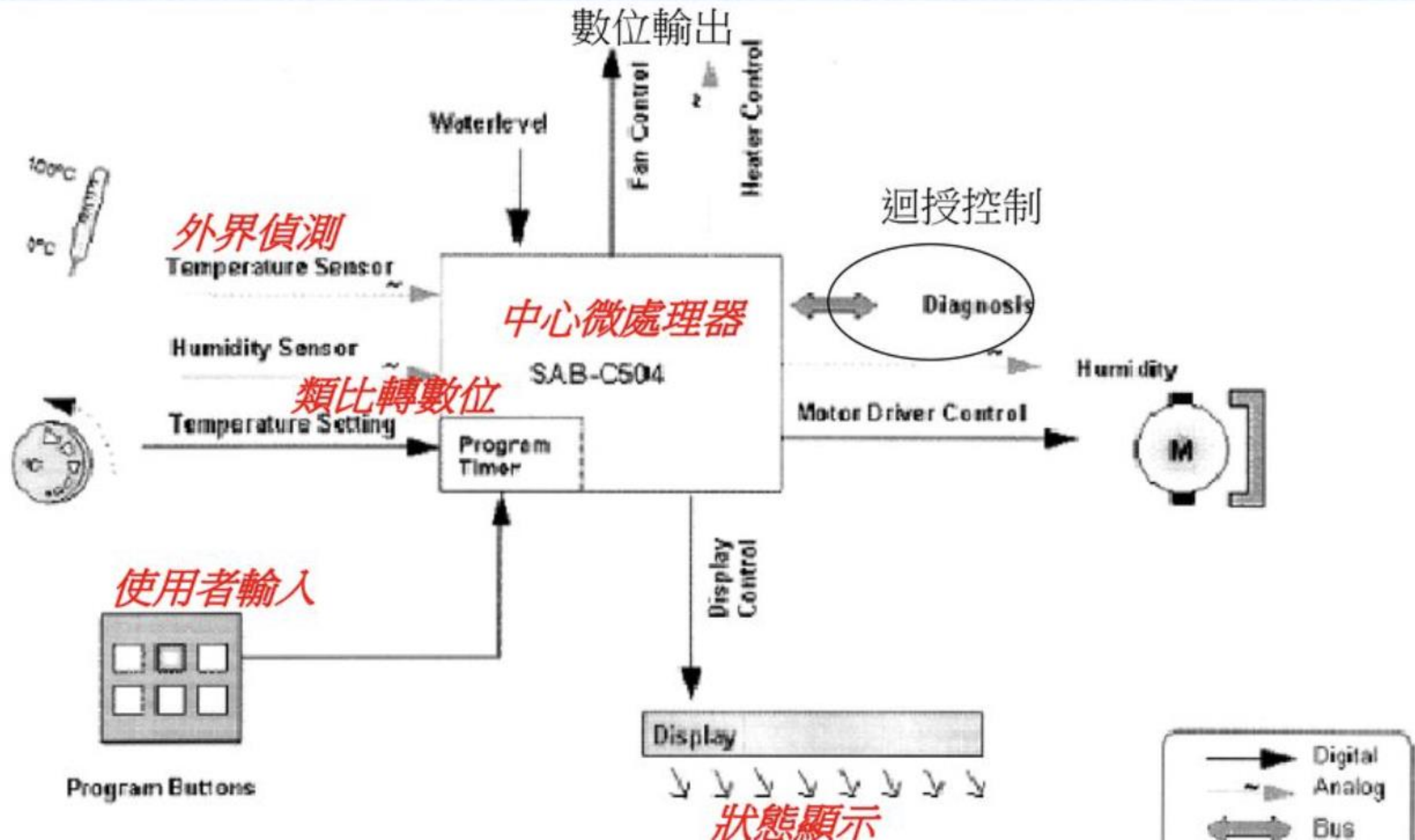
Source: Software Requirements: objects, functions, states; Davis, 1993



