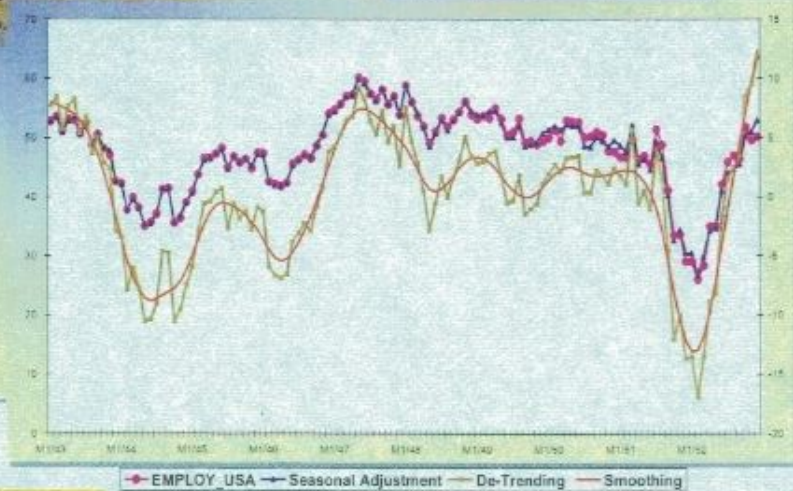


คู่มือองค์ความรู้

เรื่อง

ความรู้ดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจอุตสาหกรรม



OIE04.88

ส691ก

2556

คณะทำงานจัดทำความรู้ดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม



คำนำ

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.) เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเสนอแนะนโยบาย แผน ยุทธศาสตร์ มาตรการด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศในระดับมหภาคและอุตสาหกรรมราย สาขา รวมทั้งพัฒนาระบบเตือนภัยด้านอุตสาหกรรม เพื่อเป็นองค์กรชั้นนำในการพัฒนาอุตสาหกรรมของ ประเทศให้เติบโตอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ส่งสัญญาณเตือนภัยทางอุตสาหกรรมอย่างถูกต้องและมี ประสิทธิภาพ

สำหรับในปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (ก.พ.ร.) กำหนดให้ส่วนราชการดำเนินการตามเกณฑ์คุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐ PMQA ในหมวด 4 การวัด การวิเคราะห์และการจัดการความรู้ ประกอบด้วยหมวดต่างๆ 7 หมวด ได้แก่ หมวด IT 1-IT 7 โดยเฉพาะ หมวด IT 7 การจัดการความรู้จะต้องมีองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติราชการตามประเด็นยุทธศาสตร์ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 จำนวน 3 องค์ความรู้

ดังนั้น คณะทำงานจัดทำความรู้ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจอุตสาหกรรม จึงได้จัดทำองค์ความรู้เรื่องความรู้ ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นความรู้ตามประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 เพื่อใช้เป็นคู่มือการปฏิบัติงาน (Working Manual) สำหรับเจ้าหน้าที่ สศอ. และผู้ที่สนใจทั่วไป คู่มือประกอบด้วยเนื้อหา 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ประกอบด้วยบทนำ ส่วนที่ 2 การรวบรวม และการจำแนกข้อมูล ส่วนที่ 3 ฐานข้อมูล ส่วนสุดท้าย ภาคผนวก

คณะผู้จัดทำ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ สศอ. เพื่อนำไปใช้เป็น คู่มือในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง ตลอดจนเป็นข้อมูลข่าวสารแก่ผู้ที่สนใจทั่วไป เพื่อต่อยอดองค์ความรู้อย่างกว้างขวางต่อไป

คณะทำงานจัดทำความรู้ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

สิงหาคม 2556

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1 - 2
บทที่ 2 การรวบรวมและการจำแนกข้อมูล	3 - 14
- การรวบรวมข้อมูล	
- การจำแนกข้อมูล	
บทที่ 3 การออกแบบฐานข้อมูล	15 - 29
- ขั้นตอนการออกแบบ	
- การใช้งาน SQL Sever	
- ระบบความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security)	
- สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูล (Database System Architecture)	

ภาคผนวก

1. ตารางการบ่งชี้ความรู้ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
2. ตารางที่ 2.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
3. ตารางที่ 2.2 ค่า Coherence Mean Delay และ Cross-correlation ของตัวแปรที่นำมาพิจารณาเป็นตัวประกอบประกอบ
4. ตารางที่ 2.3 การแสดงตัวแปรที่ผ่านการคัดเลือกในการนำมาเป็นองค์ประกอบของดัชนีผสม
5. ตารางที่ 2.4 การสร้างดัชนีชี้นำผสม(Composite Leading Index: CLI)
6. ภาพภาคผนวกที่ 2.1 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (ถ่วงน้ำหนักมูลค่าเพิ่ม(MPI)
7. ภาพภาคผนวกที่ 2.2 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของอัตราการใช้กำลังการผลิต (CAPU)
8. ภาพภาคผนวกที่ 2.3 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของดัชนีชี้นำวัฏจักรธุรกิจระยะสั้น (SLI)
9. ภาพภาคผนวกที่ 2.4 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET)
10. ภาพภาคผนวกที่ 2.5 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของ JPMorgan Global Manufacturing PMI (PMI)
11. ภาพภาคผนวกที่ 2.6 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของ JPMorgan Global Manufacturing Employment Index (EMPLOY_G)
12. ภาพภาคผนวกที่ 2.7 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของ(USA) Manufacturing (PMI_USA)

13. ภาพภาคผนวกที่ 2.8 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของ USA) Manufacturing Employment Index (EMPLOY_USA)
14. ภาพภาคผนวกที่ 2.9 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของ(EU) Economic sentiment indicator (ESI_EU)
15. ภาพภาคผนวกที่ 2.10 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของ(JAPAN) Consumer Confidence Index (CCI_JP)
16. ภาพภาคผนวกที่ 2.11 การเปรียบเทียบการขึ้นนำของ CLI_ORI กับตัวแปรอ้างอิง (MPI)
17. ภาพภาคผนวกที่ 2.12 การเปรียบเทียบการขึ้นนำของ CLI1 กับตัวแปรอ้างอิง (MPI)
18. ภาพภาคผนวกที่ 2.13 การเปรียบเทียบการขึ้นนำของ CLI16 กับตัวแปรอ้างอิง (MPI)
19. ภาพภาคผนวกที่ 2.14 การเปรียบเทียบการขึ้นนำของ CLI18 กับตัวแปรอ้างอิง (MPI)

บทที่ 1

บทนำ

เนื่องจากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม มีอำนาจหน้าที่ ดังต่อไปนี้

1. เสนอแนะนโยบาย แนวทางและมาตรการด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมรวมทั้งจัดทำแผนพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ
2. เสนอแนะนโยบาย กำหนดทำที่แนวทางความร่วมมือด้านเศรษฐกิจอุตสาหกรรมระหว่างประเทศ รวมทั้งประชุมเจรจากับองค์กร หรือหน่วยงานต่างประเทศด้านอุตสาหกรรม
3. ศึกษา วิเคราะห์เศรษฐกิจอุตสาหกรรม เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดนโยบายการวางแผน การพัