

บทที่ 5

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดสมดุลสายการประกอบ

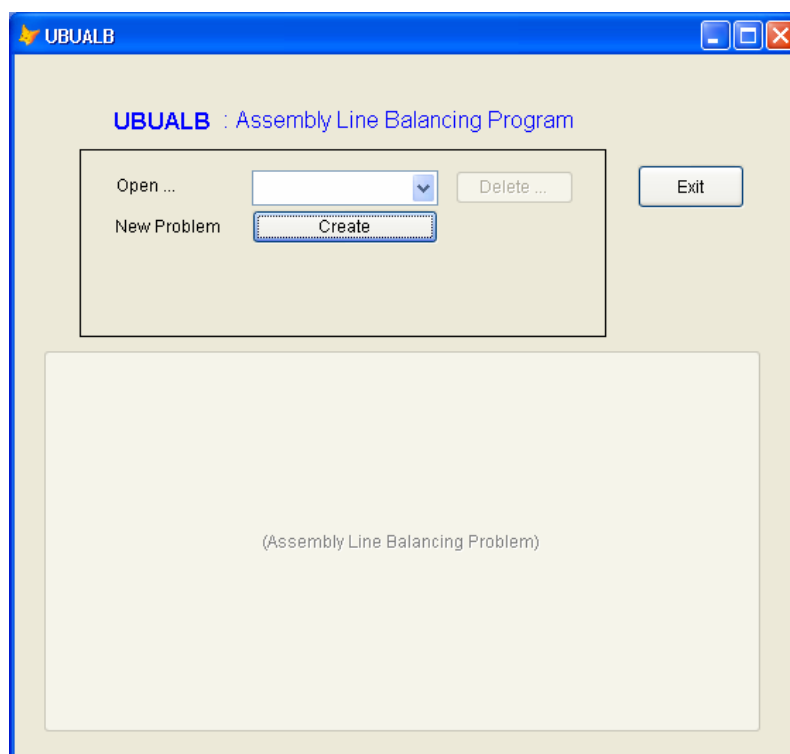
จากการศึกษาการจัดสมดุลสายการประกอบในปัจจุบันแล้ว ทำให้ทราบว่าค่าประสิทธิภาพของสมดุลสายการประกอบยังมีค่าค่อนข้างต่ำ ดังนั้น จึงทำการปรับปรุง โดยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดสมดุลสายการประกอบ ที่ใช้วิธีการฮิวริสติกต่างๆ สำหรับการจัดสมดุลงาน และเพิ่มประสิทธิภาพของสายการประกอบในขั้นตอนการเย็บให้มากยิ่งขึ้น

5.1 การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจัดสมดุลสายการประกอบที่พัฒนาขึ้นมีชื่อว่า UBUALB ได้ถูกออกแบบให้มีความทำงาน 2 ส่วนคือ ส่วนที่ใช้จัดการข้อมูลของปัญหา และส่วนที่ใช้วิเคราะห์หรือจัดสมดุลสายการประกอบด้วยวิธีฮิวริสติกส์ โดยโปรแกรม UBUALB มีลักษณะการทำงานดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1.1 การจัดการข้อมูลของปัญหา

เมื่อผู้ใช้งานเปิดโปรแกรม UBUALB ครั้งแรกจะได้หน้าต่างเริ่มต้นดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 หน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรม UBUALB

ในเบื้องต้นจะต้องทำการจัดการข้อมูลของปัญหา โดยให้ตั้งชื่อปัญหาและกรอกข้อมูลของงาน, เวลา, ลำดับก่อนหลังของงาน ในที่นี้ได้ใช้ข้อมูลของแผนกเย็บเสื้อ สได์ 53287 ไหล่ A14 ที่มีจำนวนงานย่อยทั้งหมด 17 งาน เป็นข้อมูลที่กรอกเข้าสู่โปรแกรม โดยจากรูปที่ 5.1 ให้คลิกที่ปุ่ม “Create” โปรแกรมจะแสดงช่องให้ผู้กรอกข้อมูลเบื้องต้นก่อน 2 ช่อง คือ ชื่อปัญหา (Problem Name) และจำนวนงานย่อยทั้งหมดของปัญหา (Number of Tasks) ให้ป้อนชื่อปัญหาตามที่ต้องการ สำหรับจำนวนงานย่อยนั้น ในที่นี้จะมีจำนวน 17 รายการ ดังแสดงในรูปที่ 5.2

