各位老師好，我是計82班的唐皓泓，接下來是我的畢設**基於FU740-C000的線上硬體交互實驗平臺開發**的中期答辯：

那麼，我會分三部分來展示我的中期答辯。

**首先是第一部分，已完成的研究工作及成果**

這個是我目前工作的整體邏輯，然後已經調試完成的部分佔整體的一半。

我在這六週裏所完成的工作主要可以分為以下三個部分，

第一個部分是硬件方面的，就是FU740的環境配置。那麼現在已經實現的功能有，

* 在FU740上已安裝U-Boot，可通過U-Boot啟動機器
* 可以通過網絡連接串口然後安裝操作系統
* 通過網絡連接直接訪問FU740上的系統
* 能夠通過網絡連接遠程訪問串口並獲取串口調試訊息。

第二個部分是Moodle平台。那麼現在已經實現的功能有

* 已經構建基本網站框架
* 具備登入界面
* 建了一個本地數據庫，可以創建用戶

此外，我也撰寫了一個平台搭建手冊，相當於是一個記錄的日志，裏面詳細記錄了我如何從零開始，在硬件的調配，還是軟件的編寫上的每一步的做法。

那麼接下來我會更具體的說明一下我的各項工作。

首先是遠程開機，

我利用樹莓派作為連接FU740與客戶端的中間媒介，在物理上連接樹莓派與FU740。然後我在樹莓派上安裝Ubuntu系統，作為後面的工作的平台，之後我利用杜邦線連接樹莓派上的GPIO端口以及FU740電源開關。在樹莓派上編程實現控制GPIO，通過樹莓派GPIO控制繼電器的高低電平，利用高低電平通斷，模擬按開機鍵功能。

之後，在配合GPIO下我搭建了一個響應網站，讓用戶可透過HTTP請求遠程控制FU740電源開關，從而實現遠程開關機。下面的便是可以開機關機請求的一個訪問例子：

第二個是網絡配置，

在樹莓派上配置了一套穩定的網絡配置，讓樹莓派在開機時會自動連接校園網，自動分配IP給FU740，以及讓FU740可透過樹莓派訪問外網。

為此，我首先編寫了WPA\_SUPPLICANT文件來完成802.1X認證網絡(Tsinghua-Secure)自動化登入並寫入了開機項裏。

然後，我在樹莓派上搭建了DHCP服務器，這樣每次FU740開機時根據MAC地址自動分配固定IP，方便用戶遠程訪問。

然後，我在樹莓派上搭建TFTP服務，讓用戶可以不用透過SD卡，而是可以通過網絡來遠程在FU740上安裝操作系統。

最後，我在樹莓派上啟用NAT服務，使內網也可以訪問外網，就是說FU740只需通過網線連接上樹莓派便可以訪問外網而不需特別配置

第三個是FU740的啟動程序，在一塊新的FU740板子上是沒有自帶啟動程序的，所以必需手動安裝一個。在這裏我選擇了使用U-Boot，因為U-Boot是比較通用且支援不同架構的，對之後可以安裝不同的操作系統也有好處。在研究後發現第一次利用SD卡安裝後便會自動寫入SPI Flash裏面，這個時候只需要調整板子上的撥碼便可以使板子選擇從Flash啟動。

第四個，串口調試、远程串口、以及操作系統安裝，我在樹莓派上安裝了PICOCOM作為串口調試工具用以獲取串口的調試訊息，此外我也配置了USBIP服務，使用USBIP服務的話可以把樹莓派的串口發布到網絡上，讓用戶直接遠程連接USB串口而不用登入樹莓派然後再去進行操作。最後配合TFTP，我利用PICOCOM在串口上成功為FU740安装Ubuntu系统。

第五個是Moodle平台的撰寫，因為我在之前主要把時間花在硬件的配置上，所以Moodle這邊只實現了最基本的框架。現在Moodle也有一個本地的數據庫可以創建用戶。已經有一個登入界面，用戶可以在這個頁面登入平台。也能夠通過IP地址訪問登入界面。

第六個是平台搭建手冊，在這個手冊裏面，我非常詳細的寫了如何從零開始搭建剛剛所說的內容，比如每一條指令怎麼輸，硬件怎麼安裝，需要安裝那些軟件，全部都寫在了這個搭建手冊裏面。下面的是手冊的鏈接，我放在了一個git倉庫了。

**然後，第二部分是存在的问题与困难**

問題的話會有兩部分，第一部分是FU740 目前板子还需要一个视频(HDMI)输出

，而且還需要尝试跑一下其他的OS，一種可能的解決方法是用µStreamer通過網絡串流視頻，至於跑其他的OS可以選擇跑muCore。

在線上平台方面問題的話，則是在线调试工具的选择，以及可能需要设计一个板子调度方案，可能是動態的分配，也可能是固定分配。解決方法的話，和老師討論後是使用github.dev 加上gdb插件來進行在線調試，以及可使用树莓派作为板子监控/分配器，然後用户使用Moodle平台查询板子使用状况，再利用响应网站反饋訊息。

**最後，第三部分是后期拟完成的研究工作及进度安排**

1-6 周是之前在開題的時候定的工作，基本都已經按進度完成了。接下來後面的和開題時定的也有修改過

7-8周：研究FU740上的HDMI输出，尝试在板子上跑不同的操作系统(比如uCore)

9-10周：研究github.dev的使用方法，改进响应网站，配合网站设计并测试树莓派上的板子动态分配(Moodle+响应网站+树莓派)

11-12周：设计系统故障处理方案

13-14周：整体稳定性优化，或许可以准备Docker，撰写论文

15-16周：最后调整，准备最终答辩资料

我的中期答辯到此結束，謝謝各位老師。