



數位式電子電路模擬

- NI Multisim軟體

Multisim概述(1/2)

- Multisim是Interactive Image Technologies交互式圖像技術 (Electronics Workbench: 電子工作台) 公司推出的以Windows為基礎的模擬工具，適用於**板級**的模擬/數位電路板的設計工作。
- 它包含了電路原理圖的圖形輸入、電路硬體描述語言輸入方式，具有豐富的模擬分析能力。

→ 美國國家儀器公司的電路設計軟體套件

Multisim概述(2/2)

- 為適應不同的應用場合，Multisim推出了許多版本，使用者可以根據自己的需要加以選擇。
 - 軟體皆以圖形介面為主，採用功能表、工具列和熱鍵(快捷鍵)相結合的方式，具有一般Windows應用軟體的介面風格，使用者可以根據自己的習慣和熟悉程度自如使用。
- 在本課程中將以” 應用實例” 來演示軟體，簡要地介紹該軟體的概況和使用方法。

multisim的基本界面

- multisim的主窗口

- 點擊 “開始”

→ “所有程式”

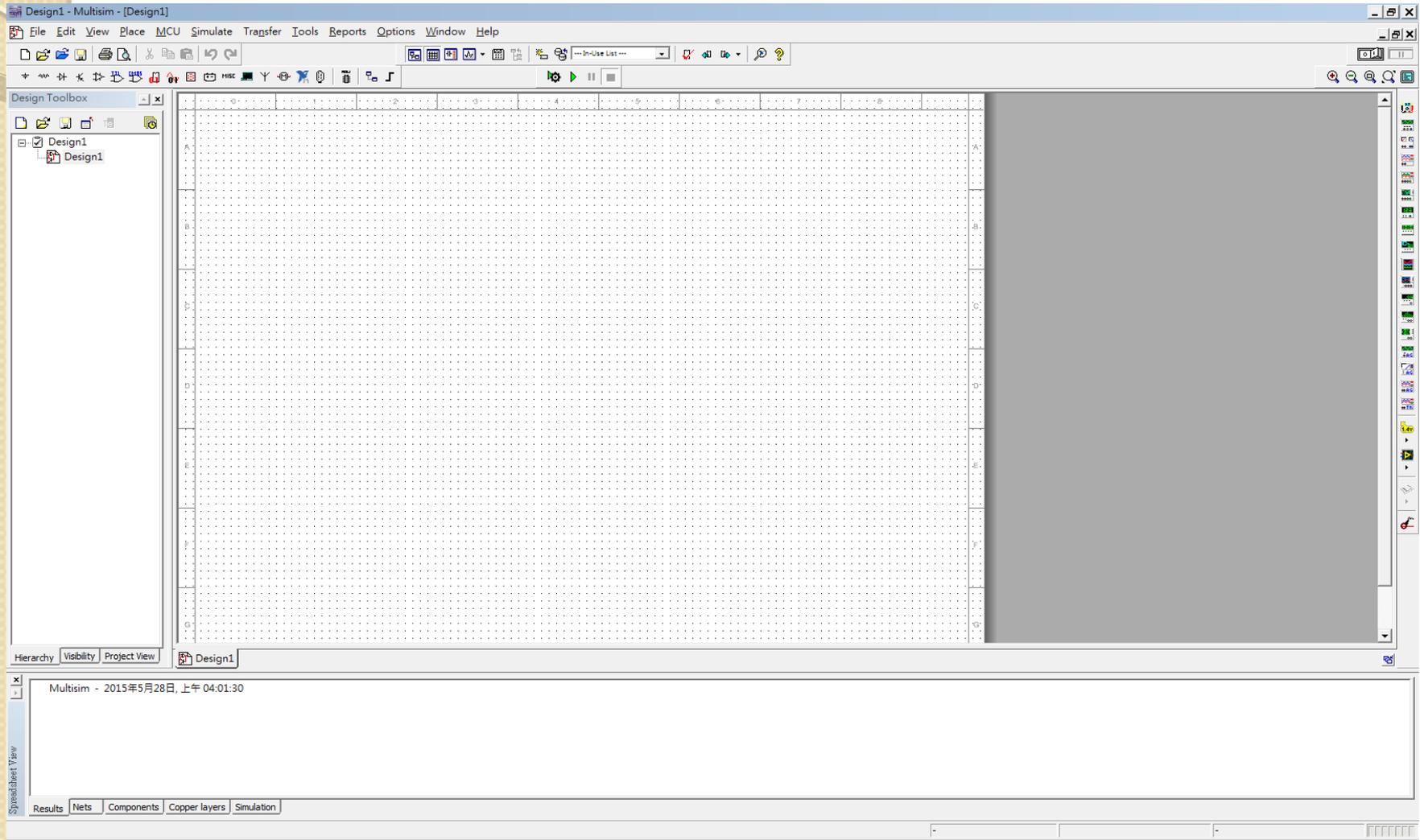
→ “National Instruments”

→ “Circuit Design Suite 13.0”

→ “multisim 13.0”

啟動multisim 13，就進入到multisim的主視窗

Multisim的主窗口界面



- 介面由多個區域構成：功能表列，各種工具列，電路輸入視窗，狀態條，清單方塊等。
- 藉由對各部分的操作可以實現電路圖的輸入、編輯，並根據需要對電路進行相應的觀測和分析。
- 使用者可以通過功能表或工具列改變主視窗的視圖內容。

multisim功能表列

Multisim13.0有12個主菜單，如圖下所示，功能表中提供了本軟體幾乎所有的功能命令。



File

- File功能表中包含了對檔和專案的基本操作以及列印等命令。

命令	功能
New	建立新文件
Open	打開文件
Close	關閉當前文件
Save	保存
Save As	另存為
New Project	建立新專案
Open Project	打開項目
Save Project	保存當前項目
Close Project	關閉專案
Version Control	版本管理
Print Circuit	列印電路
Print Report	列印報表
Print Instrument	列印儀錶
Recent Files	最近編輯過的檔
Recent Project	最近編輯過的專案
Exit	退出Multisim

Edit

- Edit命令提供了類似於圖形編輯軟體的基本編輯功能，用於對電路圖進行編輯。

命令	功能
Undo	撤銷編輯
Cut	剪切
Copy	複製
Paste	粘貼
Delete	刪除
Select All	全選
Flip Horizontal	將所選的元件左右翻轉
Flip Vertical	將所選的元件上下翻轉
90 ClockWise	將所選的元件順時針90度旋轉
90 lockWiseCW	將所選的元件逆時針90度旋轉
Component Properties	元器件屬性

View

- 使用View功能表可以決定使用軟體時的視圖，對一些工具列和視窗進行控制。

命令	功能
Toolbars	顯示工具列
Component Bars	顯示元器件欄
Status Bars	顯示狀態列
Show Simulation Error Log/Audit Trail	顯示模擬錯誤記錄資訊視窗
Show XSpice Command Line Interface	顯示Xspice命令窗口
Show Grapher	顯示波形視窗
Show Simulate Switch	顯示模擬開關
Show Grid	顯示柵格
Show Page Bounds	顯示頁邊界
Show Title Block and Border	顯示標題列和圖框
Zoom In	放大顯示
Zoom Out	縮小顯示
Find	查找

Place

- 使用Place命令輸入電路圖。

命令	功能
Place Component	放置元器件
Place Junction	放置連接點
Place Bus	放置匯流排
Place Input/Output	放置輸入/出介面
Place Hierarchical Block	放置層次模組
Place Text	放置文字
Place Text Description Box	打開電路圖描述視窗，編輯電路圖描述文字
Replace Component	重新選擇元器件替代當前選中的元器件
Place as Subcircuit	放置子電路
Replace by Subcircuit	重新選擇子電路替代當前選中的子電路