รูปที่ 5.2 ป้อนข้อมูลเบื้องต้นของปัญหาใหม่

จากรูปที่ 5.2 ให้ทำการบันทึกข้อมูลเบื้องต้นก่อน จากนั้นให้เลือกเปิดปัญหาที่ต้องการโดยเลือกจากชื่อที่ได้ทำการจัดเก็บไว้ เมื่อเลือกได้แล้วโปรแกรมจะแสดงตารางจำนวน 2 ตาราง เพื่อให้ผู้ใช้งานป้อนรายละเอียดของงานย่อย, เวลางานย่อย รวมทั้งลำดับก่อนหลังของงานย่อยต่างๆ ในตารางที่มีชื่อว่า List of All Tasks และ List of Predecessor ตามลำดับ ดังรูปที่ 5.3 ซึ่งจากปัญหาตัวอย่างที่มีงานย่อยทั้งหมดจำนวน 17 งานและลำดับก่อนหลังของงานย่อย เมื่อนำมาป้อนในโปรแกรมจะได้ผลดังรูปที่ 5.4

UBUALB : Assembly Line Balancing Program

Open ... 53287_Line_A14 Delete ... Exit

New Problem Create

Problem Name: 53287_Line_A14 Line Balancing Calculation

List of All Tasks ON / OFF Add New Record Delete Record

NoTask	Time
1	
2	
3	
4	
5	

List of Predecessor ON / OFF Add New Record Delete Record

NoPred	Task

รูปที่ 5.3 ตาราง List of All Tasks และ List of Predecessor สำหรับกรอกข้อมูล

UBUALB : Assembly Line Balancing Program

Open ... 53287_Line_A14 Delete ... Exit

New Problem Create

Problem Name: 53287_Line_A14 Line Balancing Calculation

List of All Tasks ON / OFF Add New Record Delete Record

NoTask	Time
14 14	0.51000
15 15	0.49000
16 16	0.62000
17 17	0.25000

List of Predecessor ON / OFF Add New Record Delete Record

NoPred	Task
17 13	16
18 14	17
19 15	17
20 16	17

รูปที่ 5.4 การกรอกข้อมูลงานย่อย, เวลางานย่อย, และลำดับก่อนหลังของงานย่อย

จากรูปที่ 5.4 ในขั้นตอนนี้สามารถทำการเพิ่ม, ลบ, หรือแก้ไขข้อมูลของงานย่อย, เวลางานย่อย, หรือลำดับก่อนหลังของงานย่อยต่างๆ ได้ โดยการคลิกที่ปุ่ม “Add New Record” เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลใหม่หรือปุ่ม “Delete Record” เพื่อทำการลบข้อมูลที่ไม่ต้องการทิ้ง ส่วนการแก้ไขข้อมูลนั้นสามารถ

แก้ไขได้ที่ตารางข้อมูลทั้ง 2 ตารางได้โดยตรง สำหรับปุ่ม “ON/OFF” จะเป็นการควบคุมให้ทั้งปุ่ม “Add New Record” และปุ่ม “Delete Record” นั้นทำงานและไม่ทำงานสลับกันไป ทั้งนี้เพื่อป้องกันการผิดพลาดจากการป้อนข้อมูล

5.1.2 การวิเคราะห์หรือจัดสมดุลสายการประกอบ

เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการวิเคราะห์หรือจัดสมดุลสายการประกอบ จากรูปที่ 5.4 ให้คลิกที่ปุ่ม “Line Balancing Calculation” โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างใหม่ดังรูปที่ 5.5

