หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

แนวทางเหตุผลและทฤษฎีที่สำคัญ

2.1 แนวทางเหตุผลและทฤษฎีที่สำคัญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญ (EXPERT SYSTEM) เป็นที่ยอมรับและเป็นที่สนใจอย่างแพร่หลายไม่นานมานี้ ความสำเร็จในเชิงประสิทธิภาพมักเกิดขึ้นโดยที่ไม่ได้ใช้วิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยตรง ระบบผู้เชี่ยวชาญใช้เป็นเทคนิคส่วนหนึ่งของการวิจัยทาง COMPUTER SCIENCE ทั่วไปที่เรียกว่า ปัญญาประดิษฐ์(ARTIFICIAL INTELLIGENCE) อย่างไรก็ตาม ในบางระบบผู้เชี่ยวชาญถูกพัฒนาและประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคทางรูปแบบคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ การเชื่อมโยงระหว่างเทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์กับเทคนิคทางคณิตศาสตร์ได้แสดงให้เห็นถึงผลกระทบต่อการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ซอฟแวร์ให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น เทคนิคที่ใช้ในระบบผู้เชี่ยวชาญอาจเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเชื่อมช่องว่างระหว่างรูปแบบการวิจัยดำเนินงาน (OPERATION RESEARCH) และกระบวนการตัดสินใจ (MAKING DECISION PROCESS) ของมนุษย์

ปัญญาประดิษฐ์ (ARTIFICIAL INTELLIGENCE, AI)

เป็นการทำให้คอมพิวเตอร์โปรแกรมทำงานตามความคิด และการตัดสินใจได้เหมือนอย่างคน โดยมีขั้นตอนความคิดต่าง ๆ ที่คนเราเป็นผู้ป้อนให้ หรืออีกนัยหนึ่ง คือการทำให้คอมพิวเตอร์ฉลาดและคิดได้เหมือนคน

AI แบ่งออกเป็น 3 สาขาใหญ่ ๆ ดังนี้

1. NATURAL LANGUAGE PROCESSING เป็นการพัฒนาโปรแกรมที่สามารถอ่าน พูด และเข้าใจภาษาคนได้

2. ROBOTICS คือ การสร้างหุ่นยนต์ที่มีประสิทธิภาพซึ่งโปรแกรมที่หุ่นยนต์สามารถมีประสาทสัมผัสมองเห็น และทำบางสิ่งบางอย่างคล้ายคนได้ มักจะถูกใช้ทำงานในสภาวะแวดล้อมที่อันตราย (HARZARDOUS) หรืองานที่ซ้ำซ้อน (REPETITIVE JOBS)

3. EXPERT SYSTEMS คือ ระบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งถูกจำลองขึ้น โดยใช้ความคิดการทำงานของผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง สำหรับโปรแกรมถูกสร้างโดยใช้ SYMBOLIC KNOWLEDGE

ระบบผู้เชี่ยวชาญ (EXPERT SYSTEMS)

เป็น INTELLIGENT COMPUTER PROGRAM ที่ใช้ความรู้ (KNOWLEDGE)และการคิดเหตุคิดผล (INFERENCE PROCEDURE) ในการแก้ปัญหาที่ยาก โดยนำเอาความชำนาญในการแก้ปัญหาจากผู้เชี่ยวชาญ ความรู้ใน EXPERT SYSTEM จะประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย (GOAL),ข้อเท็จจริง(FACTS) และหลักการแก้ปัญหา (HEURISTICS OR RULES)

GOALS, FACTS และ HEURISTICS OR RULES

โปรแกรมใน EXPERT SYSTEMS จำเป็นจะต้องมีจุดมุ่งหมาย (GOALS) ในการคิดการทำงานเปรียบเหมือนกับจุดมุ่งหมายในการคิดทำงานของคนไม่ว่าจะนึกคิดอยู่ในใจหรือไม่ก็ตาม ในการสรุปหาจุดมุ่งหมาย (GOALS) จะต้องใช้ส่วนประกอบของข้อเท็จจริง (FACTS) และวิธีการ นอกจากนี้จะต้องใช้หลักเกณฑ์ (HEURISTICS OR RULES) ในการคิดด้วย

