

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination : Semester 2

Academic Year : 2004

Date : 25 Feb. 2004

Time : 9.00-12.00

Subject : 217-415 Manufacturing Automation

Room : R300

คำแนะนำ

- อนุญาตให้นำหนังสือทุกประเภท และเครื่องคิดเลขไม่จำกัดรุ่นเข้าห้องสอบได้
- ให้เขียนคำตอบลงในกระดาษข้อสอบทุกข้อ
- ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อใหญ่ คะแนนรวม 100 คะแนน

ชื่อ..... รหัส.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	15	
4	20	
5	15	
6	10	
รวม	100	

ทุจริตในการสอบ โทษขึ้นต่ำปรับตกในรายวิชานี้
และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุด ให้ออก

ผศ. วนิดา รัตนมณี
ผู้ออกข้อสอบ

1. (20 คะแนน) พิจารณาระบบ AS/RS ซึ่งมีเครื่องจักรในการเก็บและนำชิ้นงานออก 1 ตัวต่อ 1 ทางเดิน ในระบบต้องการให้มีทางเดินทั้งหมด 4 ทางเดิน ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบระบบ AS/RS มีดังนี้

 - 1.1 หน่วยการขนย้าย (unit load) มีความสูง (Y) 15 นิ้ว, ระยะเพื่อของความสูงในช่องเก็บ = 2 นิ้ว, ความกว้างหน่วยการขนย้าย (X) = 15 นิ้ว, ระยะเพื่อในช่องเก็บ = 2 นิ้ว, ความยาวหน่วยการขนย้าย (Z) = 15 นิ้ว., ระยะเพื่อในช่องเก็บ = 2 นิ้ว
 - 1.2 ระยะห่างจากฝาผนังด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ด้านละ 2 ฟุต และด้านหลังของระบบการจัดเก็บห่างจากฝาผนัง 2 ฟุตเช่นกัน
 - 1.3 ความยาวของช่องเก็บเป็น 100 หน่วยการขนย้าย
 - 1.4 ความสูงของช่องเก็บเป็น 120 หน่วยการขนย้าย
 - 1.5 ระยะห่างระหว่างเพดานกับช่องเก็บชั้นบนสุด = 20 นิ้ว
 - 1.6 ระยะห่างระหว่างจุดรับของ/ส่งของของโภตั้งเก็บ กับช่องเก็บของคือ 10 ฟุต อยู่ทางด้านหน้าของโภตั้งในระบบ AS/RS
 - 1.7 เวลาในการหยิบของหรือวางของต่อหน่วยการขนย้ายใช้เวลา 1 นาที
 - 1.8 ความเร็วเฉลี่ยของการเดินของเครื่องจักรในแนวอนคือ 150 นิ้wt/นาที และแนวตั้งเป็น 100 นิ้wt/นาที.
 - 1.9 จำนวนการจัดเก็บและการนำออกมากจากที่เก็บจัดเป็น single command cycle ประมาณ 40% และจัดเป็น dual command cycles ประมาณ 60%
 - 1.10 ปริมาณการจัดเก็บมี 10, ครั้ง และปริมาณการนำออก 10, ครั้ง เกิดขึ้นภายในเวลา 8 ชั่วโมงต่อทางเดิน

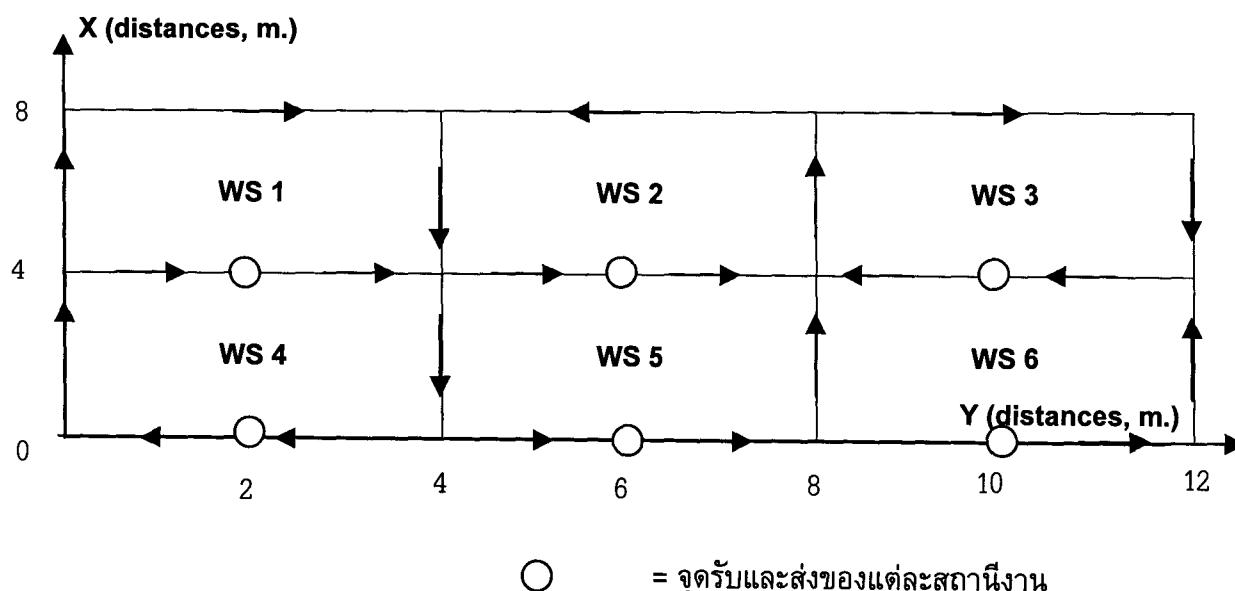
คำนวณ:

- คำนวนพื้นที่ที่ต้องใช้ในการติดตั้งระบบ AS/RS (10 คะแนน)
 - เครื่อง S/R machine มีความสามารถในการทำงานได้ภายใน 8 ชั่วโมงหรือไม่ และคำนวนการใช้ประโยชน์ (utilization) ของเครื่อง S/R machine เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ ให้แสดงการคำนวณด้วย (10 คะแนน)

2. (20 คะแนน) โรงงานแห่งหนึ่ง มีสถานีงาน (workstation) ภายในโรงงานอยู่ทั้งหมด 6 สถานีงาน คือ WS 1, WS 2, WS 3, WS 4, WS 5, และ WS 6 ภายในโรงงานผลิตสินค้า 4 ประเภท คือ A B C และ D ซึ่งกระบวนการผลิตสินค้าทั้ง 4 ประเภท อยู่ ณ สถานีงานต่าง ๆ ดังนั้นลำดับการผลิตสินค้า แต่ละประเภท และจำนวนที่จำเป็นต้องผลิตสินค้าต่อวัน แสดงอยู่ในตารางที่ 1 เจ้าของโรงงาน ต้องการนำ ระบบ AGV เข้ามาใช้ในโรงงาน จึงได้มีการออกแบบเส้นทางการเดินของ AGV แบบทิศทางเดียวผ่านสถานีงานต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 1 ประเภท AGV ที่เจ้าของโรงงานต้องการจะนำมาใช้ มีความสามารถในการขนย้ายได้ไม่เกิน 50 กิโลกรัมต่อเที่ยว และมีความเร็ว 2 เมตรต่อนาที เจ้าของโรงงานต้องใช้รถ AGV จำนวนเท่าไร เพื่อให้สามารถขนย้ายของทั่วทั้งระบบได้ภายใน การทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน นอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลข่าวสารในการตัดสินใจดังนี้ เวลาที่ใช้ในการยกของ 1.0 นาทีต่อครั้ง เวลาที่ใช้ในการเข้าของลง 0.4 นาทีต่อครั้ง ประสิทธิภาพของระบบ AGV คือ 80 เปอร์เซ็นต์ การเดิมพลังงานของ AGV ทำนองเวลาการทำงาน (ใช้สูตรที่ 1 ในการคำนวณ)

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

ชนิดผลิตภัณฑ์	ลำดับการผลิต	ปริมาณการผลิตต่อวัน (ชิ้น)	นน.(kg.)ต่อชิ้น
A	1 → 3 → 4 → 6	2,000	0.2
B	2 → 3 → 4 → 5	5,000	0.2
C	1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6	1,000	0.2
D	1 → 4 → 5 → 6	3,000	0.2



รูปที่ 1 ผังการทำงานแบบทิศทางเดียว

3. (15 คะแนน) ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด จัดทำแผนผังการผลิตเป็นลักษณะ a manual assembly line ซึ่งมีการวางแผนให้มีการผลิต 20000 หน่วยต่อปี มีการใช้สายพานในการเคลื่อนย้ายสิ่งของระหว่างแผนก เวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด 20 นาที สายการผลิตต้องทำงาน 52 สัปดาห์ต่อปี มีการทำงาน 8 ชม. ต่อวัน ทำงาน 5 วัน ต่อสัปดาห์ จากประสบการณ์ในการทำงานพบว่า ประสิทธิภาพของสายการผลิตเป็น (E) 0.80 และประสิทธิภาพของการสมดุลสายการผลิต (E_b) เป็น 0.90 เวลาที่เกี่ยวข้อง $T_r = 7$ วินาที คำนวณ

- 3.1 อัตราการผลิตต่อชั่วโมง (5 คะแนน)
 - 3.2 จำนวนคนงานที่น้อยที่สุดที่ต้องการในการงานให้เสร็จ (5 คะแนน)
 - 3.3 เปรียบเทียบค่าที่ได้จากข้อ 3.2 กับ ค่าจำนวนคนงานที่น้อยที่สุดในอุดมคติ(n_{min})(5 คะแนน)

4 (20 คะแนน) In the para-wood furniture manufacturing, there are many processes which are receiving the rubber-wood, cutting to the pieces of wood, vacuuming the lumber, drying the vacuumed lumber, shaping the lumber, assembling to the furniture and packaging. From these processes, you have to design the automated material handling system for the factory. In general, the para-wood furniture manufacturing is kind of job-shop system (the process layout).

4.1 Which are the factors effected to the automated material handling system? Explain how they affect to the system. (10 คะแนน)

4.2 What kind of automated material equipment for the system? Explain how they can work the system. (10 คะแนน)

5. (15 คะแนน) ในการติดตั้งระบบ FMS มี 4 phases จงออกแบบระบบการทำงานและติดตั้งระบบ FMS ของการผลิตปลากระป่อง โดยโรงงานมีการรับเนื้อปลาที่สะอาดแล้วจากที่อื่น และมีหน้าที่เพียงนำเนื้อปลาบรรจุกระป่อง และบรรจุลงกล่องกระดาษเพียงขนาดเดียวคือขนาด 24 กระป่องต่อกล่อง อธิบายการติดตั้ง และการออกแบบทีละ phase

ชื่อ.....รหัส.....

10

6. (10 คะแนน) อธิบายระบบการผลิตแบบ Job-Shop, Flow-shop, Group Technology, Cellular Manufacturing