The screenshot shows the UBUALB software window. The title bar is blue with the text 'UBUALB'. Inside the window, there is a 'Back to Main Menu' button at the top left. Below it, the text 'UBUALB : Calculation' is displayed. The 'Problem Name' is set to '53287 Line_A14'. There is a 'Cycle Time =' input field and a 'Calculation' button. Under the 'Heuristic Method' section, four radio buttons are present: 'Max. Time' (selected), 'Min. Time', 'RPW', and 'Greedy Random'. The 'Result:' section contains a box with the following information: 'Heuristic Method: Max. Time', '(Cycle Time = ?)', 'Number of station' (input field), 'Efficiency (%)' (input field), and 'Balance Delay (%)' (input field). Below this box is a 'Result Report' button. On the right side of the window, there is a 'Result Detail:' section with a table. The table has two columns: 'StationTask' and 'Time'. The table is currently empty.

รูปที่ 5.5 หน้าต่างของการวิเคราะห์หรือจัดสมดุลสายการประกอบ

จากรูปที่ 5.5 จะเป็นหน้าต่างเริ่มต้นในส่วนของการวิเคราะห์หรือจัดสมดุลสายการประกอบ ให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลในส่วนของรอบเวลาการผลิตที่ช่อง Cycle Time และให้เลือกรหัสวิธีวิธิตดกที่ต้องการ โดยในเบื้องต้นนั้นโปรแกรมจะเลือกวิธีแบบ Max Time ให้เป็นวิธีวิธิตดกเริ่มต้นให้ก่อน เมื่อกรอกค่ารอบเวลาการผลิตเท่ากับ 0.81 นาทีและเลือกวิธีวิธิตดกแบบ Max Time แล้วคลิกที่ปุ่ม “Calculation” จะได้ผลดังรูปที่ 5.6

UBUALB

Back to Main Menu

UBUALB : Calculation

Problem Name: 53287 Line A14

Cycle Time = 0.81 Calculation

Heuristic Method

☒ Max. Time ☐ Min. Time

☐ RPW ☐ Greedy Random

Result:

Heuristic Method: **Max. Time**
(Cycle Time = 0.81)

Number of station: 12

Efficiency (%): 78.60082

Balance Delay (%): 21.39918

Result Report

Result Detail:

Station	Task	Time
1	1	0.30000
1	2	0.25000
2	3	0.39000
2	4	0.27000
3	6	0.45000
3	5	0.36000
4	7	0.81000
5	10	0.67000
6	8	0.62000
7	11	0.40000
7	9	0.34000
8	12	0.54000
9	13	0.37000
10	16	0.62000
11	14	0.51000
12	15	0.49000
12	17	0.25000

รูปที่ 5.6 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบแบบ Max Time

ผลการจัดสมดุลสายการประกอบแบบ Max Time ในรูปที่ 5.6 คือ จัดได้จำนวน 12 สถานีงาน ประสิทธิภาพของสายการผลิตเท่ากับ 78.60% และค่าการสูญเสียความสมดุลเท่ากับ 21.40% พร้อมทั้งโปรแกรมจะแสดงรายละเอียดของงานย่อยในแต่ละสถานีงานให้ทราบในตารางด้วย

เมื่อผู้ใช้เลือกวิธีวิธีวิฤตติกแบบ Min Time, RPW, และ Greedy Random โปรแกรมจะแสดงผลการจัดสมดุลดังรูปที่ 5.7, 5.8, และ 5.9 ตามลำดับ

UBUALB

Back to Main Menu

UBUALB : Calculation

Problem Name: 53287 Line A14

Cycle Time = 0.81 Calculation

Heuristic Method

☐ Max. Time ☒ Min. Time

☐ RPW ☐ Greedy Random

Result:

Heuristic Method: **Min. Time**
(Cycle Time = 0.81)

Number of station: 14

Efficiency (%): 67.37213

Balance Delay (%): 32.62787

Result Report

Result Detail:

Station	Task	Time
1	1	0.30000
1	2	0.25000
2	3	0.39000
2	4	0.27000
3	5	0.36000
3	6	0.45000
4	7	0.81000
5	8	0.62000
6	9	0.34000
7	10	0.67000
8	11	0.40000
9	12	0.54000
10	13	0.37000
11	15	0.49000
12	14	0.51000
13	16	0.62000
14	17	0.25000