Simulate

- 使用 Simulate 功能表執行模擬分析命令。

命令	功能
Run	執行模擬
Pause	暫停模擬
Default Instrument Settings	設置儀錶的預置值
Digital Simulation Settings	設定數字仿真參數
Instruments	選用儀錶（也可通過工具列選擇）
Analyses	選用各項分析功能
Postprocess	啟用後處理
VHDL Simulation	進行VHDL模擬
Auto Fault Option	自動設置故障選項
Global Component Tolerances	設置所有器件的誤差

Transfer

- Transfer功能表提供的命令可以完成Multisim對其它EDA軟體需要的檔案格式的輸出。

命令	功能
Transfer to Ultiboard	將所設計的電路圖轉換為Ultiboard（Multisim中的電路板設計軟體）的檔案格式
Transfer to other PCB Layout	將所設計的電路圖以其他電路板設計軟體所支援的檔案格式
Backannotate From Ultiboard	將在Ultiboard中所作的修改標記到正在編輯的電路中
Export Simulation Results to MathCAD	將模擬結果輸出到MathCAD
Export Simulation Results to Excel	將模擬結果輸出到Excel
Export Netlist	輸出電路網表檔

Tools

- Tools功能表主要針對元器件的編輯與管理的命令。

命令	功能
Create Components	新建元器件
Edit Components	編輯元器件
Copy Components	複製元器件
Delete Component	刪除元器件
Database Management	啟動元器件資料庫管理器，進行資料庫的編輯管理工作
Update Component	更新元器件

Options

- 通過Option功能表可以對軟體的運行環境進行定制和設置

命令	功能
Preference	設置操作環境
Modify Title Block	編輯標題列
Simplified Version	設置簡化版本
Global Restrictions	設定軟體整體環境參數
Circuit Restrictions	設定編輯電路的環境參數

Help

- Help功能表提供了對Multisim的線上說明和輔助說明。

命令	功能
Multisim Help	Multisim的在线帮助
Multisim Reference	Multisim的参考文献
Release Note	Multisim的发行申明
About Multisim	Multisim的版本说明

工具列

- Multisim 2001提供了多種工具列，並以層次化的模式加以管理，使用者可以通過View功能表中的選項方便地將頂層的工具列打開或關閉，再通過頂層工具列中的按鈕來管理和控制下層的工具列。通過工具列，使用者可以方便直接地使用軟體的各項功能。
頂層的工具列有：Standard工具列、Design工具列、Zoom工具列，Simulation工具列。
- I · Standard工具栏包含了常见的文件操作和编辑操作，如下图所示：

Standard工具列

- 包含了常見的檔操作和編輯操作，如下圖所示：



Design

- Design工具列是Multisim的核心工具列
- 通過對該工作欄按鈕的操作，可以完成對電路，從設計到分析的全部工作
- 其中的按鈕可以直接開關下層的工具列
 - 元件(Component)中的Multisim Master工具列
 - 儀器工具(Instrument)

設置Multisim的通用環境變數

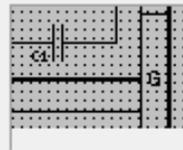
- 為了適應不同的需求和用戶習慣，使用者可以用功能表_圖面(屬性 Option/sheet properties)打開對話視窗。

Sheet Properties



- Sheet visibility
- Colors
- Workspace
- Wiring
- Font
- PCB
- Layer settings

Show



- Show grid
- Show page bounds
- Show border

Sheet size

A (Letter)

