

數位系統導論實驗

助 教：莊俊輝
王宣仁
李令竹
蘇宗埔

課程時間及地點

- 上課時間：每周一、三 19:10 ~
- Office hour：每周四 14:00 至 17:00

上課方式

- 課程時間僅供同學 demo ，若有課程問題請在office hour 詢問助教

課程內容

- Part I : Programing ARM-Based Embedded System
- Part II : Digital Design with Verilog
- Part III : HW/SW Co-Design

數位系統導論實驗

Lab1 UI Design Using Qt

課程目標

- 同學們將在本課程完成一個手寫辨識的嵌入式數位系統及相關之 DNN 硬體設計
- Lab 1 將介紹如何利用 Qt 建構此系統的 UI

實驗準備－環境設置

- 本課程需在 Linux 進行，在此介紹兩個使用 Linux 的方法
 - － 虛擬機
 - － Server 遠端操作

實驗準備－虛擬機

■ 使用虛擬機建置所需環境

1. 安裝 Oracle VirtualBox
2. 下載 Ubuntu 16.04
3. 點選新增並設定 OS 類型/記憶體大小/虛擬硬碟
4. 設定值 > 存放裝置 > 選擇虛擬光碟
5. 啟動
6. 安裝 Ubuntu 並重新啟動
 - 安裝影片連結：<https://youtu.be/F4AnbIWRwwU>

■ 安裝 Linux 後，在終端機輸入以下指令安裝 Qt

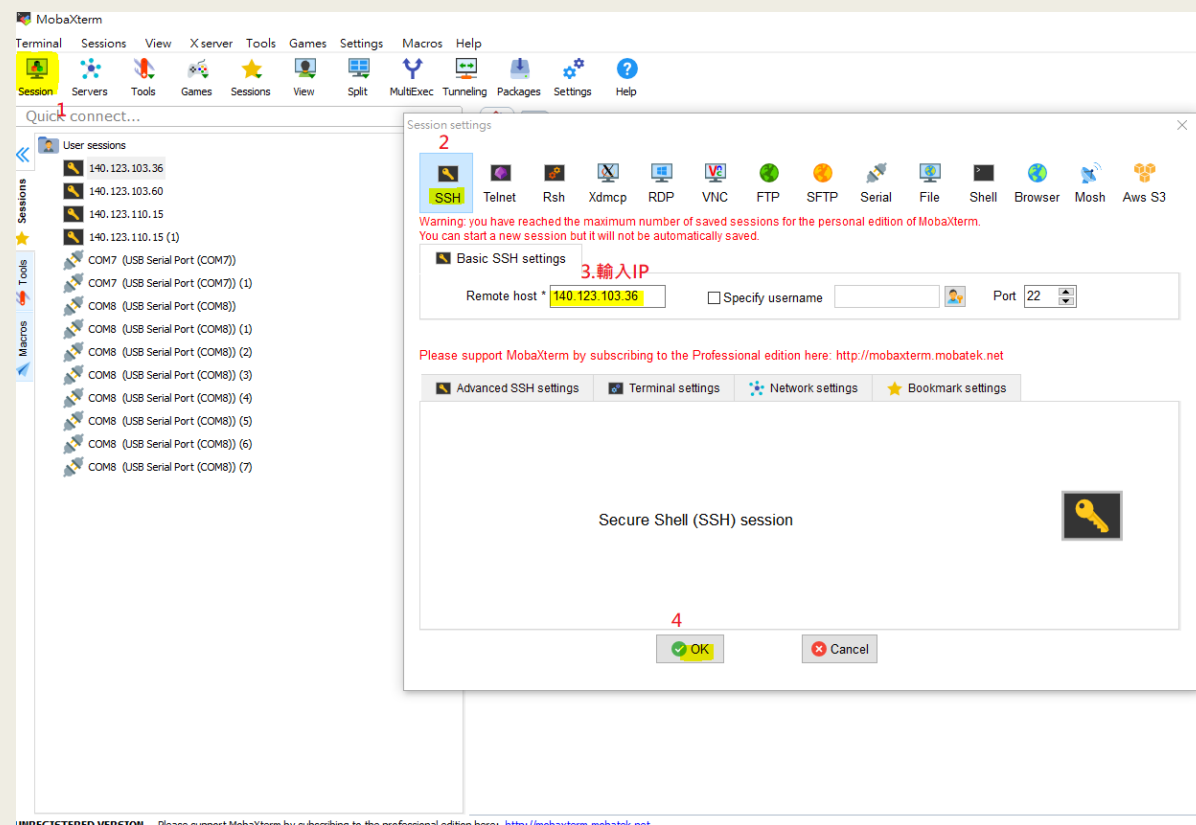
- *sudo apt install qt4-qmake*
- *sudo apt-get install libqt4-dev*