รูปที่ 5.7 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบแบบ Min Time

UBUALB : Calculation

Problem Name: 53287 Line A14

Cycle Time = 0.81

Heuristic Method

☐ Max. Time ☐ Min. Time

☒ RPW ☐ Greedy Random

Result:

Heuristic Method: **RPW**
(Cycle Time = 0.81)

Number of station: 12

Efficiency (%): 78.60082

Balance Delay (%): 21.39918

Result Report

Result Detail:

Station	Task	Time
1	1	0.30000
1	2	0.25000
2	3	0.39000
2	4	0.27000
3	6	0.45000
3	5	0.36000
4	7	0.81000
5	10	0.67000
6	8	0.62000
7	11	0.40000
7	9	0.34000
8	12	0.54000
9	13	0.37000
10	16	0.62000
11	14	0.51000
12	15	0.49000
12	17	0.25000

รูปที่ 5.8 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบแบบ RPW

UBUALB : Calculation

Problem Name: 53287 Line A14

Cycle Time = 0.81

Heuristic Method

☐ Max. Time ☐ Min. Time

☐ RPW ☒ Greedy Random

Result:

Heuristic Method: **Greedy Random**
(Cycle Time = 0.81)

Number of station: 12

Efficiency (%): 78.60082

Balance Delay (%): 21.39918

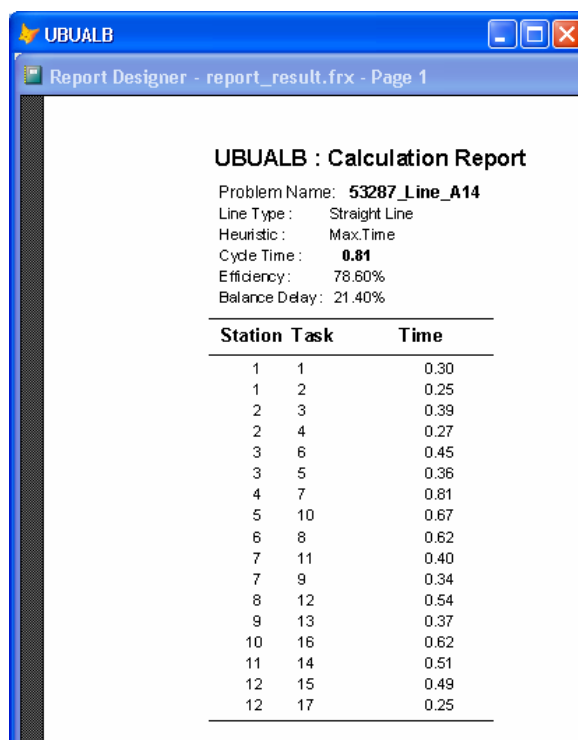
Result Report

Result Detail:

Station	Task	Time
1	1	0.30000
1	2	0.25000
2	3	0.39000
2	4	0.27000
3	5	0.36000
3	6	0.45000
4	7	0.81000
5	10	0.67000
6	8	0.62000
7	9	0.34000
7	11	0.40000
8	12	0.54000
9	13	0.37000
10	14	0.51000
11	16	0.62000
12	15	0.49000
12	17	0.25000

รูปที่ 5.9 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบแบบ Greedy Random

นอกจากนั้นโปรแกรมยังสามารถพิมพ์รายงานผลการจัดสมดุลสายการประกอบได้ ดังตัวอย่าง
ในรูปที่ 5.10, 5.11 ดังนี้

