

基於預測式排程法實行飲水機遠程控制 Remote Control for Water Dispensers with Prediction-based Scheduling



指導教授: 莊坤達 教授
組員: 黃鈺涵



目錄

1. 研究動機
2. 實驗設計
3. 實驗過程
4. 實驗結論
5. 未來展望



研究動機

- 電器的待機模式與直接關閉的電量消耗對比
- 以這則[新聞](#)為範例

電力消耗:164W	待機電力度數	待機電費
非假日(五天12小時)	9.84度	32.472元
假日(兩天24小時)	7.872度	25.9776元
一年	850度	2736元

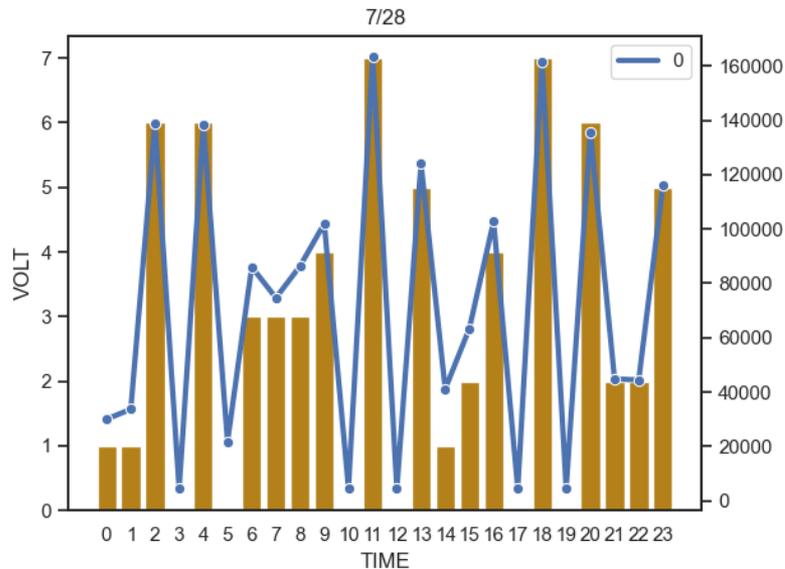


- 使用冰箱的用電資料來模擬飲水機的用電習慣
- 使用用電習慣來模擬兩周飲水機的使用
 - 109人平分到五層樓
- 使用實際的飲水機用電來模擬用電量
- 模擬策略
 - 所有人必定能喝到水
 - 人工制定排程
 - 機器學習制定排程



實驗過程:實驗數據和處理

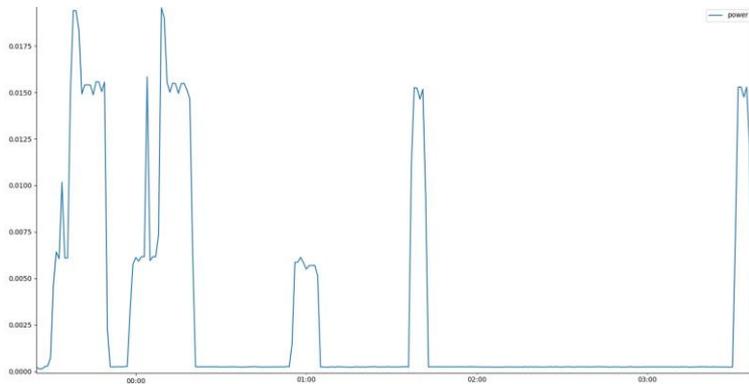
- 用[ECO data set](#)提供的冰箱用電資料
- 將用電資料分15階，當天中的最高階被判斷有使用該電器
- 將連續21天的資料作為一個人的資料集，匯集出109人是否使用電器的資料
- 將109人分配到五個樓層中



實驗過程:模擬用的電量

- 使用資訊系系館以及宿舍的實際飲水機用電，將用電分成以下三種階段，分別算出其每小時用電量。
 1. 停機模式: 0.0156
 2. 一般待機: 0.298
 3. 停機後加熱: 0.4156

