

# NTUEE Embedded System Lab Final Project

組名：明達 305

組員：B04502043 湯大由、B04501127 凌于凱

題目：Line Beacon BLE 號碼牌

Youtube：<https://youtu.be/UpdxSBibnww>

## 一、Introduction：

使用 ARM 開發版，根據 Line 所制定的 Advertising Data 規格，利用 BLE 實作一個具有推播性質的 Line Beacon 裝置作為 Peripheral，當使用者靠近此裝置時，其手機將會作為 Central Device 發送通知至 Line 伺服器，再由伺服器轉發 Request 至對應的 Webhook 進行回覆，從而發送訊息給使用者，給予相關服務資訊。

我們利用該技術開發了一個取代傳統紙本抽號的電子號碼牌系統，當使用者進入 Beacon 範圍時即發送歡迎訊息並詢問是否要抽取號碼牌，若使用者回應是，便會在後端系統新增資料，並告知使用者前面等待人數；而管理者的前端搭配後端資料庫掌握目前等待狀況，可進行叫號與叫下一位的行動；如果使用者臨時有事要離開，亦可以透過 Line 取消抽號。

Byte Offset	Example 1 Value	Example 2 Value	Description
0	0x02	0x02	Data length
1	0x01	0x01	AD type for flags (BLUETOOTH SPECIFICATION Version 4.0 [Vol 3], Part C Section 18.1)
2	0x06	0x06	LE General Discoverable Mode (2) BR/EDR Not Supported (4)
3	0x03	0x03	Data length
4	0x03	0x03	AD type for the complete list of 16-bit UUIDs available (BLUETOOTH SPECIFICATION Version 4.0 [Vol 3], Part C Section 18.2)
5	0x6F	0x6F	16-bit UUID for LINE corp
6	0xFE	0xFE	(Same as above)
7	0x17	0x0E	Data length
8	0x16	0x16	AD type for Service Data (BLUETOOTH SPECIFICATION Version 4.0 [Vol 3], Part C Section 18.10)
9	0x6F	0x6F	16-bit UUID for LINE corp
10	0xFE	0xFE	(Same as above)
11	0x02	0x02	Frame Type of the LINE Simple Beacon Frame
12	0x32	0x8A	HWID of LINE Simple Beacon
13	0xAF	0xDF	(Same as above)

透過這樣的形式，在實際部署上我們可以直接於現有的商家或企業的 Line@官方帳號上附加此項功能，搭配對應的 BLE 裝置即可輕鬆取代透過實體號碼機抽號碼牌的動作，減少因為弄丟號碼牌或重複抽號造成個別或後方使用者困擾的情況；同時也可以藉由電子化降低為印製一次性號碼牌所浪費的環境資源，並透過紀錄已抽取號碼的使用者 ID，杜絕單人大量抽號的黃牛或佔位行為。

## 二、Features

### 1. 推動抽號碼牌無紙電子化，降低環境負擔



### 2. 已抽取的號碼牌自動綁定手機 Line UUID，防止重複抽號與黃牛



3. 若臨時有事，用戶可以直接透過 Line 取消當前號碼牌



4. 用戶可以直接在 Line 看到當前等待人數



5. 搭配後台系統直接掌握目前等待狀態

MD305

Moniter

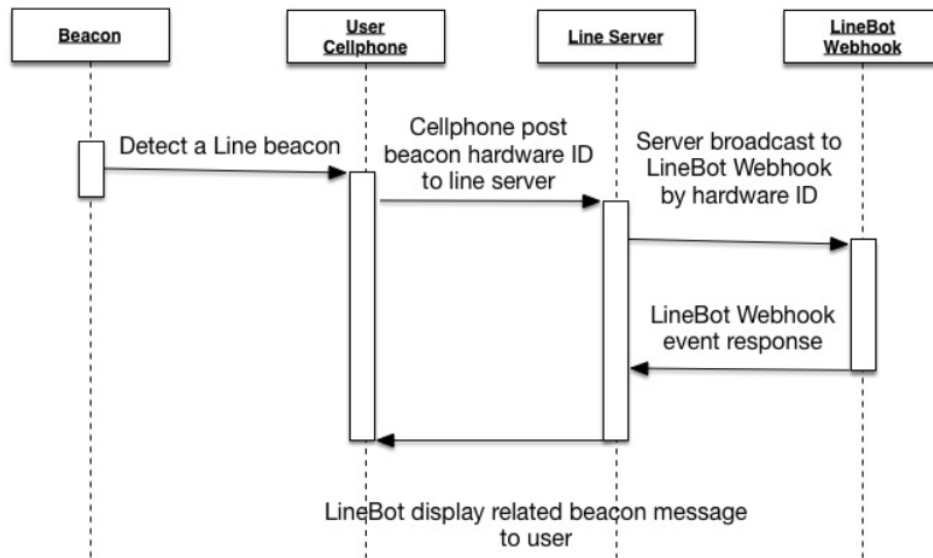
1

叫號 下一位

#	id
0	2
1	3
2	4
3	5
4	6
5	7

6. 若用戶擅自離開又未取消號碼牌導致過號，一定次數以後可以納入黑名單
7. 可以直接整合進店家現有 Line@帳號，僅須裝置 Beacon 設備即可

### 三、Line Beacon 運作原理



作為 Line Beacon 的 BLE 裝置需要透過 Line Developer 介面於已有的 Line 訊息服務中註冊，從而取得一組 Hardware ID。開發者需自行將這組 ID 以符合 Line 規格的形式實作於硬體裝置中；同時該 ID 在取得後即會自動綁定此訊息服務下的聊天機器人帳號，當使用者接近對應此 Hardware ID 的 Beacon 時，只有有將該聊天機器人加入好友的用戶才會收到推播訊息。在實際運作上，Beacon 作為典型的 BLE 裝置會不斷發送 Advertising 訊息使自身能被 Discover；而當手機 Line App 在已開啟藍芽裝置的前提下接收到 Advertising 訊息後，便會將收到 Beacon 的 Hardware ID 回傳給 Line Server。