PRUNING และ INFERENCE MECHANISM

PRUNING เป็นขบวนการ SCREEN OUT ข้อมูลหรือกฎเกณฑ์ที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากขบวนการความคิด (THOUGHT PROCESS) ข้อมูลหรือกฎเกณฑ์บางส่วนนี้ไม่มีส่วนช่วยนำไปสู่จุดมุ่งหมายใน EXPERT SYSTEM สำหรับ INFERENCE MECHANISM เป็นกระบวนการที่สร้างข้อเท็จจริง หรือกฎเกณฑ์ใหม่จากข้อเท็จจริงหรือกฎเกณฑ์เดิมที่มีอยู่

ขั้นตอนการตัดสินใจในโปรแกรมของ EXPERT SYSTEM

KNOWLEDGE ที่ได้ใน EXPERT SYSTEM นอกจากได้มาจากตัวผู้เชี่ยวชาญเองที่กลั่นกรองแล้วสรุปออกมาเป็นกฎเกณฑ์การตัดสินใจในการทำงานแล้ว KNOWLEDGE ENGINEER ก็สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญเองก็ได้ ถ้ามีความรู้อย่างพอเพียง

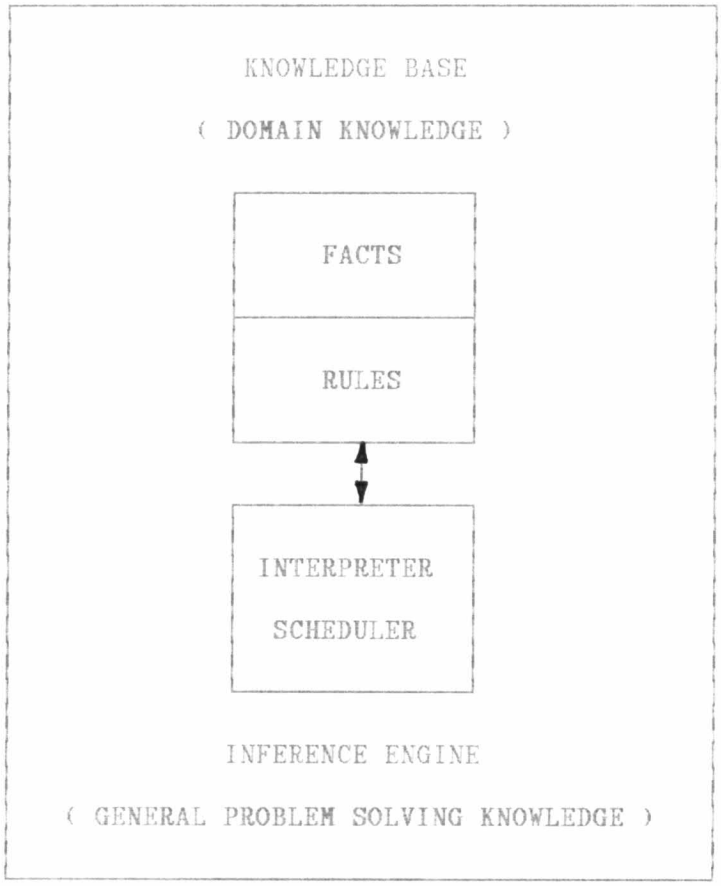
ลักษณะโครงสร้าง EXPERT SYSTEM ทั่วไปแล้วมีอยู่ 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. KNOWLEDGE BASE ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บความรู้ของ EXPERT SYSTEM มักจะอยู่ในรูปของกฎเกณฑ์การตัดสินใจและข้อเท็จจริง ที่นำไปใช้ในการคิดของ EXPERT SYSTEM

2. INFERENCE ENGINE เปรียบเสมือนสมองของผู้เชี่ยวชาญที่เราจำลองมา มี 2 ส่วนใหญ่ ๆ ซึ่งมีหน้าที่แตกต่างกัน แต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่วนแรกคือ INFERENCE ทำหน้าที่สร้างข้อเท็จจริงใหม่ (NEW FACT) จากความรู้ที่มีอยู่พร้อมกับกลั่นกรองความจริงที่ได้มานี้ ส่วนเกินและส่วนที่ซ้ำซ้อนก็จะตัดออก อีกส่วนหนึ่งคือ CONTROL ซึ่งจะเป็นตัวบอกขั้นตอนการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น จัดลำดับก่อนหลังการทำงาน หรือ ควรเลือกใช้ FACTS หรือ RULES ไหนก่อน

3.USER INTERFACE เป็นตัวติดต่อ(COMMUNICATION)ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ ซึ่งรวมถึงการอธิบายเหตุผลและรับ FACTS จาก USER ถ้าต้องการ

โครงสร้างทั่วไปของระบบผู้เชี่ยวชาญ (EXPERT SYSTEM) แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 โครงสร้างทั่วไปของระบบผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ระบบผู้เชี่ยวชาญในการวางแผนและการกำหนดงานผลิต

มีการประยุกต์ระบบผู้เชี่ยวชาญในการวางแผนการผลิตและการกำหนดงาน มีบทความพิมพ์มากมายเกี่ยวกับเรื่องราวดังกล่าว

Kumara et al.(1986)

ได้อภิปรายโดยสรุปเกี่ยวกับแนวความคิดและเทคนิคของระบบผู้เชี่ยวชาญโดยแสดงถึงการนำมา ใช้ในการวางแผนกระบวนการผลิต,การกำหนดงานผลิตชนิดสั่งทำ และการวางแผนด้านอำนวยการผลิต

Parunak(1987)

กล่าวถึง การแพร่หลายทางปัญญาประดิษฐ์ และการนำมาใช้ ในการกำหนดงานผลิตตลอดจนการควบคุมในโรงงาน

De and Whinston(1986)

ได้ศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้อย่างเหมาะสม ในกระบวนการตัดสินใจในระบบอุตสาหกรรมโรงงาน มีการอภิปรายถึงการตัดสินใจต่อปัญหาในโรงงาน เช่นการออกแบบชิ้นส่วน การวางแผนกระบวนการผลิต ฯลฯ เป็นต้น

Kempf(1985)

ชี้ให้เห็นถึงเทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ได้ถูกพัฒนาเมื่อ 30 ปีที่ผ่านมาซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งในหลายๆเทคนิค ที่ใช้แก้ปัญหาในโรงงานอุตสาหกรรม โดยเน้นถึงระบบผู้เชี่ยวชาญต่างๆที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมา

นอกจากนี้ ยังมีงานที่เกี่ยวข้องซึ่งเขียนโดย Newman(1987), Engelke et al.(1985), Gaine(1987), Faught(1986), Miller(1984), Naylor and Maletz(1986) และ Noah and Halpin(1986) ตลอดจนได้มีการอภิปรายถึง การประยุกต์ใช้ AI ในการวางแผนการผลิตระยะยาว โดย Orsini(1986)

2.3 รายงานการสำรวจงานวิจัย

ความยุ่งยากซับซ้อนของ ปัญหาการวางแผนและการกำหนดงานผลิตทำให้เกิดวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบผู้เชี่ยวชาญ อันเป็นทางเลือกที่สำคัญ สำหรับแก้ปัญหาเหล่านี้ และ KNOWLEDGE REPRESENTATION เป็นเกณฑ์ หรือ รูปแบบที่สำคัญ ในระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ เมื่อไม่นานมานี้การพัฒนาในการจัดการทางด้านเทคโนโลยีและการจัดองค์ประกอบของระบบต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม ได้ทำให้เกิดความสนใจอย่างมากท่ามกลางนักค้นคว้าวิจัยหลายท่านต่อระบบเหล่านี้ ก่อให้เกิด SOFTWARE ใหม่ ๆ ขึ้นมาเพื่อช่วยในการควบคุมอย่างอัตโนมัติต่อการตัดสินใจต่างๆ ในระบบซึ่งครอบคลุมถึง 2 เรื่องสำคัญในการแก้ไขปัญหาคือ