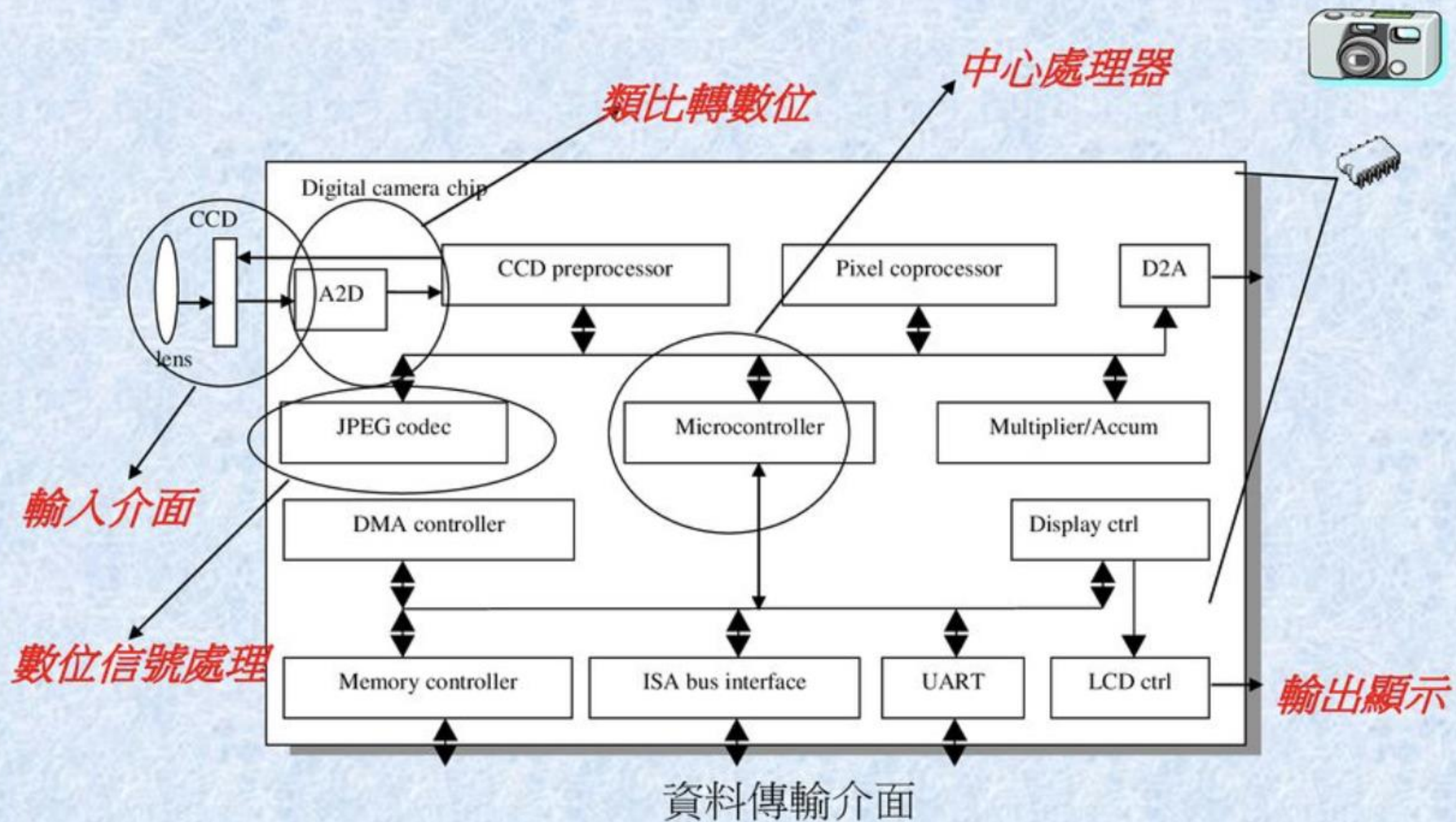
- 設計考量

- 安全性
- 及時性
- 外界環境影響
- 功率限制
- Effort oriented vs safety oriented



