



多層膜自動配膜最佳化：以 A 公司為例

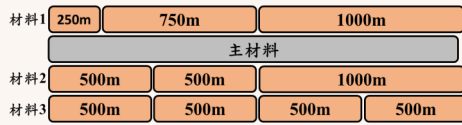
Multi-Layer Thin Film Process Optimization

指導老師：吳政翰

學生：鄧至恩、林毓荃、余承祐

研究背景與動機

偏光片生產，需要將三種不同材料(材料 1、2、3)與主材料進行貼合後裁切並收卷成產品。由於主材料的成本最高且每卷長度固定，其他三種材料的長度較短且不固定，因此三種材料需要多卷材料進行排程才能滿足主材料的長度，而當前公司的各種材料選用是由操作人員根據經驗決定，產生的排程無法最小化收卷數及浪費的問題。



研究問題與目的

本次問題可以將整個流程分為兩個問題，問題一：庫存材料選取問題；問題二：材料米數排程問題。而本次研究主要著重在探討如何透過演算法優化問題二的排程問題，將其他三種材料與主材料進行搭配，找出適合的組合方式，再透過改善排列順序決定出此組合三種材料的上料順序，最後利用模擬退火法及變動鄰域搜尋法，優化排程達到最小化收卷數及浪費材料。

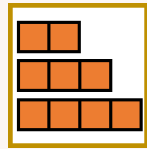
問題一：庫存材料選取

1 模擬案例



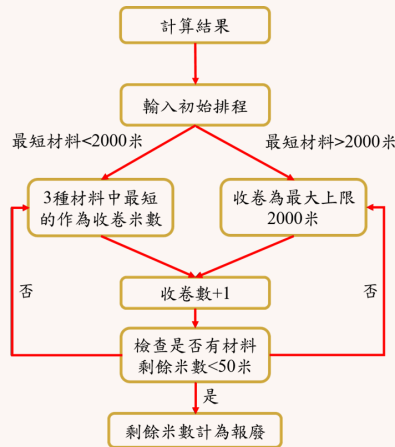
	材料 1	材料 2	材料 3
下限	1200	1000	2300
上限	3300	2600	4000

2 材料選取



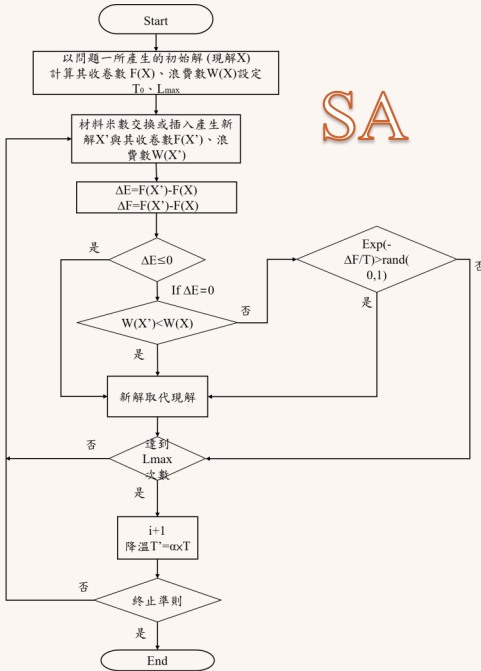
先選取長度較長的材料，找出滿足主材料最少所需個數。

主材料長度 $\times 1.5 =$ 材料 i 的個數
 材料 i 的下限值 $i = 1, 2, 3$

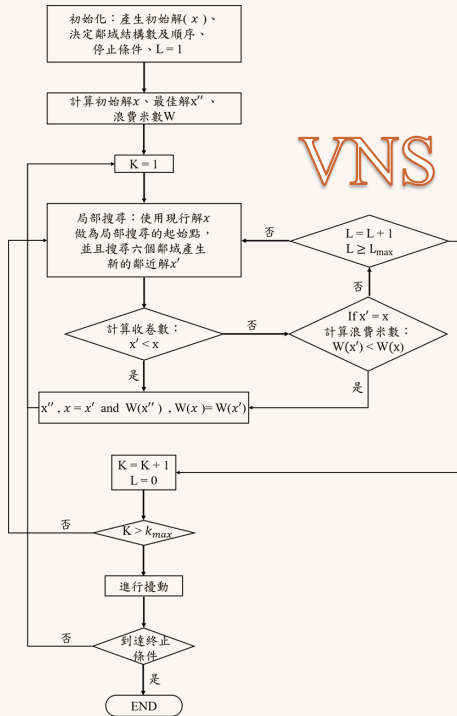


此排程中，單一材料全部用完，將材料排程帶入問題二優化排程

問題二：材料米數排程

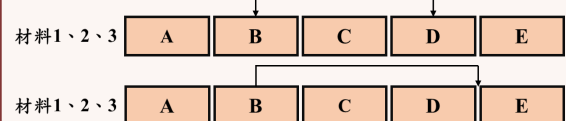


SA



VNS

材料排程交換及插入



SA 演算法參數

$L_{max} = 5$ 起始溫度(T) = 1000 度
 降溫速度 $\alpha = 0.9$ 終止溫度 = 100 度

VNS 演算法參數

鄰域結構 $N_k, k = 1, 2, \dots, 6$
 N_1 ：隨機挑選一種材料進行交換
 N_2 ：隨機挑選一種材料進行插入
 N_3 ：隨機挑選兩種材料進行交換
 N_4 ：隨機挑選兩種材料進行插入
 N_5 ：三種材料進行交換
 N_6 ：三種材料進行插入
 擾動：三種材料多次交換及插入產生新的基準點

研究結果及結論

透過右邊兩張表格可以看到，主材料 10000 米及 20000 米的材料排程優化結果，雖然平均浪費米數上升，但平均收卷數獲得了極大的改善，因此可以整理出以下幾點：

1.SA、VNS 結果沒有顯著差異，都可以有效的最小化收卷數及浪費米數

結果 (收卷數/浪費米數)	10000 米		
	初始解	VNS	SA
Case 1	13 / 12	8 / 72	7 / 167
Case 2	12 / 21	7 / 137	8 / 56
Case 3	12 / 47	8 / 76	8 / 98
Case 4	10 / 119	8 / 68	8 / 68
Average	11.75 / 49.75	7.75 / 88.25	7.75 / 97.25

結果 (收卷數/浪費米數)	20000 米		
	初始解	VNS	SA
Case 1	23 / 89	16 / 139	16 / 135
Case 2	22 / 30	16 / 112	16 / 117
Case 3	22 / 63	17 / 46	16 / 134
Case 4	22 / 30	16 / 100	16 / 99
Average	22.25 / 53	16.25 / 99.25	16 / 121.25