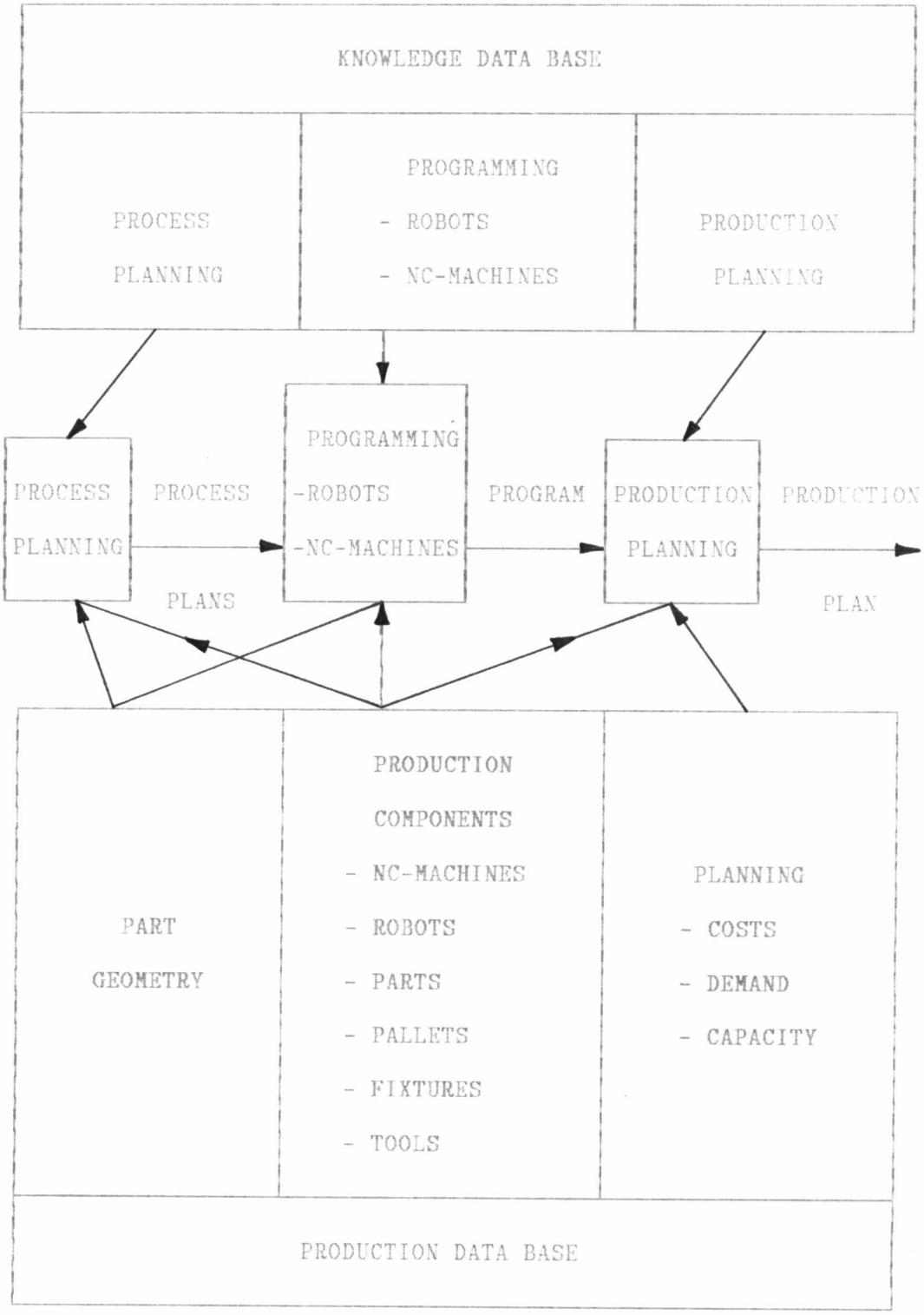
1. OPTIMIZATION

2. KNOWLEDGE ENGINEERING

ในข้อแรกเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางและถูกนำมาใช้อย่างได้ผล ส่วนข้อที่ 2 เป็นที่หวังไว้ว่า ความรู้ทางด้านวิศวกรรมประกอบกับผลลัพธ์จาก OPTIMIZATION APPROACH มาใช้ใน EXPERT SYSTEMS

Andrew Kusiak

ได้วิจัยถึงโครงสร้างของ EXPERT SYSTEM ใน โรงงานอุตสาหกรรม ในระบบนี้ควบคุม 3 ระบบย่อยๆ ได้แก่ การวางแผนการผลิต (PRODUCTION PLANNING), โปรแกรมการทำงานของ หุ่นยนต์และเครื่องจักร (PROGRAMMING OF ROBOTS AND MACHINES) และการวางแผนในขบวนการผลิต (PROCESS PLANNING) ส่วนประกอบพื้นฐานอย่างหนึ่งของระบบการวางแผนการผลิต คือ การกำหนดงานผลิต (PRODUCTION SCHEDULING) ดังนั้นจึงมีการพัฒนา SCHEDULING FRAMEWORK ควบคู่ไปกับ HEURISTIC SCHEDULING โครงสร้าง MANUFACTURING EXPERT SYSTEM แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 โครงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ (A. Kusiak)