Orientation



- Portrait
- Landscape

Custom size

Width: 11

Height: 8.5

- Inches
- Centimeters

Save as default

OK

Cancel

Apply

Help

取用元器件

- 取用元器件的方法有兩種
 1. 從工具列取用
 2. 從命令列中取用。

從工具列取用

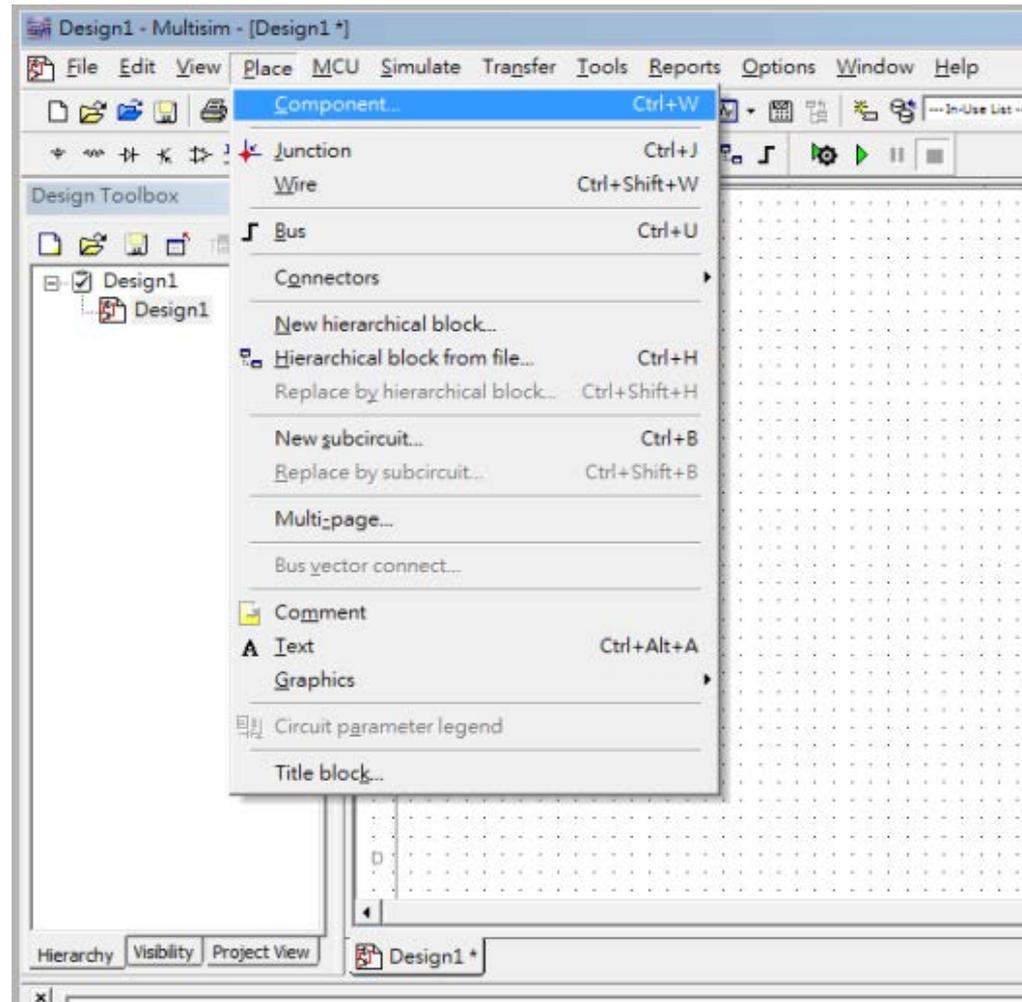


點選按鍵

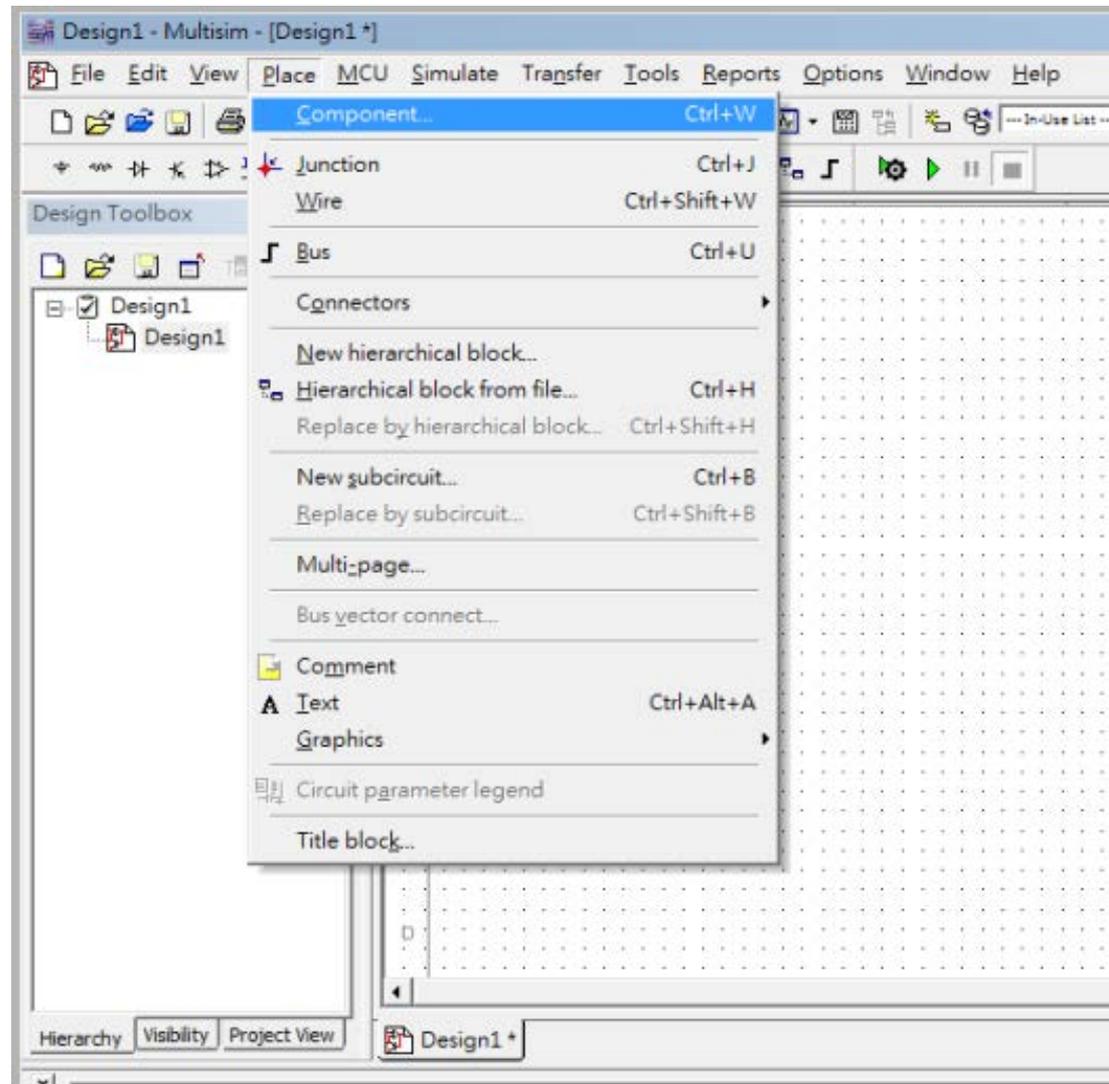
Ex:

TTL系列元件

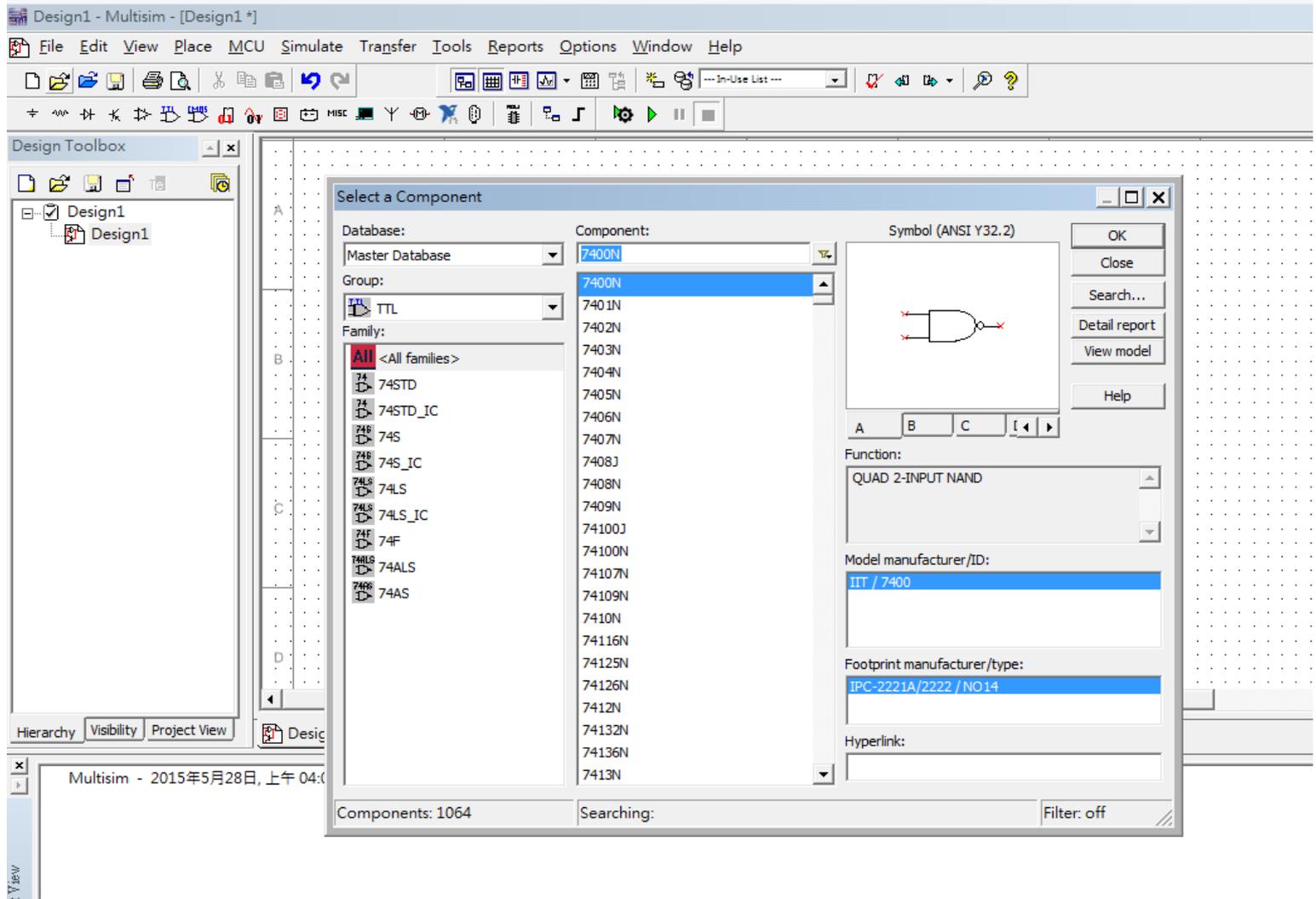
從菜單取用



從命令列中取用



零件視窗

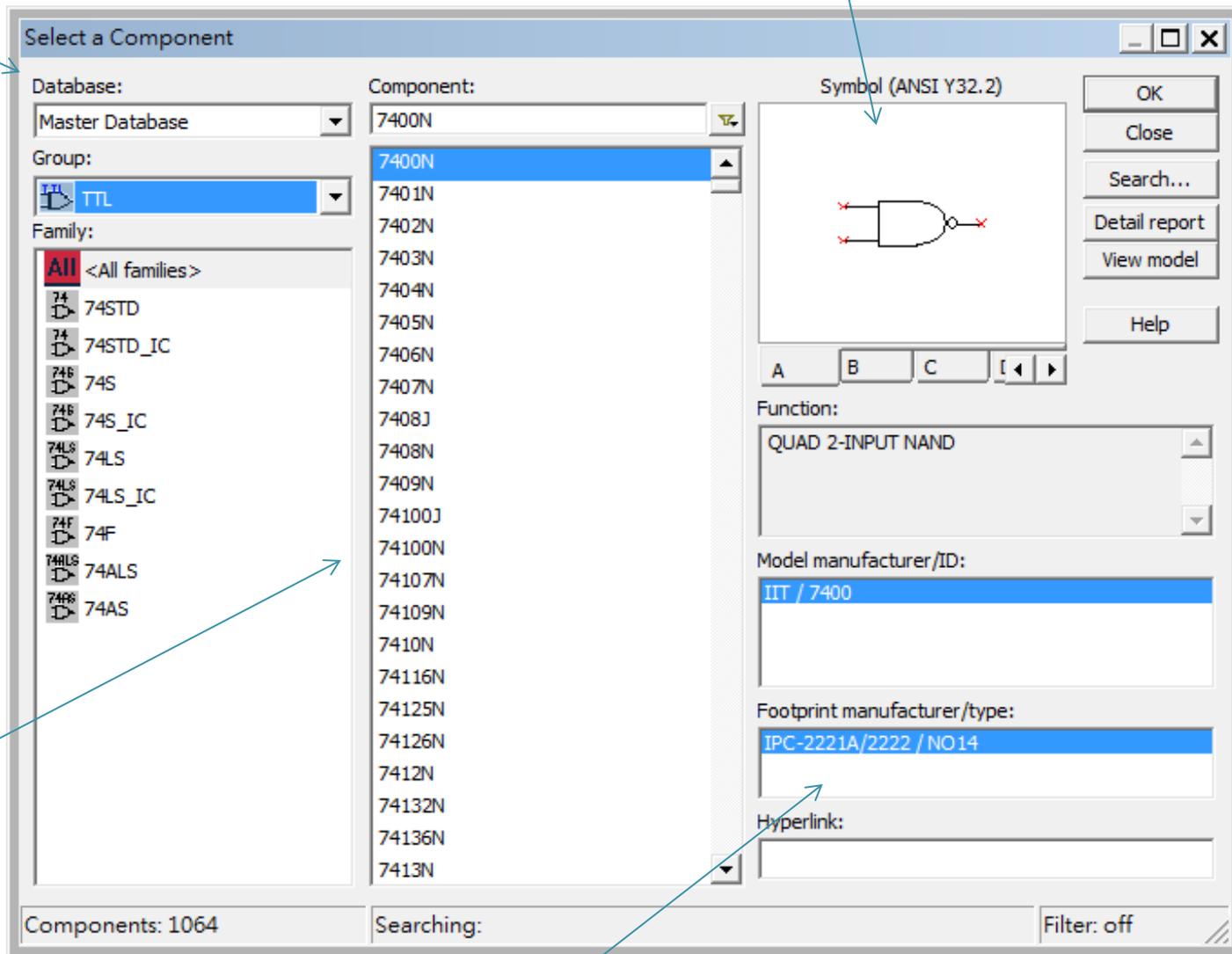


元件符號

零件庫

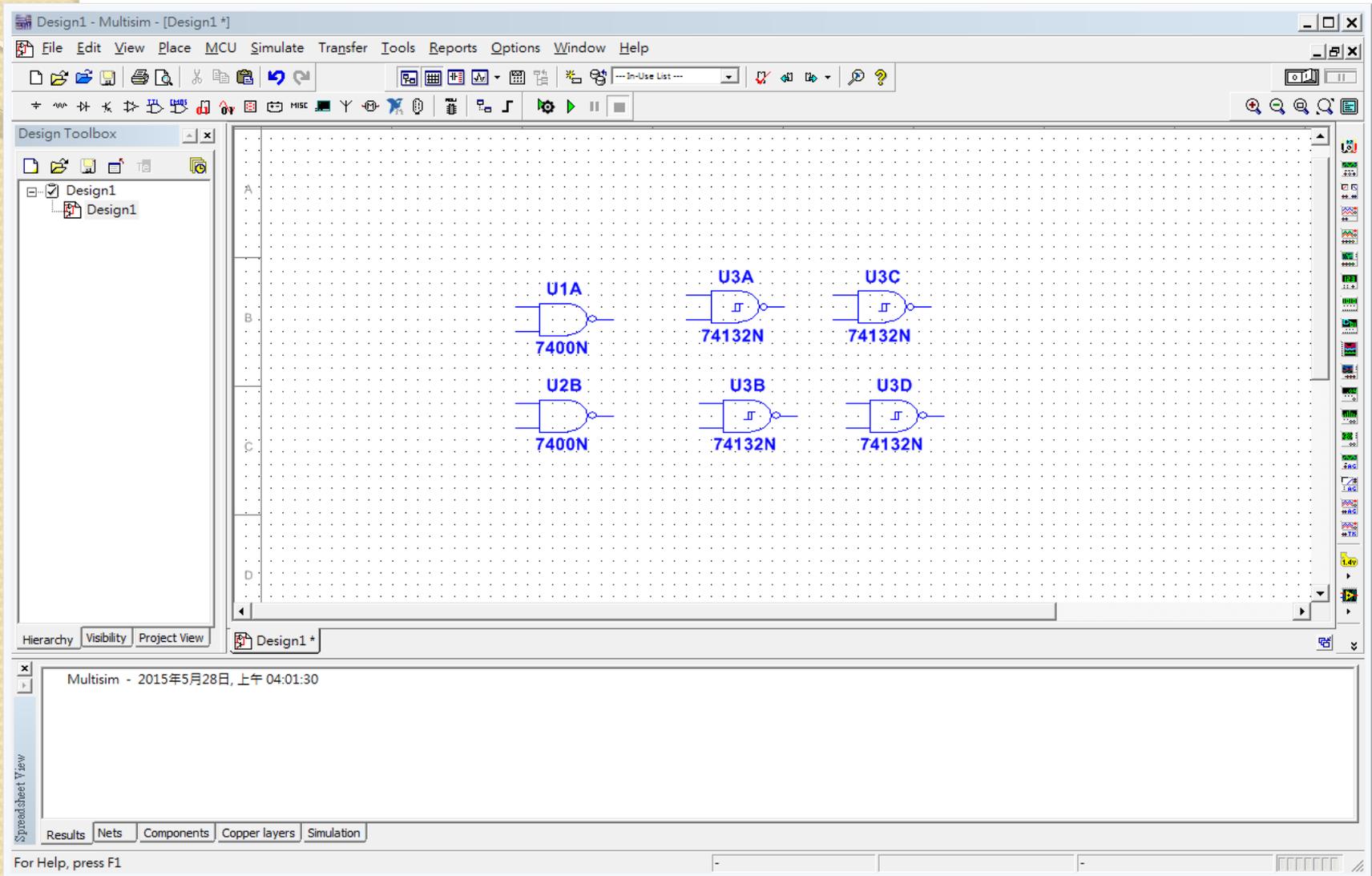
零件類型

元件



元件包裝

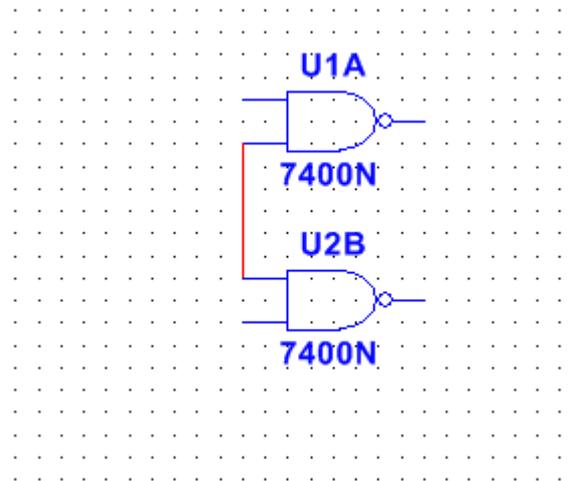
