114學年度 元智大學 工業工程與管理學系 畢業專題

排班最佳化問題之應用—以某知名連鎖壽司店為例

指導教授：蔡介元 教授組員:黃之又、楊旻翰、蔡慶享

研究動機與目的

餐飲業目前在受到疫情、少子化及勞動政策影響下，勞力成本短缺，同時顧客對服務品質的要求也不斷提升，因此我們希望透過Gurobi，進行排班，以解決手動排班速度過慢的問題，並且透過程式，降低手動排班上的錯誤，使員工滿意度提高，員工滿意度提高，便會使員工的工作意願提升，降低離職率。

文獻探討

- 李英碩（2007）提出兩個混整數數學規劃模型求解二十四小時營運之客服中心的長期排班問題，並考量了員工擁有多技能的特性、政府法規以及公司規定等限制。
- 湯慶輝（2020）利用Gurobi7.0.2版數學規劃軟體進行求解，結果縮小排班人員之排班作業時間，且能有效降低員工與該月標準工時之差異。

案例介紹

- 上班時間:早上9~晚上11
- 營業時間:早上11~晚上10
- 排班與薪資:

1. 正式人員
   a. 一天8小時
   b. 周休2日
   c. 固定薪資(月薪)，依能力及年資調整
2. 兼職人員
   a. 一天3小時~8小時
   b. 周休2日~5日(依自身排班要求為主)
   c. 薪資為時薪，依能力調整

目標式及限制式

- 目標式: $minimize \sum_{n=1}^{59}\sum_{d=0}^{6}\sum_{i=0}^{23} X_{n,d,i}\cdot cost_n$
- 限制式:

➢ If $X_{n,d,i} > X_{n,d,i+1}$, then $X_{n,d,i+1} + X_{n,d,i+2} + X_{n,d,i+3} + \cdots = 0$

If $X_{n,d,i} > X_{n,d,i-1}$, then $X_{n,d,i-1} + X_{n,d,i-2} + X_{n,d,i-3} + \cdots = 0$

$\forall i \in \{avs_n, \ldots, ave_n\}$ for all N, for all d

➢ $3 \le \sum_{i=avs_n}^{ave_n} X_{n,d,i} \le 8 \;\; n \in \{9,10,11,\ldots\ldots 58,59\}$, for all d

➢ $\sum_{i=0}^{23} X_{n,d,i} = 8 \;\; n \in \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$, for all d

➢ $\sum_{n=1}^{59} X_{n,d,i} = required_{d,i}$ for all d, i

➢ $work_day_{n,d} \le \sum_{i=0}^{23} X_{n,d,i}$ for all n , for all d

$work_day_{n,d} \ge \sum_{i=0}^{23} X_{n,d,i}$ /24 for all n , for all d

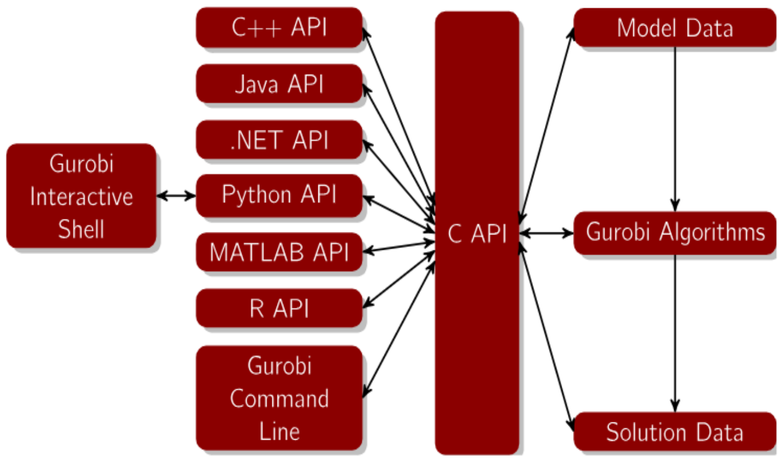
$work_day_{n,d} \in \{0,1\}$

➢ $2 \le \sum_{d=0}^{6} work_day_{n,d} \le 5 \;\; , n \in \{9,10,11,\ldots\ldots,58,59\}$

➢ $\sum_{d=0}^{6} work_day_{n,d} = 5 \;\; , n \in \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$

Gurobi 運作方式

- 呼叫Gurobi環境指令，接著判斷是由哪個程式語言。
- 發送到Gurobi的核心
- Gurobi內部演算法求解
- 最佳解回傳



結論

1. 排班速度比手動排班快120倍，且錯誤率比手動排班低，提升了員工的滿意度與上班意願，並間接促進顧客滿意度及員工的穩定性。

2. 本研究因排班模式以每小時為單位排班，的因此比同類排班研究，具有更廣的適用性，企業可根據自身需求，對模型進行適當調整，即可輕鬆應用本方法，提升排班效率與準確性。

未來研究方向

1. 無法完全滿足排班連續性的限制
2. 討論極端天氣的情況只有考量下暴雨和颱風天，未考慮天氣炎熱顧客會增加的情況。
3. 本研究尚未討論晚班不能接早班的情況
4. 本研究在不包含臨時請假狀況下進行探討決策週期之外包作業人員指派