PRODUCTION PLANNING

ปัญหาในการวางแผนการผลิต เป็นที่สนใจของนักวิจัยมากมาย A. Kusiakได้แสดงถึงการนำเอา AI มาใช้ในการแก้ปัญหานี้ ซึ่งจะได้ผลถึงการกำหนดงานอย่างเหมาะสมใน FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTMS (FMS)

ข้อสมมติฐานที่เป็นเหตุเป็นผลใน FMS ทำให้เกิดการกำหนดงานและจัดลำดับงานอย่างอิสระ โดยพิจารณาเป็น 2 ระบบดังนี้

1. ในกรณี ASSEMBLY SYSTEM

เงื่อนไขในวันกำหนดส่งงาน อยู่ในประเด็นที่จะต้องถูกนำมาพิจารณามากกว่าเงื่อนไขของงานที่เข้ามาตามลำดับ เงื่อนไขกำหนดส่งงานถูกบังคับโดยการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ในเวลาที่ลูกค้าต้องการ

2. ในกรณีของ MACHINING SYSTEM

เงื่อนไขของงานที่เข้ามาตามลำดับต้องถูกนำมาพิจารณามากกว่าเงื่อนไขในวันกำหนดส่งงาน ชิ้นงานจะต้องถูกผลิตตามลำดับ และ ปริมาณที่ต้องการผลิตจะถูกกระทำโดย SETUP เครื่องจักร เพียง 1 ครั้ง

Bruno et al.(1986)

พัฒนา EXPERT SCHEDULING SYSTEM ในเครื่องจักรเอนกประสงค์ ชิ้นงานที่จะผลิตถูกจัดรวมเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มมีจำนวนตั้งแต่ 100 ถึง 200 ชิ้น แล้วคำนวณลำดับความสำคัญ (PRIORITY) โดยใช้เวลาที่พิจารณาเริ่มผลิต (RELEASE TIME) เป็นเกณฑ์ ดังนี้

PRIORITY = REMAINING MACHINE TIME/(DUEDATE-RELEASE TIME)

017504

นอกจากวันกำหนดส่ง (DUEDATE) แล้ว เงื่อนไขอื่นที่เกี่ยวข้องและนำมาพิจารณาในระบบ คือ

1. CAPACITY OF THE QUEUE

2. FIXTURE VACANCY

3. MACHINE MAINTENANCE PERIODS

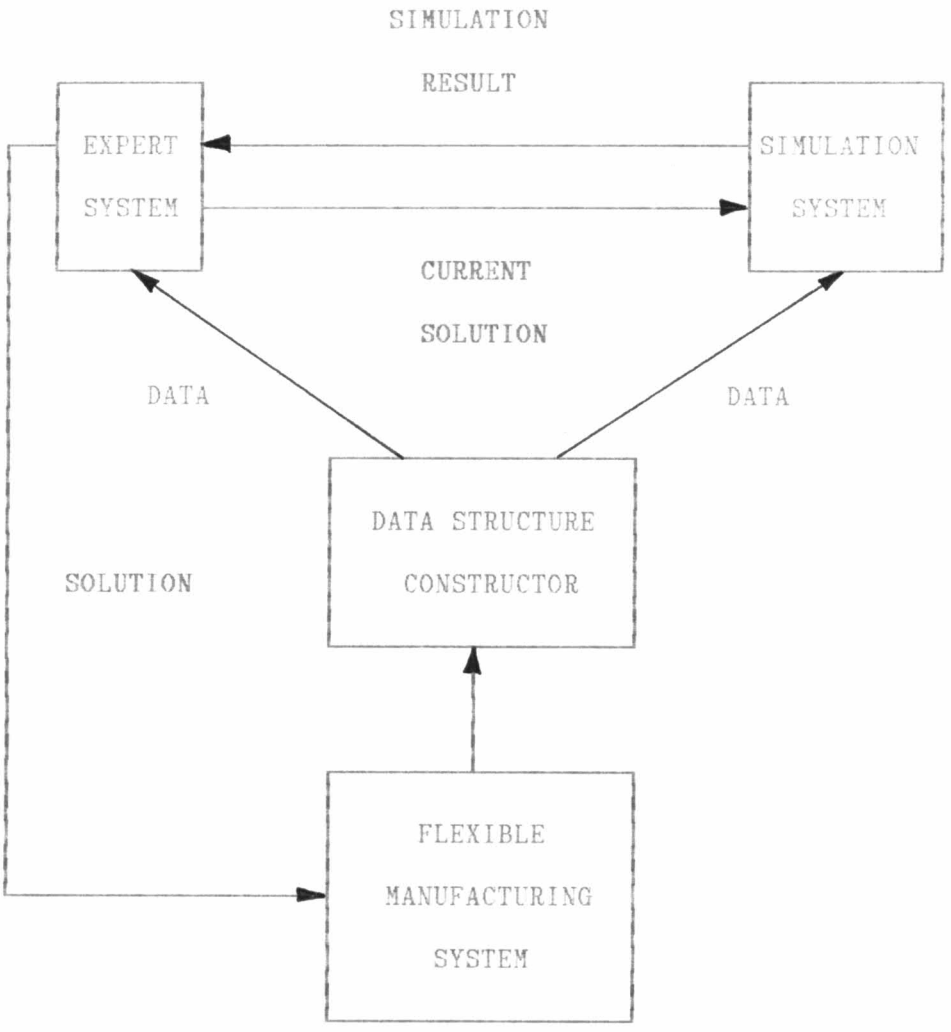
กลุ่มงานที่มีลำดับสูงสุด จะผลิตก่อน ถ้าอยู่ภายใต้เงื่อนไขดังกล่าว