選中相應的元件



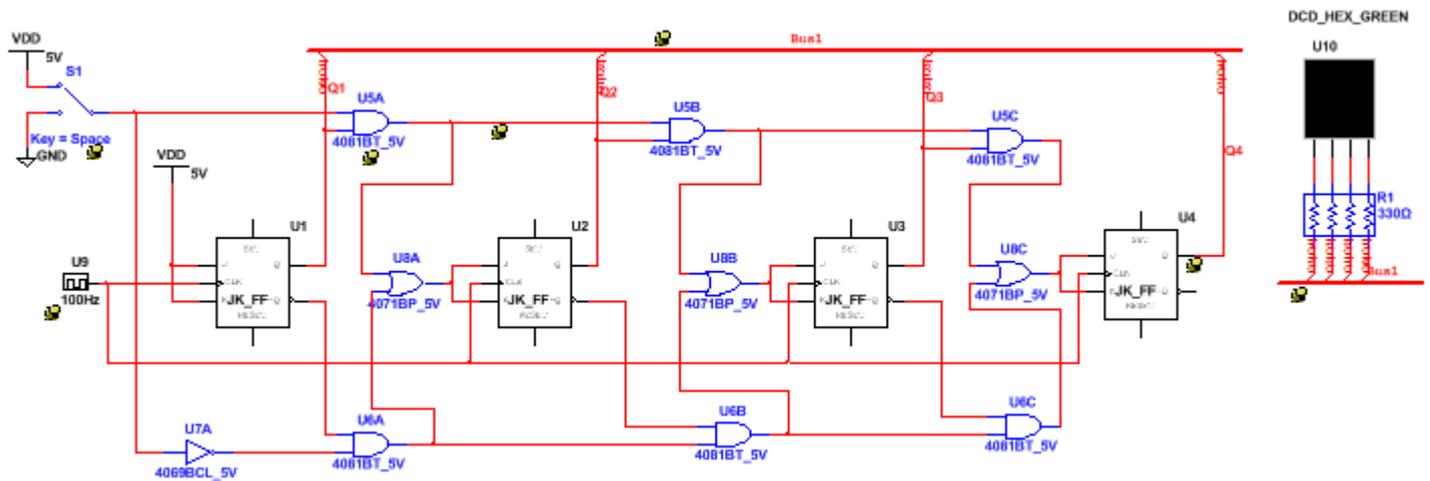
將元件連接成電路

- 將電路需要的元件放置在電路編輯窗口後，用滑鼠就可以方便的將件連接起來。
- 方法：使用鼠標按一下連線的起點並拖動滑鼠至連線的終點。

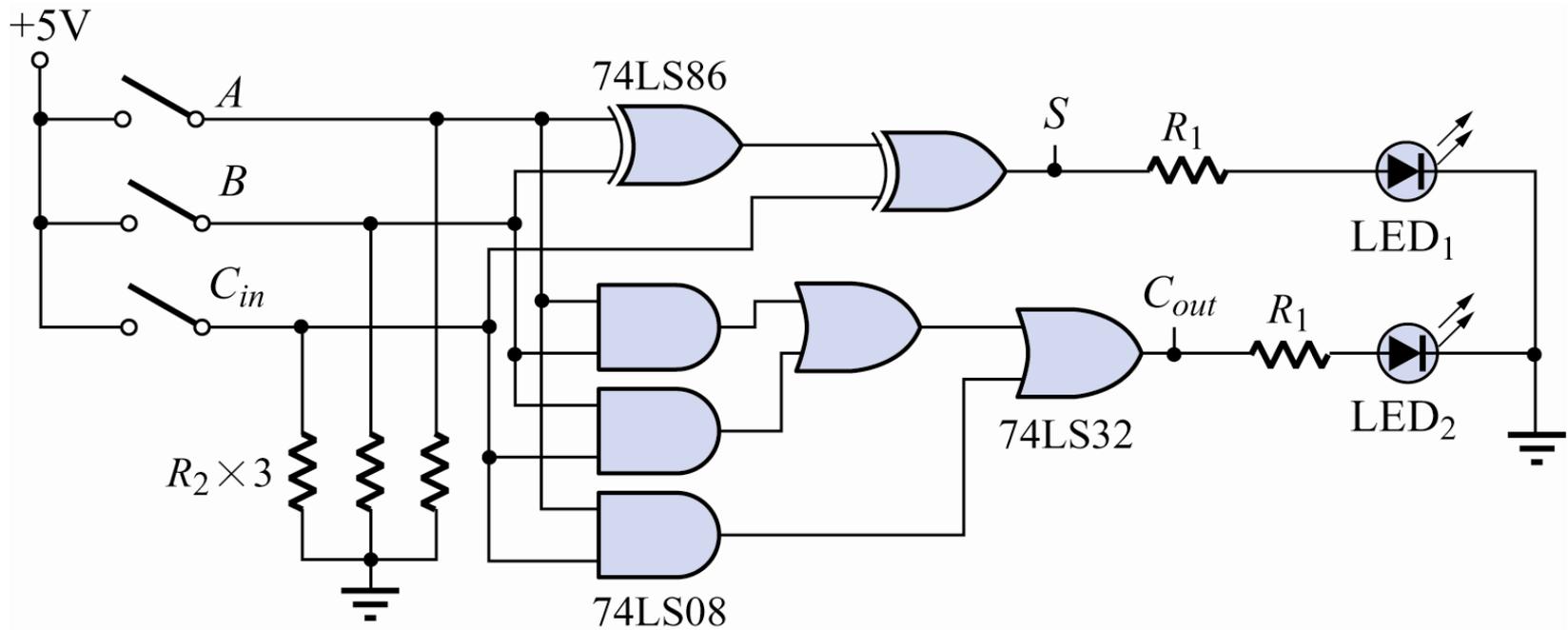
(在Multisim中連線的起點和終點不能懸空。)