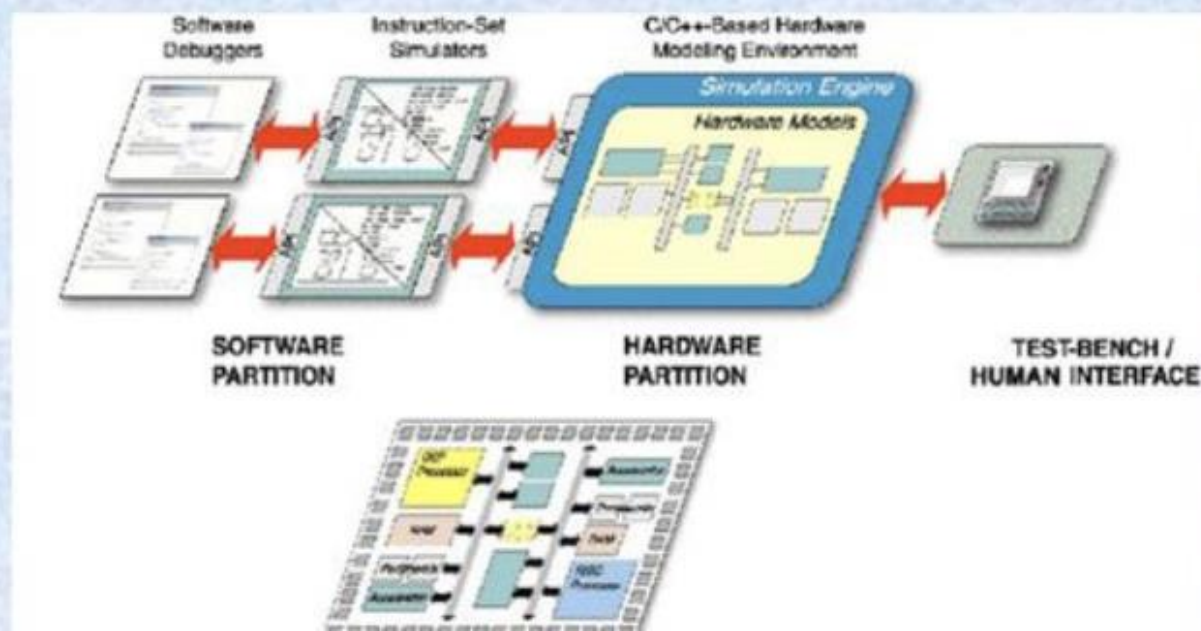








- 嵌入式程式設計
- 作業系統：Embedded Linux, Windows CE, VxWorks- PDA
- 所需記憶體少：小於350kB
- 及時性
- 安全性