จากการมองโครงสร้างในระบบกำหนดงานผลิต จะประกอบด้วยสองระบบย่อย ดังนี้

1. ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับสร้างลำดับการผลิต

2. ระบบจำลองปัญหา (SIMULATION SYSTEM) เพื่อการประเมินผลการจัดลำดับการผลิต

โครงสร้างของระบบนี้แสดงในรูปที่ 5 สำหรับภาษาที่ใช้เขียนในระบบผู้เชี่ยวชาญ คือ OPS-5 และ ที่เขียนในระบบจำลองปัญหา คือ ภาษา FORTRAN-77 ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างของข้อมูลที่ต้องการ แตกต่างกัน



รูปที่ 5 โครงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ (Bruno et al.,1986)

Erscher and Esquirol (1986)

แสดงถึงระบบการกำหนดงานแบบสั่งทำ, MASCOT, โดยใช้ CONSTRAINT BASED ANALYSIS (CBA) ระบบนี้เน้นให้เครื่องจักรทำงานอย่างเต็มที่ และงานต้องเสร็จก่อนถึงวันกำหนดส่ง ในการแก้ปัญหาจะเกี่ยวข้องเฉพาะหน่วยงานผลิตและเครื่องจักร

CBA Approach จะสร้างความสัมพันธ์ต่างๆโดยการวิเคราะห์ และ RULES ที่เกิดขึ้นใน KNOWLEDGE BASE จะมีเพียงสองชนิดเท่านั้น คือ

1. TIME UPDATING RULES

2. SEQUENCING RULES

นอกจาก RULES เหล่านี้แล้ว ก็มี FACTS ที่ถูกเก็บไว้ใน KNOWLEDGE BASE อีกสองชนิด คือ