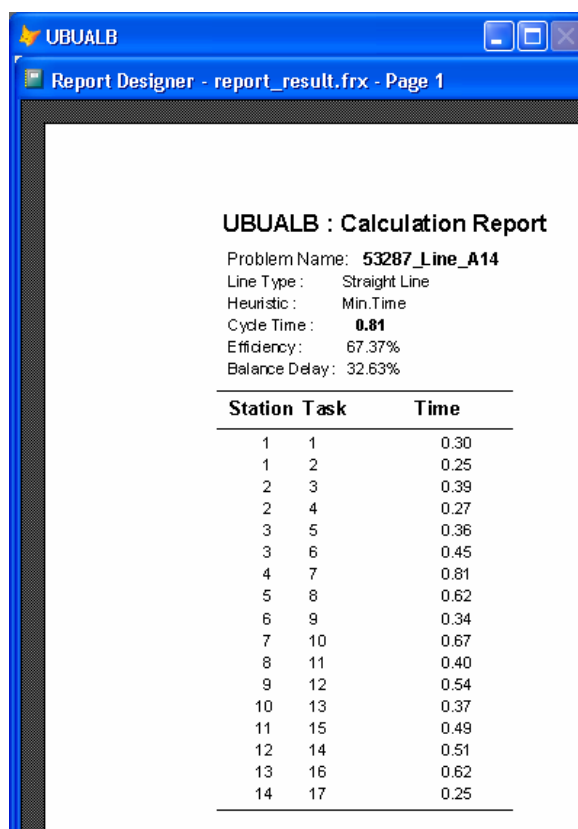


UBUALB : Calculation Report

Problem Name: 53287_Line_A14
 Line Type : Straight Line
 Heuristic : Max.Time
 Cycle Time : 0.81
 Efficiency: 78.60%
 Balance Delay: 21.40%

Station	Task	Time
1	1	0.30
1	2	0.25
2	3	0.39
2	4	0.27
3	6	0.45
3	5	0.36
4	7	0.81
5	10	0.67
6	8	0.62
7	11	0.40
7	9	0.34
8	12	0.54
9	13	0.37
10	16	0.62
11	14	0.51
12	15	0.49
12	17	0.25

รูปที่ 5.10 ตัวอย่างรายงานผลการจัดสมดุลแบบ Max Time



UBUALB : Calculation Report

Problem Name: 53287_Line_A14
 Line Type : Straight Line
 Heuristic : Min.Time
 Cycle Time : 0.81
 Efficiency: 67.37%
 Balance Delay: 32.63%

Station	Task	Time
1	1	0.30
1	2	0.25
2	3	0.39
2	4	0.27
3	5	0.36
3	6	0.45
4	7	0.81
5	8	0.62
6	9	0.34
7	10	0.67
8	11	0.40
9	12	0.54
10	13	0.37
11	15	0.49
12	14	0.51
13	16	0.62
14	17	0.25

รูปที่ 5.11 ตัวอย่างรายงานผลการจัดสมดุลแบบ Min Time

5.2 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในการจัดสมดุลสายการประกอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยวิธีฮิวริสติกวิธีต่างๆ โดยการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจัดสมดุลงานของแผนกเย็บเสื้อสไตล์ 53287 ของโรงงานตัวอย่าง ก่อนและหลังการปรับปรุง ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีฮิวริสติกต่างๆ

	ก่อน	หลังปรับปรุง			
วิธีการจัด สมดุล	-	Max T.	Min. T.	RPW	Greedy Random.
สถานีงาน	17	12	14	12	12
E (%)	55.48	78.60	67.37	78.60	78.60
Balance Delay (%)	44.52	21.40	32.63	21.40	21.40

จากตารางที่ 5.1 แสดงผลของการจัดสมดุลสายการประกอบด้วยวิธีฮิวริสติกต่างๆ พบว่า มี 3 วิธีที่ให้ค่าคำตอบที่เท่ากัน และเป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด คือ วิธี Maximum Task Time, Ranked Positional Weight, และวิธี Greedy Randomized คือ จำนวนสถานีงานลดลงจาก 17 สถานีงาน เหลือ 12 สถานีงาน และค่าประสิทธิภาพของสายการผลิต เพิ่มขึ้นจาก 55.48% เป็น 78.60% และค่าการสูญเสียความสมดุล ลดลงจาก 44.52% เป็น 21.40 % ซึ่งจากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดสมดุลสายการประกอบ ทำให้เพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการจัดสมดุลงานให้กับทางโรงงาน และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของสายการประกอบในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วย