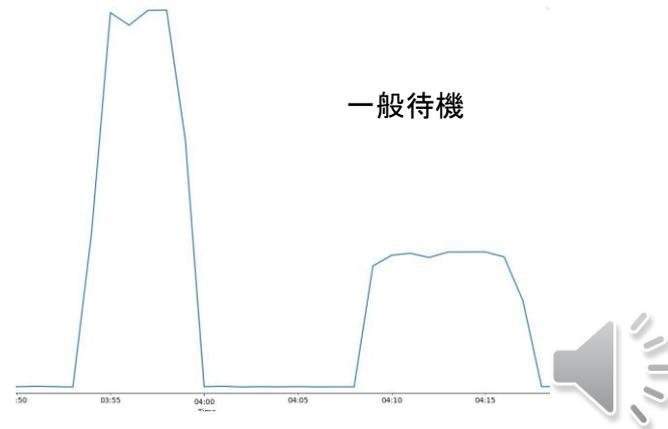
停機後加熱



停機模式

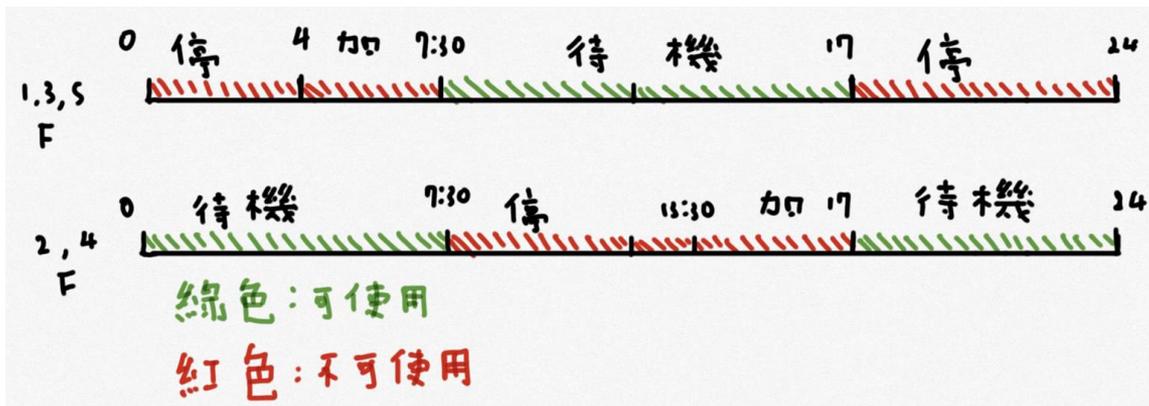


一般待機



實驗過程: Greedy排程 & 人工排程

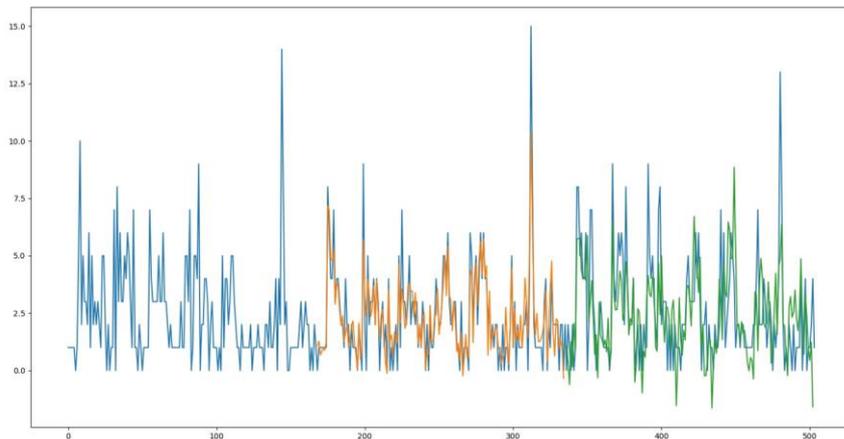
- Greedy排程：確保每個人去裝水的時候都一定能喝到水，不用走路
 - 耗電:499.25118度
 - 裝水需要移動樓層機率: 0%
- 人工排程: 人為排程如下圖，最多只需移動一層樓
 - 耗電:351.53937度
 - 裝水需要移動樓層機率: 44%