實驗準備 – Server 遠端操作

■ 使用MobaXterm遠端連線至 server

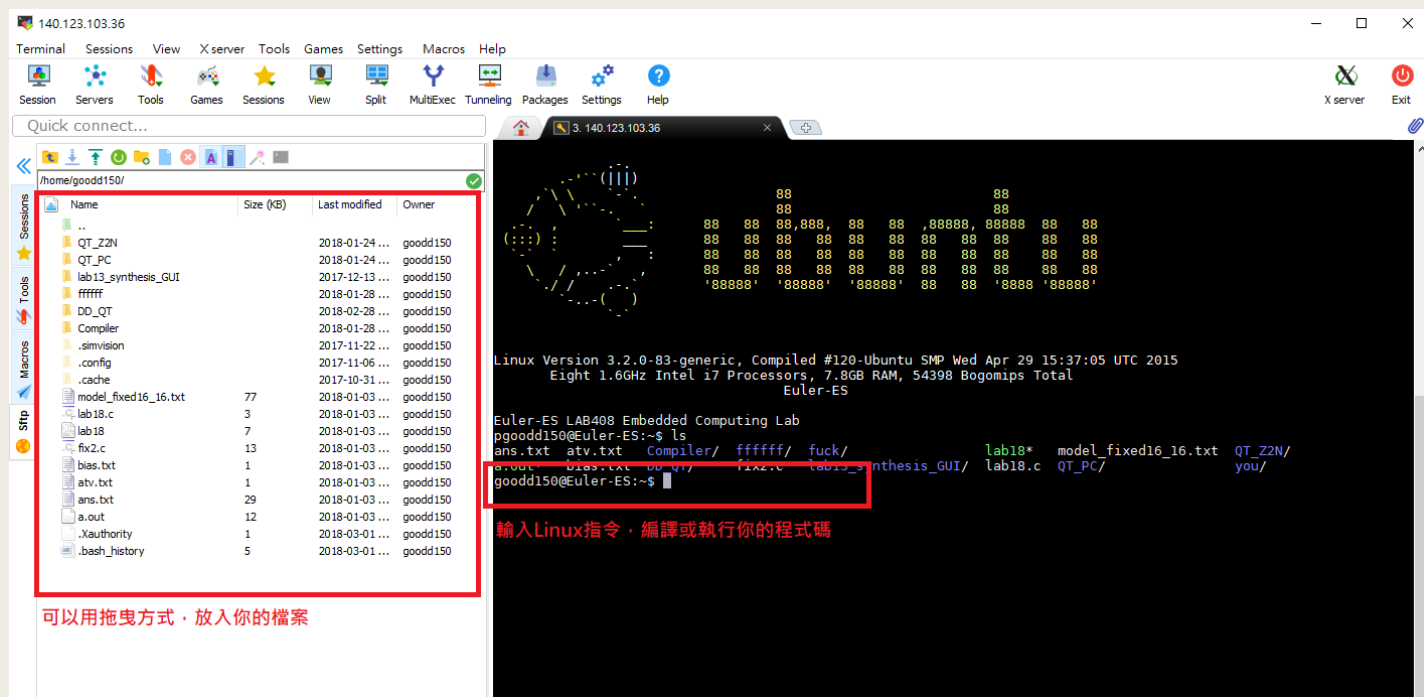
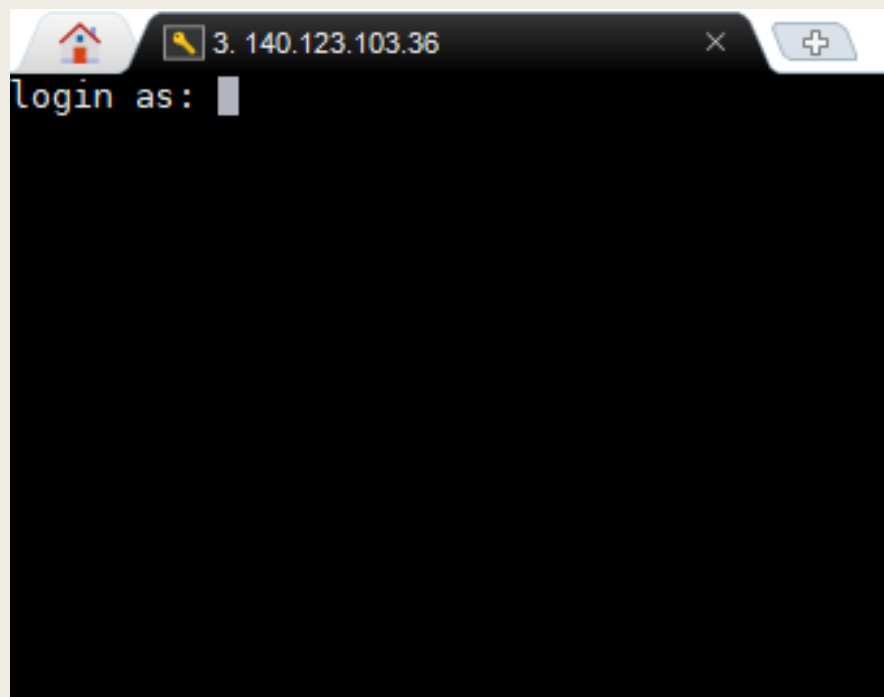
1. 點選 Session
2. 進入 SSH 分頁
3. 輸入 IP：140.123.103.36
4. 點擊 OK