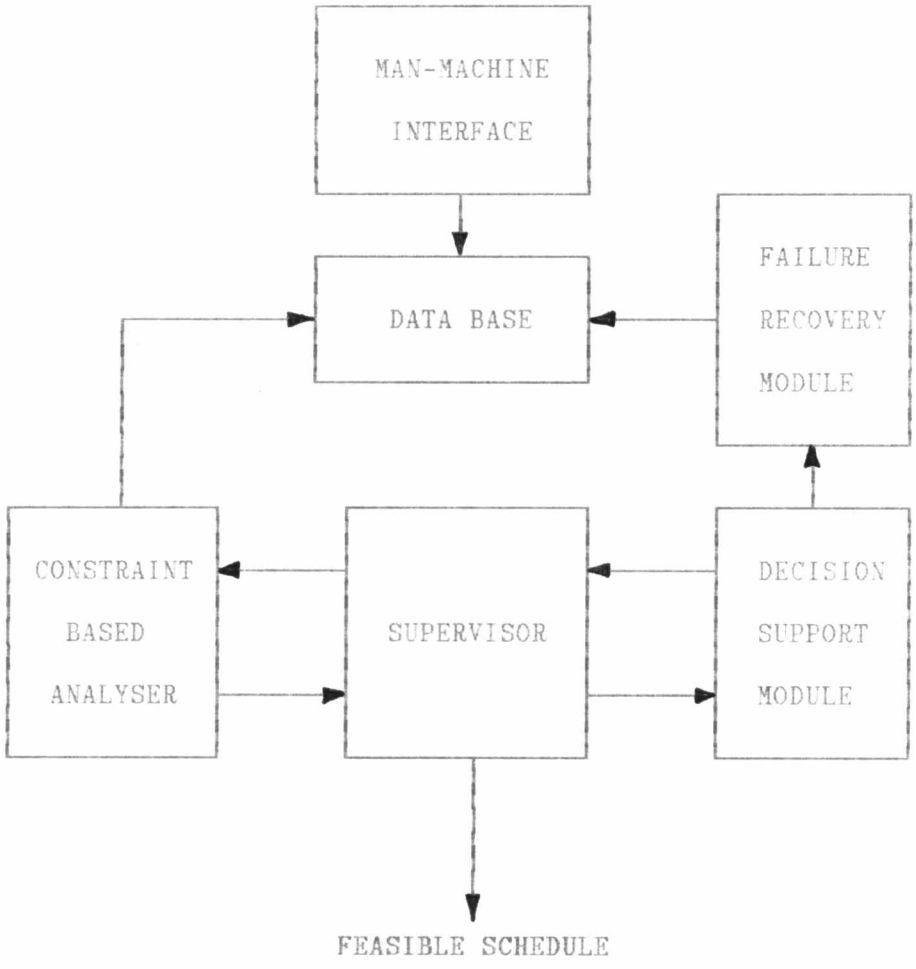
1. INVARIABLE FACTS ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถเปลี่ยนได้โดย RULES

2. VARIABLE FACTS เป็นรูปของ FEASIBLE SOLUTIONS ซึ่งสามารถเปลี่ยนได้โดย RULES ที่ป้อนเข้าไป

RULES และ FACTS แสดงในรูปของโปรแกรมภาษา PROLOG

Bensana et al.,(1986)

แสดงถึงระบบผู้เชี่ยวชาญในการกำหนดงานผลิตแบบสั่งทำ ,OPAL, ซึ่งรวมเอา CBA module เข้ากับ RULE BASED DECISION SUPPORT module ดังแสดงโครงสร้างในรูปที่ 6 , OPAL SYSTEM โปรแกรมอยู่ในภาษา LISP



รูปที่ 6 โครงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการกำหนดงาน (OPAL)

O'Connor (1984)

ได้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในการกำหนดงานผลิต ,ISA, ซึ่งนำมาใช้กับการจัดลำดับผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าสั่งซื้อ โดยเน้นถึงประเภทของสินค้าที่ยากต่อการผลิต และถือหลักพิจารณาถึงการขาดแคลนวัตถุดิบเพื่อการผลิต กับการขาดความเชื่อถือ ไว้วางใจจากลูกค้า

บุคคลเดียวกันนี้ได้อภิปรายถึง IMACS ซึ่งเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญในการวางแผนกำลังการผลิต,การบริหารพัสดุคงคลัง และ อื่นๆ ซึ่งอยู่ภายใต้การพัฒนาในขณะนั้น

Subramanyam and Askin (1986)

ได้อภิปรายถึงวิธีการหนึ่งที่ใช้สำหรับการกำหนดงานผลิตประจำวัน(2 กะทำงาน) ใน FMS ตามความต้องการ

การผลิตประจำสัปดาห์ ในระบบ FMS จะอธิบายได้โดย 3 สถานะ(STATUS)หลักคือ

1. สถานะของระบบ(SYSTEM STATUS)