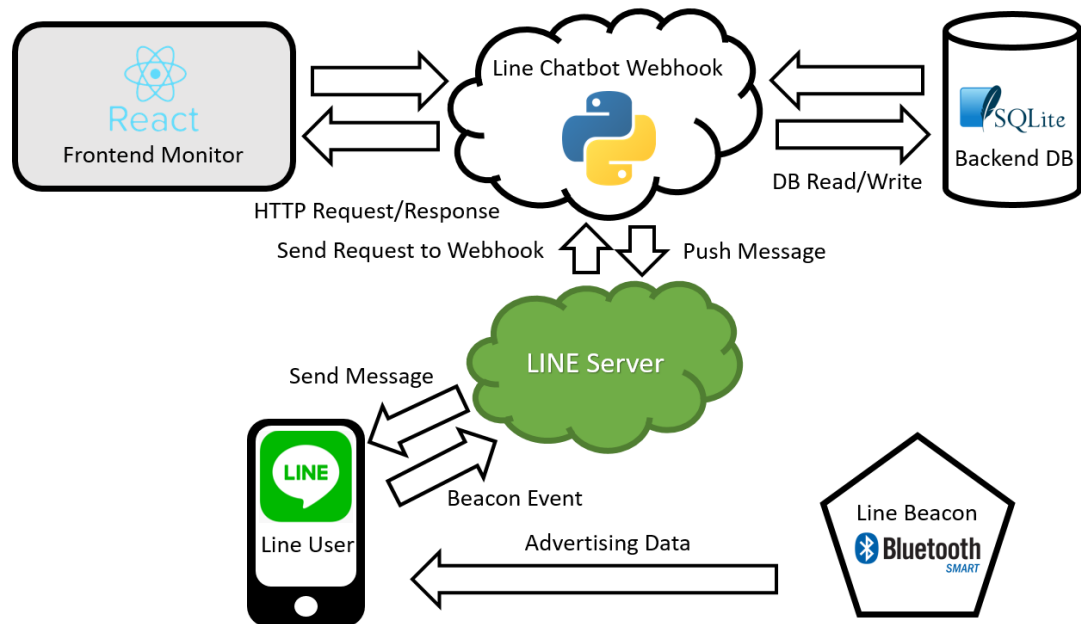
最後，Line Server 會根據這組 Hardware ID，broadcast 給對應的 Line Bot Webhook；而 Webhook 伺服器在收到 request 後，會根據情境回應該 request，從而發送訊息給收到 Beacon 事件的使用者，最後將訊息顯示在 Line App 上。

### 四、Frontend and Backend

在後端，我們使用 SQLite 來儲存我們的資料。一開始時我們先儲存一個空序列，當使用者求取號碼牌時，我們會在這個序列新增使用者的資訊，並且讀取這個序列，告訴使用者前面還須等待幾人，此外也會去分辨這個用戶的資料是否已經在資料庫裡面，若是則代表重複抽號，會回傳重複抽號的回覆給使用戶；當使用者刪除號碼牌，便從這個序列中刪除這個使用者的資訊。

在前端，我們使用 React 框架去實作管理者的頁面，首先先對後端發送 GET request 得到目前排隊的序列，當使用者抽取號碼牌的同時，更新我們

的管理者頁面；要叫號時，向後端發送叫號請求，透過後端與 Line Bot 聯繫，將訊息透過 Line 傳給使用者；要換下一位時，向後端發送 Delete 請求刪除 database 裡面當前使用者，讓整個序列都往前移動。



## 五、Future Plannings

1. 創新商業模式：可實做 VIP 抽號制度，號碼牌讓渡制度
2. 抽號分流(Ex. 郵局儲匯，郵務業務號碼牌是不同的)
3. 後台加入優惠活動管理介面，善用號碼牌置入行銷
4. 後台可以直接紀錄抽號人潮與時間資料，是具有商業價值的 Raw Data

## 六、心得

隨著無線傳輸技術的進步，Beacon 的技術出現在各種地方，像是在捷運站就有設置 Line Beacon，當搭到有設置的那幾站時，就會收到 Line 的訊息，告訴我們最近發生的大小事情；在一些廠房內，也有透過 beacon 的技術，做到人流管理；在日本也有一些商店引進這個技術，讓靠近商店的人能夠接收到相關優惠資訊；這學期的這堂課是我第一次學習 BLE 的技術，並且開發相關應用，在實驗二利用 BLE 做 arm 開發板上環境訊息的傳送，並寫出一個網頁，在後端透過 noble 接收訊息，在前端透過 RESTFUL API 得到環境資訊並顯示在網頁上；在這次的期末報告讓 arm 開發板成為 Beacon 裝置，推播訊息，並透過 Line 達到與使用者的互動；這些都讓我學習到很多，將來也希望可以運用這些知識，幫助社會大眾建立便利的生活系統，增添人民的福祉。