※因 server 流量有限，此方法僅供現場 demo 時無法攜帶電腦的同學使用。



實驗準備 – Server 遠端操作

■ 公用帳號：xuanrenwang 密碼：606410113

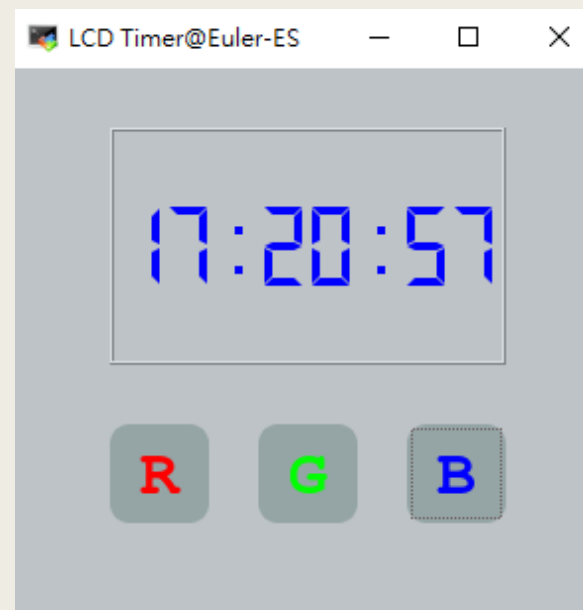
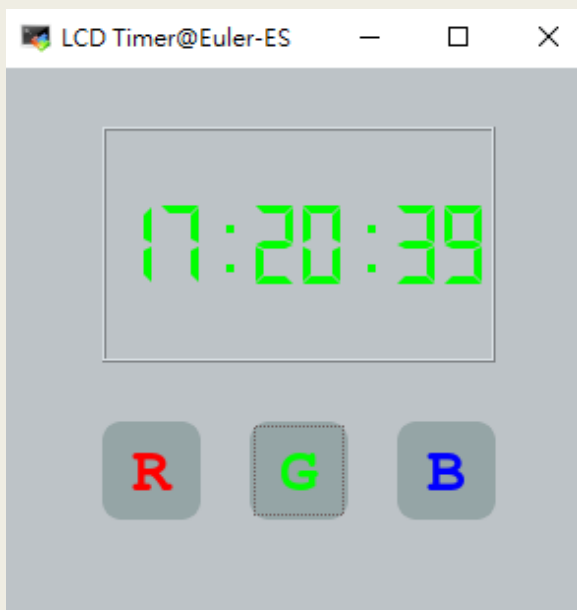
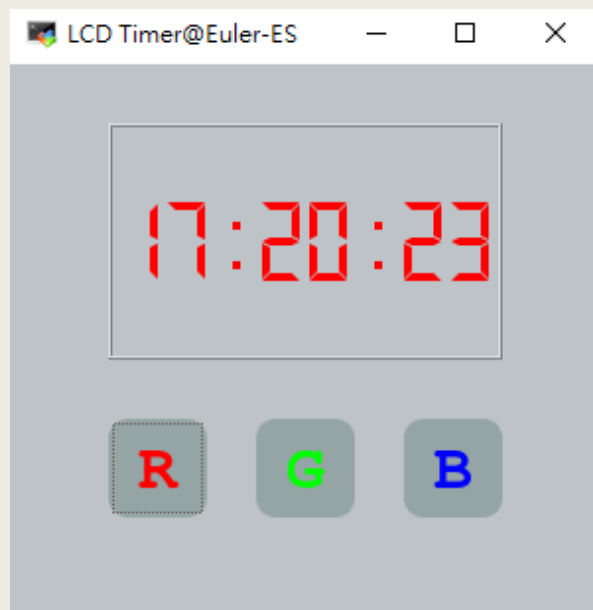


Qt Framework

- Qt 是跨平台的 C++ 軟體開發套件，具有非常好的可移植性、跨平台支援，也擁有完善的圖形函式庫，經常被用來開發圖形介面程式。
- Qt 能夠用來設計使用者介面，其應用相當地廣泛，像是被迪士尼用來製作部分的 3D 動畫、做為 TESLA 汽車中的套件、醫療用的 UI 及心電圖等。

Qt 範例 – 數位時鐘

- 在課程範例中，同學可藉由 Qt 實作數位時鐘，學會 Qt 的基本運用。
- 範例有顯示時間與切換文字顏色的功能，本課程將程式分成視窗設計、時間呈現與按鈕功能三個部分，逐一與同學介紹。



數位時鐘－視窗設計

- 利用 QWidget 設計簡單視窗

```
3  /*設計視窗內容*/
4  MyWindow::MyWindow(QWidget *parent) : QWidget(parent)
5  {
6      setWindowTitle("LCD Timer");//標題
7      resize(300, 280);//視窗大小
8      setStyleSheet("background-color:#BDC3C7;");//背景顏色
```

- 可參考[官方文件](#)，加入自己喜歡的功能

數位時鐘－時間呈現

■ 利用 QTimer 與 QLCDNumber 建立 LCD 時鐘

```
10     myLCDNumber = new QLCDNumber(this);
11     myLCDNumber->setSegmentStyle(QLCDNumber::Flat);
12     myLCDNumber->setGeometry(50,30,200,120); //設定位置大小
13     myLCDNumber->setDigitCount(8); //設定顯示位數
14     myTimer = new QTimer(this);
15     myTimer->start(1000); //以1000毫秒為周期刷新時鐘
16     showTime();
17     connect(myTimer, SIGNAL(timeout()), this, SLOT(showTime()));
```

■ 利用 showTime() 函式設定時間顯示

```
43     void MyWindow::showTime()
44     {
45         QTime time = QTime::currentTime(); //設定當下時間
46         QString text = time.toString("hh:mm:ss"); //設定顯示時間格式
47         myLCDNumber->display(text); //設定顯示內容，這邊是顯示時間
48     }
```

數位時鐘 – 按鈕功能

■ 利用 QPushButton 建立按鈕，設計其樣式

```
19  /* 紅色按鈕 */
20  rbtn = new QPushButton("R",this); //建立名為R的按鈕
21  //按鈕樣式//
22  rbtn->setStyleSheet("QPushButton{border: 2px solid #95A5A6;border-radius:10px;color:rgb(255,0
23  rbtn->setFont(QFont("Courier", 25, QFont::Bold)); //字型
24  rbtn->setGeometry(50, 180, 50, 50); //座標(50,180)的50×50大小按鈕
25  //按下按鈕連動到Red_clicked() 函式//
26  connect(rbtn, SIGNAL(clicked()), this, SLOT(Red_clicked()));
27  /* 綠色按鈕 */
28  gbtn = new QPushButton("G",this);
29  gbtn->setStyleSheet("QPushButton{border: 2px solid #95A5A6;border-radius:10px;color:rgb(0,255
30  gbtn->setFont(QFont("Courier", 25, QFont::Bold));
31  gbtn->setGeometry(125, 180, 50, 50);
32  connect(gbtn, SIGNAL(clicked()), this, SLOT(Green_clicked()));
33  /* 藍色按鈕 */
34  bbtn = new QPushButton("B",this);
35  bbtn->setStyleSheet("QPushButton{border: 2px solid #95A5A6;border-radius:10px;color:rgb(0,0,2
36  bbtn->setFont(QFont("Courier", 25, QFont::Bold));
37  bbtn->setGeometry(200, 180, 50, 50);
38  connect(bbtn, SIGNAL(clicked()), this, SLOT(Blue_clicked()));
```

數位時鐘 – 按鈕功能

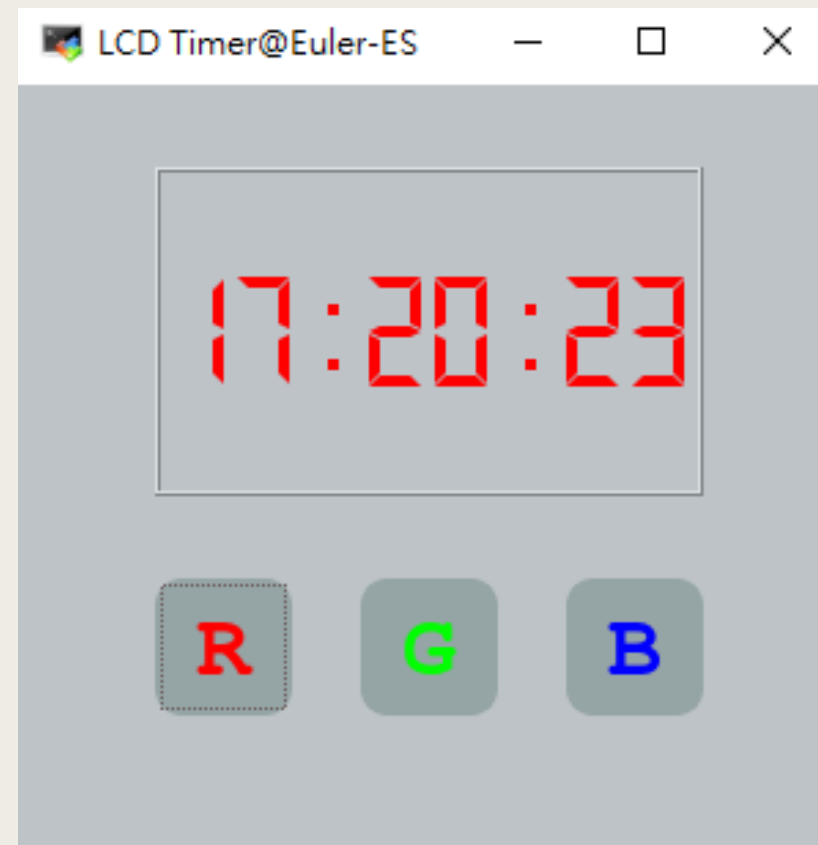
■ 按下按鈕後的功能函式

```
50 void MyWindow::Red_clicked()  
51 {  
52     QPalette lcdpat = myLCDNumber->palette();  
53     /*設置調色盤顏色*/  
54     lcdpat.setColor(QPalette::Normal, QPalette::WindowText, Qt::red);  
55     myLCDNumber->setPalette(lcdpat);  
56     update();  
57 }  
58 void MyWindow::Green_clicked()  
59 {  
60     QPalette lcdpat = myLCDNumber->palette();  
61     /*設置調色盤顏色*/  
62     lcdpat.setColor(QPalette::Normal, QPalette::WindowText, Qt::green);  
63     myLCDNumber->setPalette(lcdpat);  
64     update();  
65 }  
66 void MyWindow::Blue_clicked()  
67 {  
68     QPalette lcdpat = myLCDNumber->palette();  
69     /*設置調色盤顏色*/  
70     lcdpat.setColor(QPalette::Normal, QPalette::WindowText, Qt::blue);  
71     myLCDNumber->setPalette(lcdpat);  
72     update(); //更新  
73 }
```