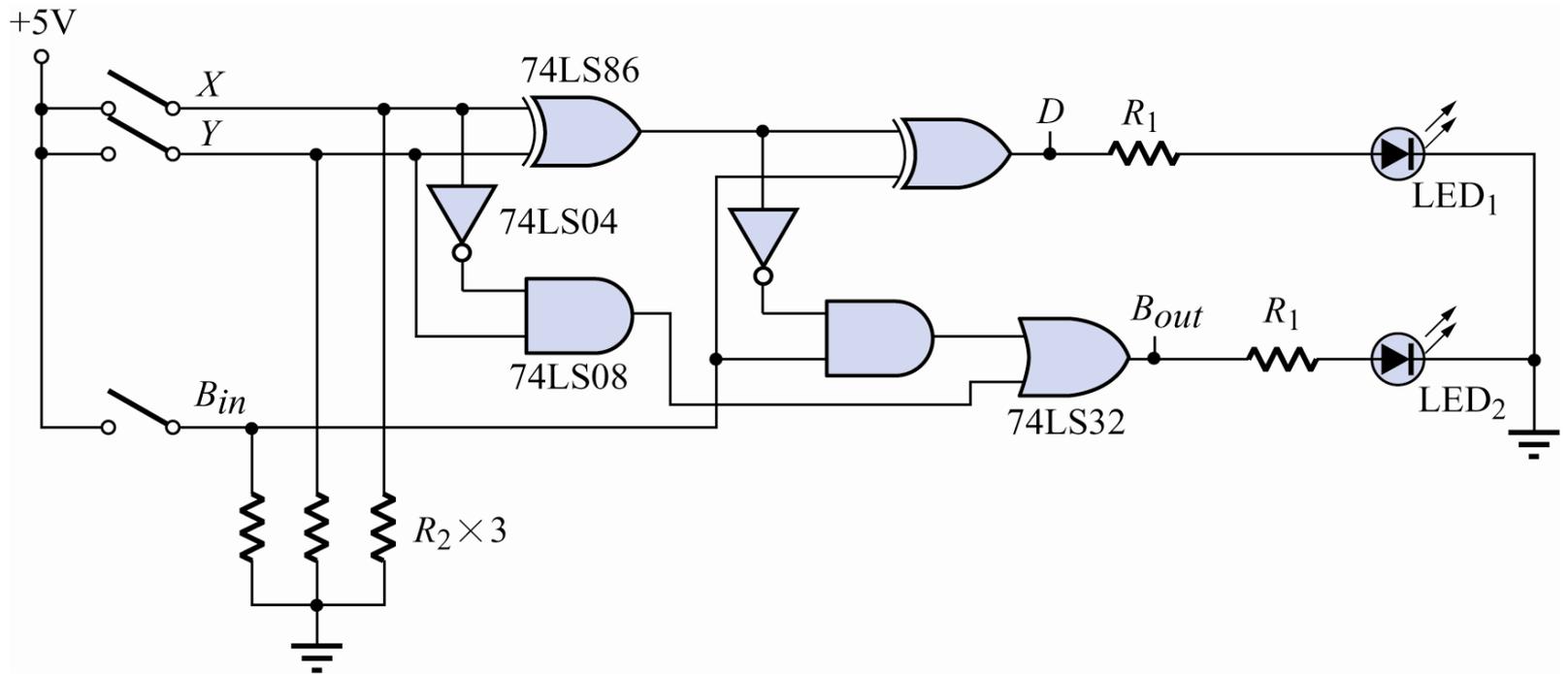
電路圖繪製完成



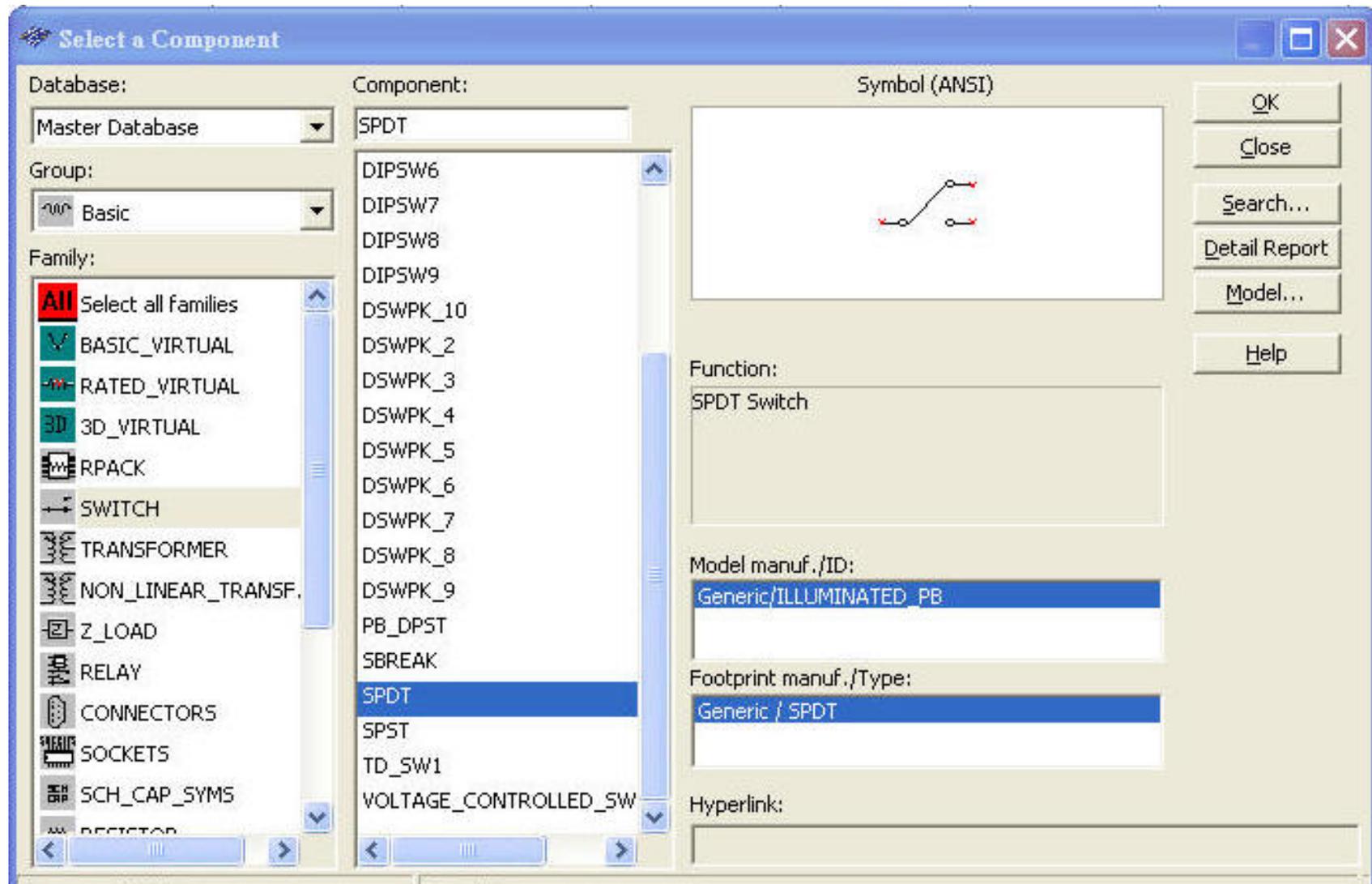
練習一： 二進位加法器電路



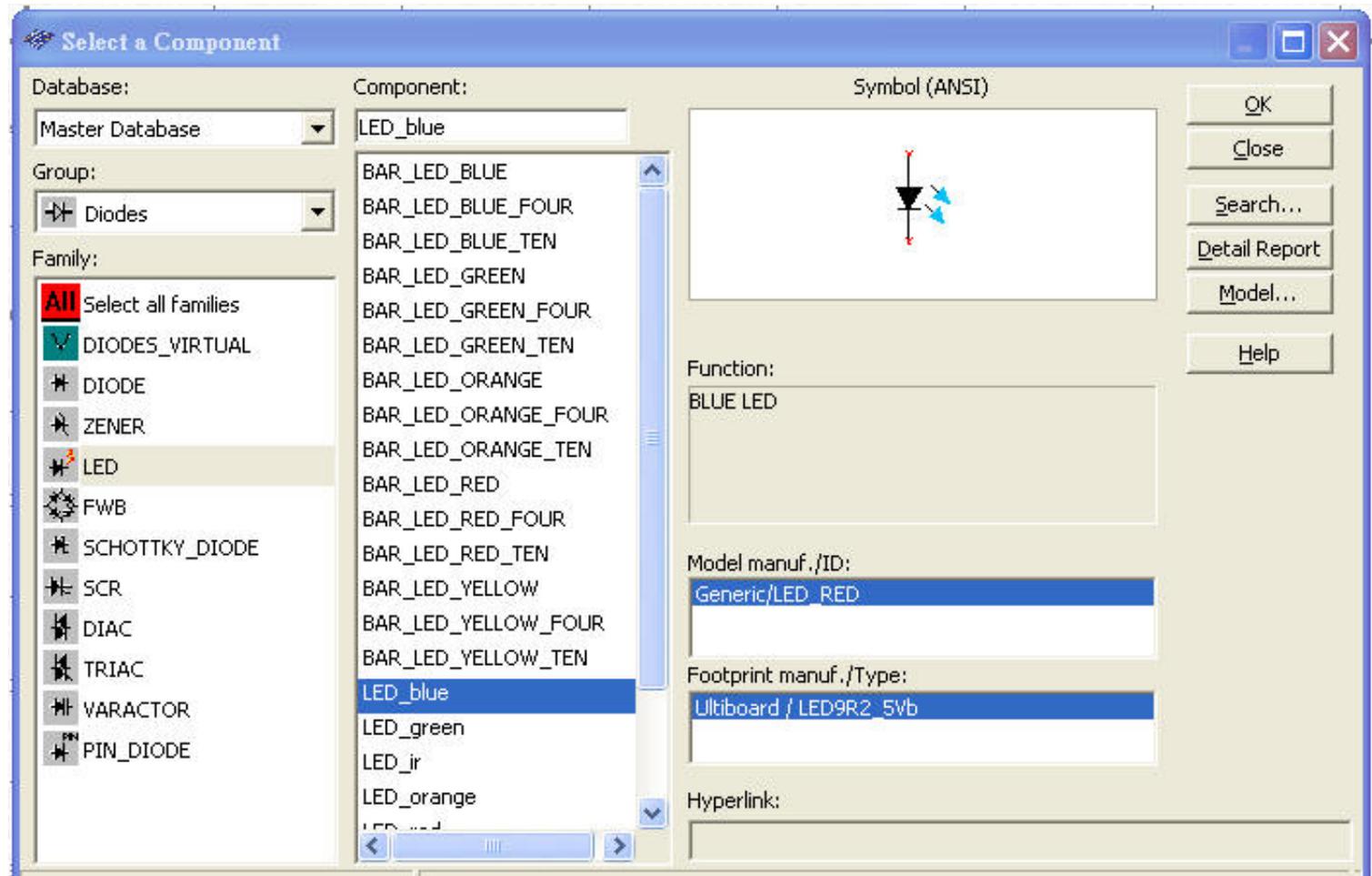
練習二： 二進位減法器電路



常見的輸入裝置



常見的輸出裝置