實驗過程: LSTM介紹

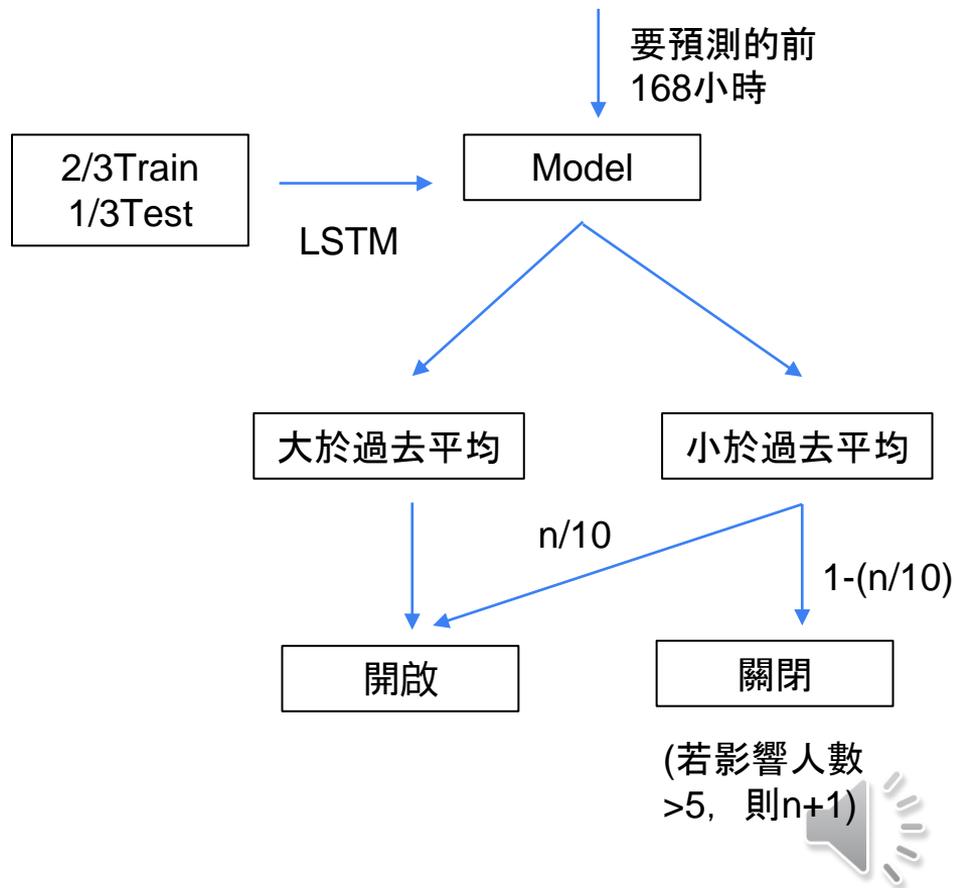
- 為什麼選擇LSTM?

LSTM是一種時間序列模型，飲水機的用電量通常與前後的數據有關聯，比起CNN、DNN等沒有將時間納入設計模型來說較好。



實驗過程: 解決方法

- 解決方法:使用LSTM建構模型去制定排程
 - 使用168小時前的全部用電資料去預測後兩個小時的用電
 - 超過過去的平均用電就不關閉飲水機
 - 若關閉飲水機造成移動的人數大於五人就判定為錯誤決策(n)
 - 若電量小於平均, 則有 $(n)/10$ 的機率不關閉飲水機
- 結果:
 - 耗電:451.22727488 +- 5
 - 裝水需要移動樓層機率: 3%~12%



實驗結果

- 以所有人都裝的倒水的Greedy排程為比較基準
 - 人工排程的電量消耗減少了30%，失敗機率卻高達40%以上
 - AI排程電量減少了10%左右，失敗的機率大多都低於10%
- AI排程電量減少的幅度比起人工排程雖然少，卻也大幅度的降低失敗機率

	裝不到水的機率	電量消耗(兩周)
Greedy排程	0	499.25118729999997
人工排程	0.44585	351.539
解決方法	0.03~0.12	450 +- 5



未來展望

- 增加判定為好策略的機制
- 持續性的建構AI模型