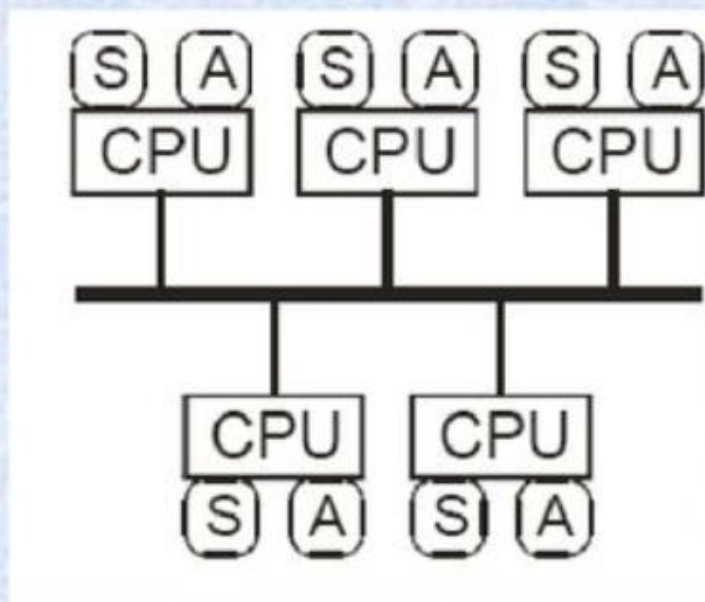




### 三、兩個例子

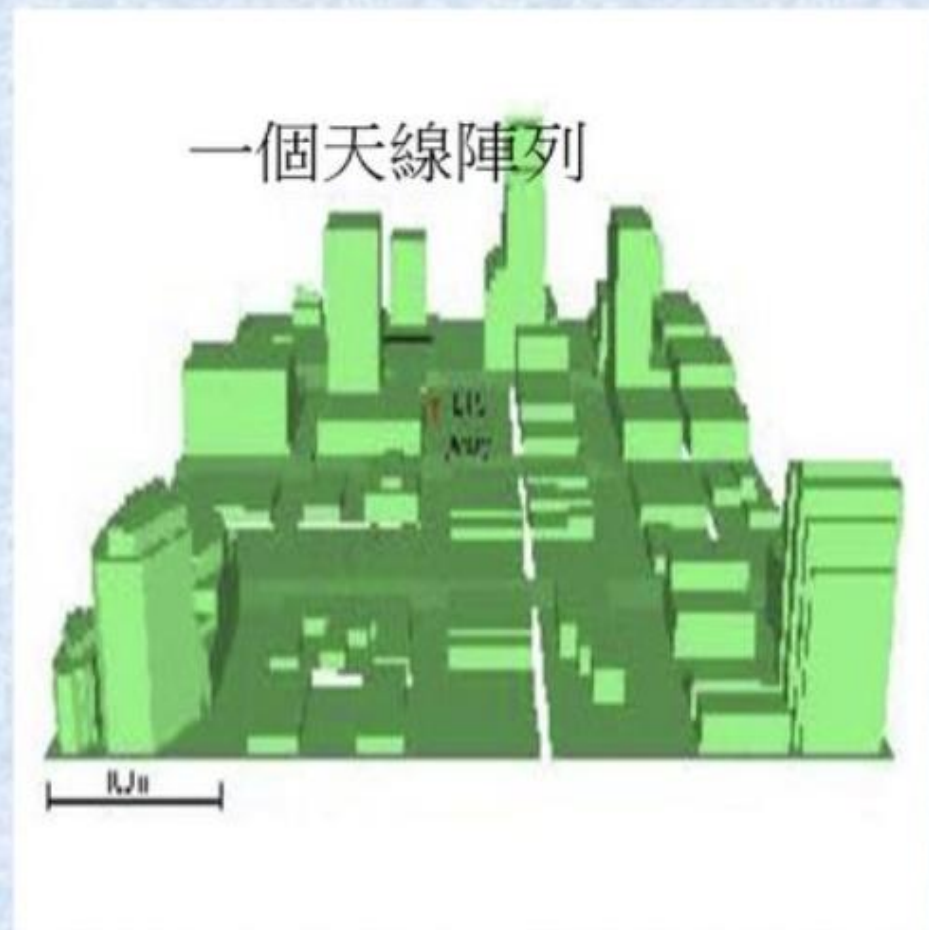
# • 分散式設計

- 多個處理器共同處理工作
- 系統實體上就是分散的
- 經濟考量



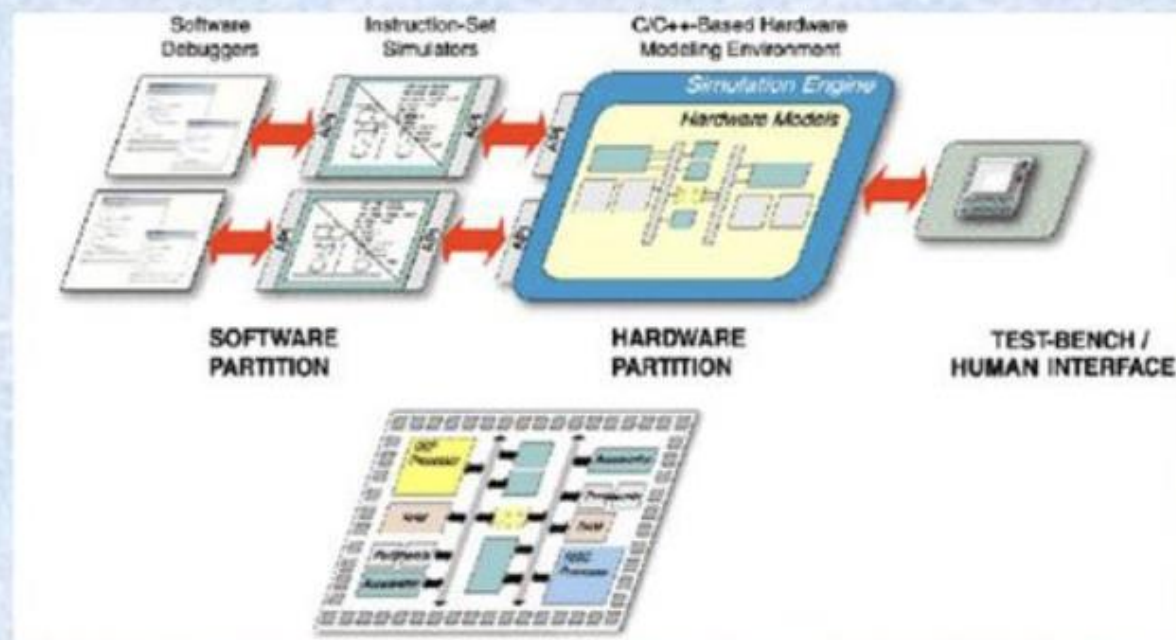
分散式網路

diversity





- 嵌入式程式設計
- 作業系統：Embedded Linux, Windows CE, VxWorks- PDA
- 所需記憶體少：小於350kB
- 及時性
- 安全性





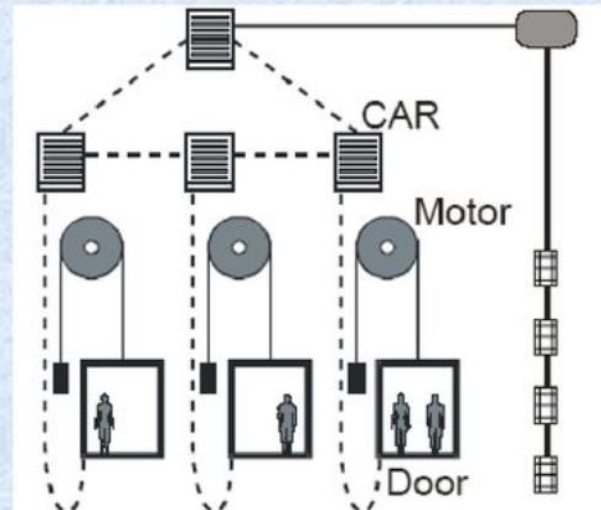
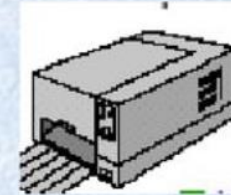
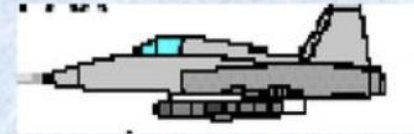
## 四、嵌入式系統設計相關議題



- 即時需求-Real Time

- 較嚴格的時間限制

- 系統及時的反應-沒反應就不用反應囉



# 嵌入式系統的應用

- 消費性電子產品：網路卡就是一個例子
- 通訊設備：雷達、手機
- 交通工具：汽車
- 其實就是許多有商機的產品





- ***One way of looking at an embedded system is that the mechanisms and their associated I/O are largely defined by the application. Then, software is used to coordinate the mechanisms and define their functionality, often at the level of control system equations or finite state machines. Finally, computer hardware is made available as infrastructure to execute the software and interface it to the external world.***



—— From Embedded System Design Issues, by Koopman ICCD 199

心得

1. Anything that uses a computer but does not look like one
2. 軟硬體整合在一起
3. 嵌入在電子設備裡的計算系統

