模擬的問題:

1. 光學玻璃鏡片研磨工廠，再進行研磨機台的生產安排，這個模擬要解決的是在每天有固定數量機台的限制下，如何在最小延遲出貨的情況下最大化接單數量?
2. 限制條件:
   * 每一片鏡片都有兩面需要研磨，A面(物面)與B面(像面)
   * 每一面的研磨都有三道流程
     1. 第一個研磨機台參數調整，需要三天
     2. 第二個研磨治具的調整，需要五天
     3. 第三個將研磨治具與機台參數依據訂單數量拓展到其他生產機台，完成批量生產 (研磨球面玻璃的研磨步驟 3 )
   * 考量資源限制，每日的機台稼動數量僅100軸研磨軸支。
   * 機台共有兩種型號，660-一台機檯有4支研磨軸，770一台機台有6支研磨軸，在生產時會同時使用至少兩軸做相同製程的加工(因此模型可將兩軸視為一個單位)
3. 已知條件:
   * 每一筆訂單的數量、加工的時間與訂單金額
4. 派工原則:

* 每個月的月初1號(遇假日順延)會進行下個月的生產安排，這些生產訂單都是系統篩選出需要在下個月完成交貨訂單，生產管理單位會依據產線回饋的訂單加工時間進行生產安排。

(例如:5/01的時候會進行6月底前要交貨的訂單進行生產安排，假設有23筆訂單都需要再6/30前交貨，生產單位會先評估每一筆訂單需要加工的時間，然後加工時間長的訂單先進行生產安排，若訂單有衝突時才會請業務同仁進行優先順序的協調)。

1. 目標透過數學模型，達到每個月最小延遲損失的情況下，最多可以接多少訂單?(例如總訂單可能有28筆，會放棄第23筆訂單達交(因為該訂單延遲罰金金額最小)，準交其他27筆訂單)
2. 同時評估實際條件，將限制條件的研磨三道製程合併為兩項，分別為第一階段測試階段與第二階段的批量生產階段。主要原因是:原第一階段與第二階段本要求使用相同機台進行次序性的生產(第一階段完後接續第二階段)，因此可將兩階段合併為一階段進行數學規劃，
3. 另一方面在產線上雖有兩種不同型號之生產機台(660與770)，但兩種機台其生產功能完全相同且完全互補，因此在數學模型規劃視為相同機台僅須限制每日稼動之研磨軸隻總數，即可進行生產排程規劃。

**數學模型**

**集合**

：工作日集合，需排除假日。如：2024年8月排除假日的工作日僅有22天， = {0, 1, 2, …, 20, 21}。

：此規劃期接到的訂單集合

：機軸集合

：研磨眼鏡面數集合，，0為A面，1為B面

**參數**

：訂單需要研磨的眼鏡鏡片數量，

：訂單準時交付的收入，

：訂單交期，，

：訂單延遲交付的罰金費率，每延遲一週為訂單收入的1%

：第一階段的工作時長。一般而言，第一階段的工作時長定為8日

：每一組軸的每日研磨量，一組為2軸，定為100面每日

：建模用的大整數

：第*l*天對應的實際日期。因要排除假日，2024年8月的規劃週期第0天為8月1日，2024年8月的規劃週期第1天為8月2日，2024年8月的規劃週期第2天為8月5日，依此類推。

**決策變數**

：訂單*k*第*i*面的第一階段，在第*l*天是否在第*p*軸上**開始研磨**，*、、*

：訂單*k*第*i*面的第二階段，在第*l*天是否在第*p*軸上**開始研磨**，*、、*，第二階段的小批量生產階段因可以在多台機台上同時開始研磨，故不定義其開始研磨時間

：訂單*k*的第*i*面的第一階段，在第*l*天是否在第*p*軸上**進行研磨工作**，*、、、*

：訂單*k*的第*i*面的第二階段，在第*l*天是否在第*p*軸上**進行研磨工作**，*、、、*

：訂單*k*的第*i*面的延遲交付天數*、*

：訂單*k*的第*i*面的延遲交付週數*、*

：訂單*k*的延遲交付週數*、*

**目標式:**

**最小化 延遲交付訂單的罰金**

**限制式:**

1. 在每個時間點，每台機台的每一組軸，只能開始一筆訂單的第一階段研磨
2. 在每個時間點，每台機台的每一組軸，只能進行一筆訂單的第一或二階段的研磨工作

1. 每張訂單只會在一台機台的其中一組軸，開始第一階段研磨
2. 訂單的第一階段的研磨時長計算，研磨時長等於設定時長（8日）
3. 每張訂單在某一機台的研磨工作，只在有開始研磨時間的情況下才會進行

1. 每張訂單的第二階段研磨時間，必須晚於其第一階段的結束時間
2. 訂單的第二階段的研磨量，必須滿足訂單的需求數量
3. 一天只能有100軸運轉，因2軸為一組，故最多50組軸運轉
4. 每張訂單每面的延遲交付天數計算
5. 每張訂單每面的延遲交付週數計算
6. 每張訂單的延遲交付週數計算