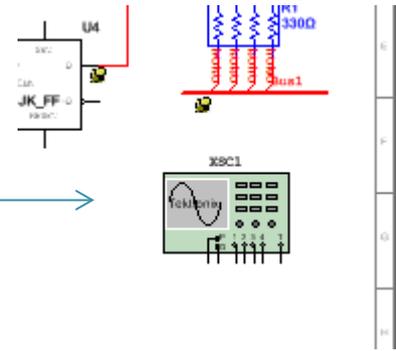
虛擬儀器及使用

各種虛擬儀器

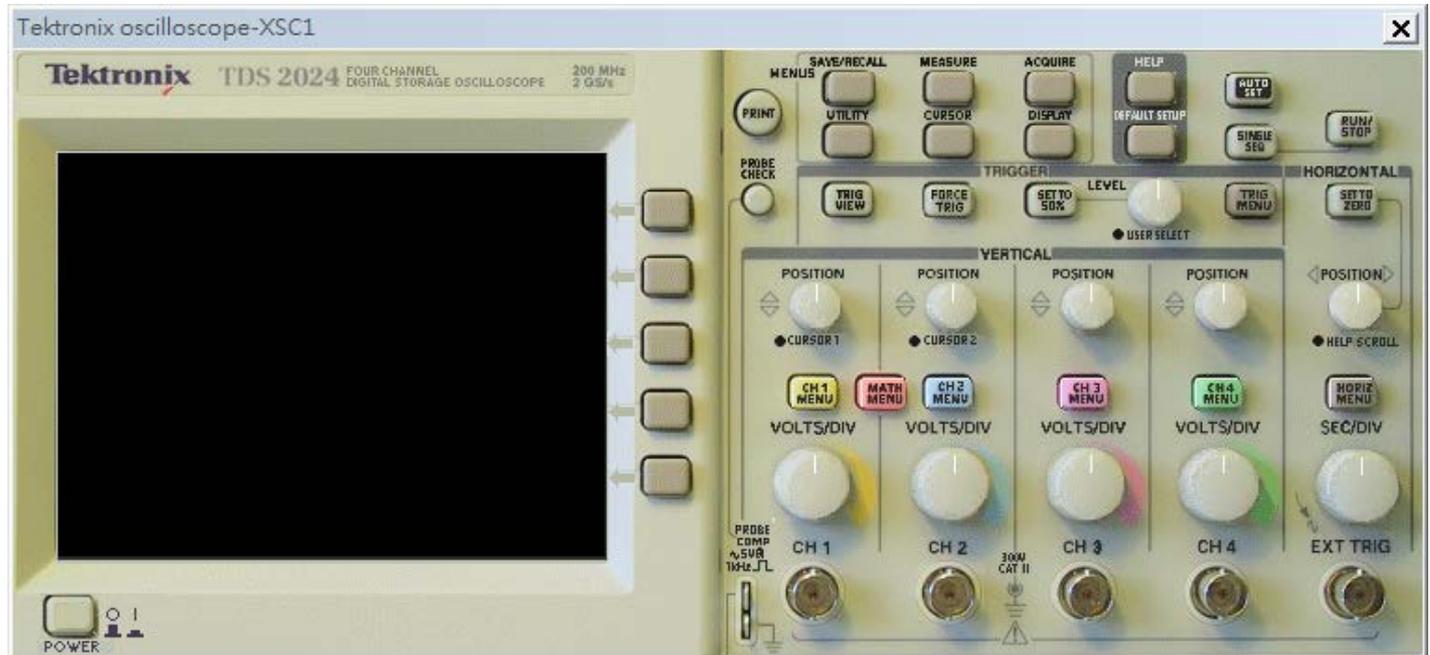


點選儀器

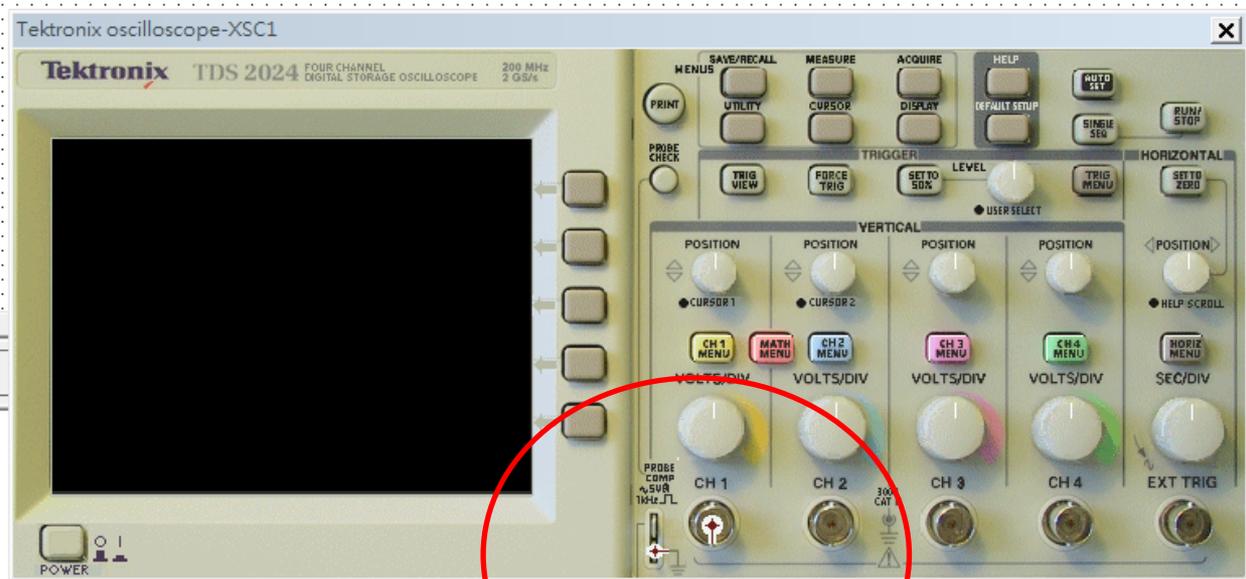
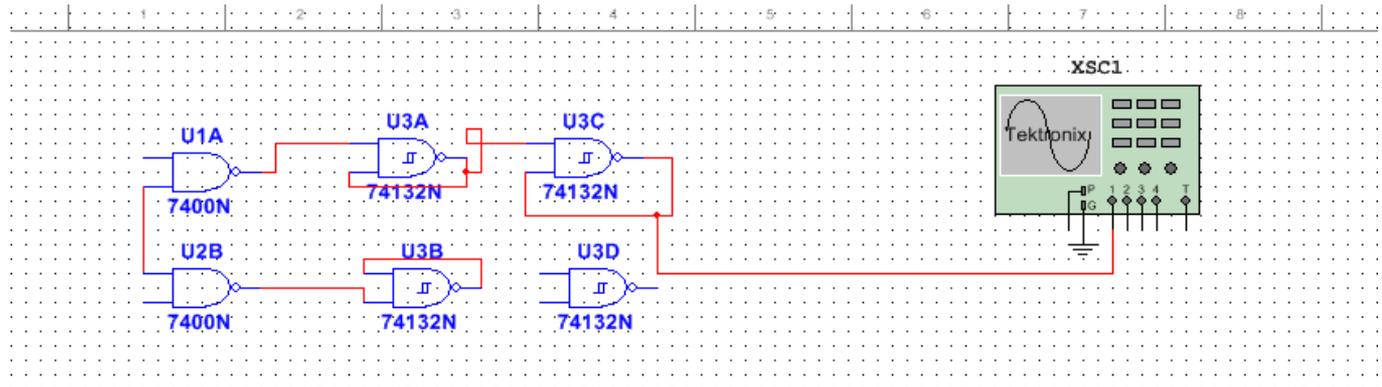
元件圖示