範例執行步驟

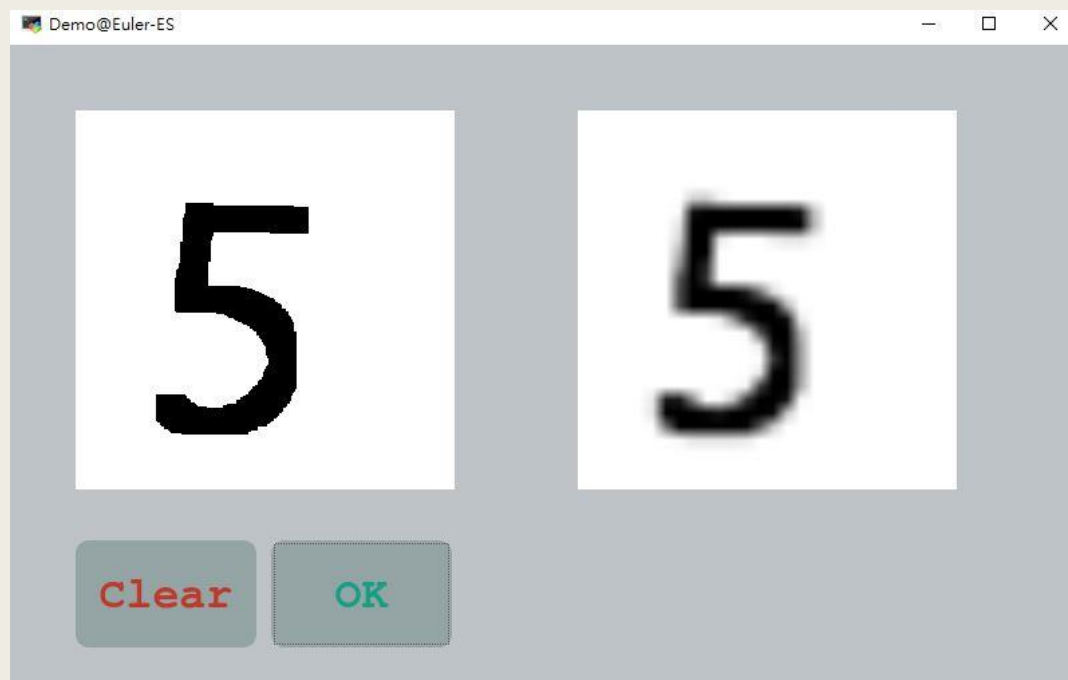
1. 在 ex 資料夾開啟終端機
2. 輸入指令檔 “qmake-qt4 -project” 生成專案
3. 輸入指令 “qmake-qt4” 生成 Makefile
4. 輸入指令 “make” 建立程式
5. 輸入指令 “./ex” 執行程式

```
calvin31520@Euler-ES:~/Qt/ex$ qmake-qt4 -project
calvin31520@Euler-ES:~/Qt/ex$ qmake-qt4
calvin31520@Euler-ES:~/Qt/ex$ make
g++ -c -m64 -pipe -O2 -Wall -W -D_REENTRANT -DQT_WEBKIT -DQT_NO_DEBUG
qt4/QtCore -I/usr/include/qt4/QtGui -I/usr/include/qt4 -I. -I. -o myw
g++ -m64 -Wl,-O1 -o ex main.o mywindow.o moc_mywindow.o -L/usr/lib
calvin31520@Euler-ES:~/Qt/ex$ ./ex
```



進階練習

- 題目：創作手寫數字辨識的使用者介面，需擁有下述三個功能
 - 功能一：可在畫框繪出滑鼠軌跡
 - 功能二：可由按鈕儲存畫框圖像並於另一圖框顯示
 - 功能三：可由按鈕消去兩個圖框的圖像



課程評分

- 評分方式：同學請於 demo 時間呈現進階練習的結果，完成進階練習得 100 分
- Demo 時間：測驗時間共分四梯次，分別為 19:30、19:50、20:10 與 20:30
- Demo 梯次：因選課尚未結束，助教會在 3/15 公布 Demo 梯次於 E-course
- Demo 地點：計中 215

附錄 — 學習資源

- 阿洲的程式教學

<http://monkeycoding.com/>

- OPENHOME

<https://openhome.cc/Gossip/Qt4Gossip/index.html>

- Qt 官網

<http://doc.qt.io/qt-4.8/>

- Qt 指南

<https://qtguide.ustclug.org/>

- Qt 學習之路

<https://www.devbean.net/2012/08/qt-study-road-2-catelog/>