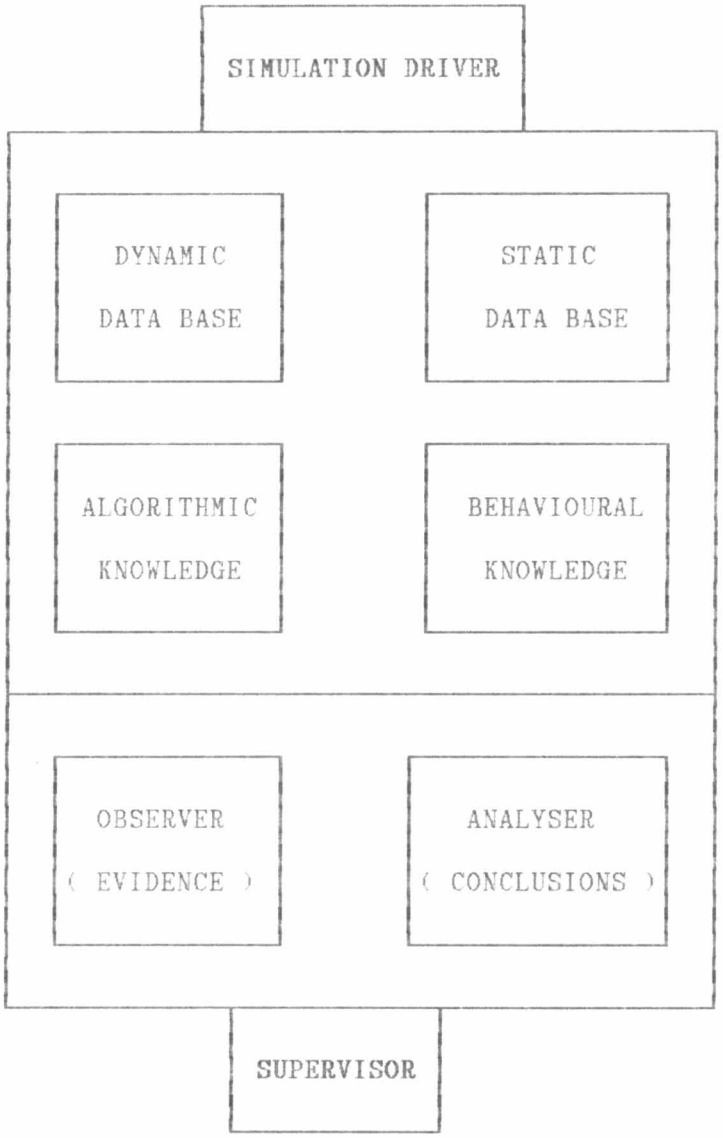
2. สถานะของเครื่องจักร(MACHINE STATUS)

3. สถานะของงาน(JOB STATUS)

สถานะของระบบและสถานะของเครื่องจักร สามารถถูกกำหนดให้เป็นหนึ่งในสามแบบ คือ HEAVILY LOADED , MODERATELY LOADED หรือ UNDER LOADED และในทำนองเดียวกัน สถานะของงานที่อยู่ในแถวคอยเพื่อรอการผลิตบนเครื่องจักรก็สามารถกำหนดให้เป็น หนึ่งในสามแบบคือ CRITICALLY LATE , MODERATELY LATE หรือ NORMAL RULES ต่างๆ ที่แสดงถึงการแยกสถานะเหล่านี้แสดงอยู่ในโปรแกรม PROLOG

Ben-Ariesh (1986)

พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในการกำหนดงานผลิตโดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 7 ระบบนี้ใช้ในการจัดงาน ในหน่วยผลิตที่อยู่ในสายงานการประกอบ PRODUCTION RULES กำหนดอยู่ในรูปแบบภาษา PROLOG และข้อมูลต่างๆจะเก็บไว้ใน DATA BASE ในรูปแบบของ PREDICATES ในภาษา PROLOGเช่นกัน



รูปที่ 7 โครงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ (Ben-Arieh,1986)

สำหรับ LEVEL 1 (ดูรูปที่ 7) ALGOLITHMIC KNOWLEDGE จะแสดงได้ 2 ทาง ดังนี้

1. PRODUCTION RULES เขียนอยู่ในภาษา PROLOG เพื่อตรวจสอบสภาวะการเรียกคำนวณ และตัดสินว่าอะไรที่จำเป็นต่อการแก้ไข

2. COMPUTING ROUTINES เขียนอยู่ในภาษา PASCAL เพื่อคำนวณค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับข้อแก้ปัญหาต่างๆ

ส่วนการจำลองปัญหา เขียนอยู่ในภาษา SLAM เตรียมเพื่อการจำลองระบบของโรงงานแทนระบบจริง สำหรับ LEVEL 2 ใช้ในการควบคุมกระบวนการสร้างการกำหนดงานของหน่วยผลิต