實物影像



虛擬儀器與元件連接使用



儀器開關

連接情形

練習三： 虛擬示波器使用

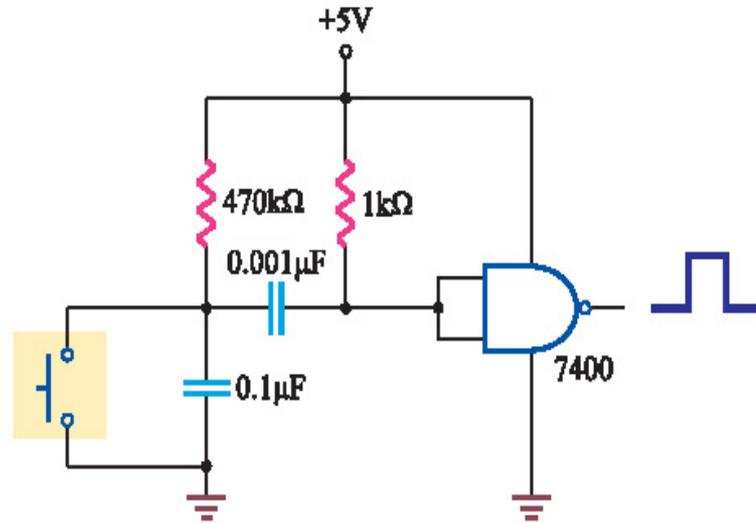
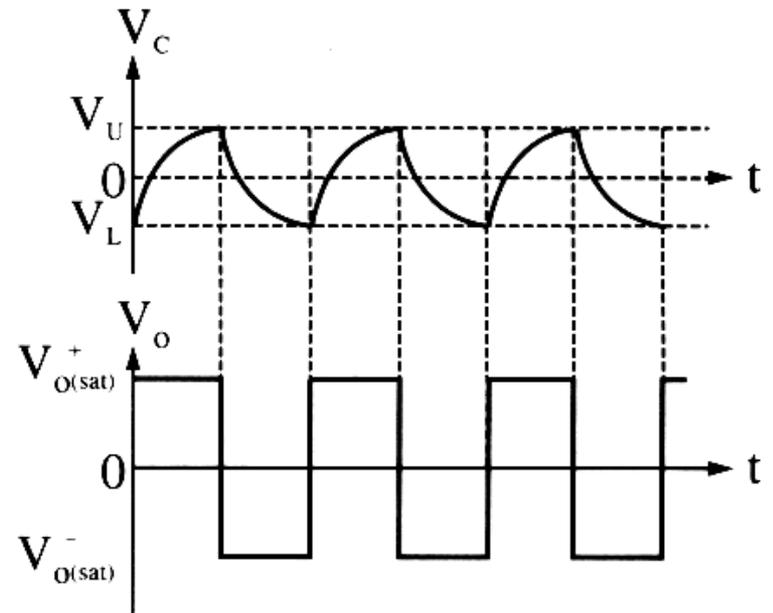
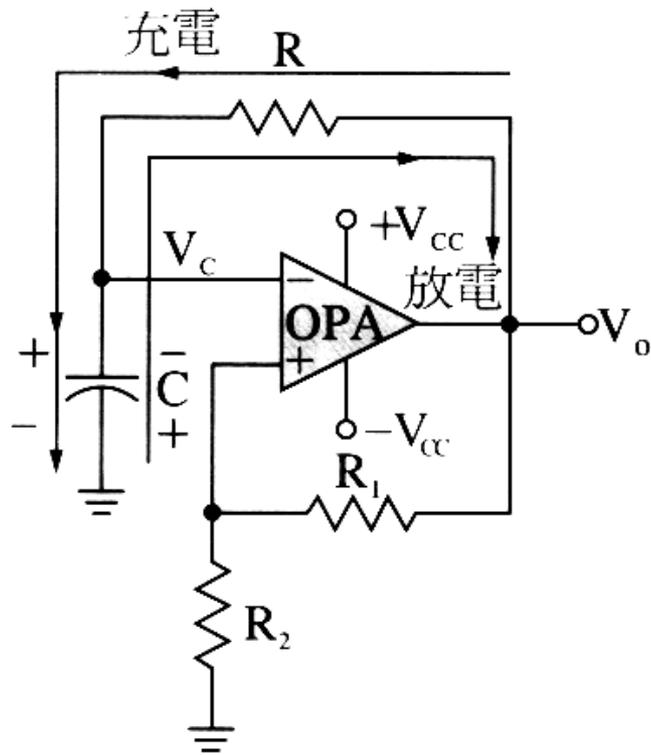


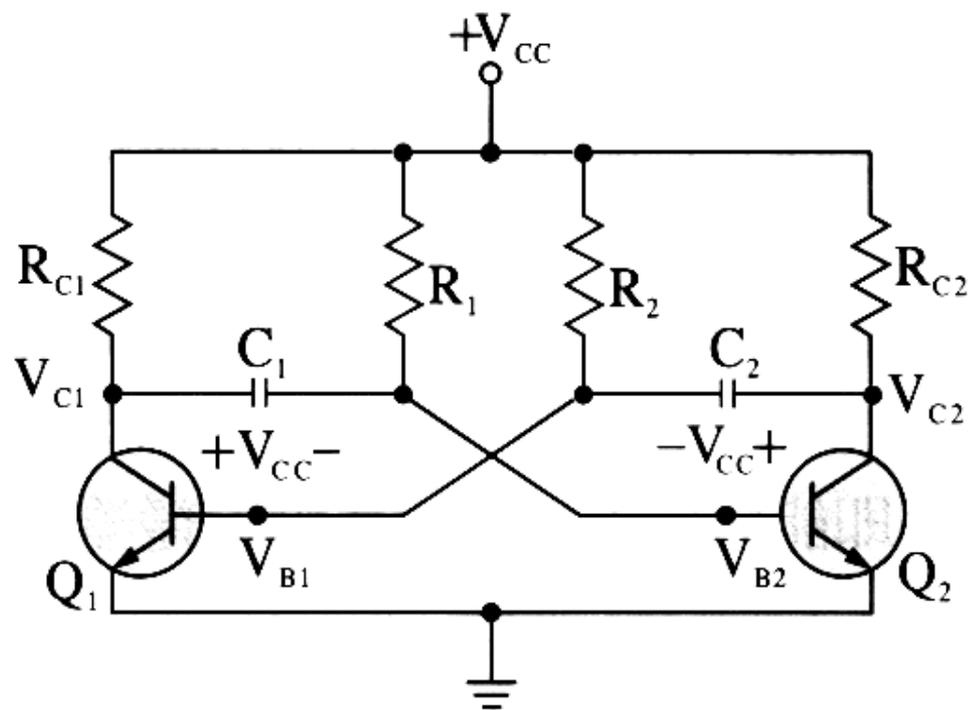
圖 7-13 時脈產生電路

練習四:

OP組成的無穩態多諧振盪器 (產生方波)



練習五： 的無穩態多諧振盪電路



無穩態多諧振盪電路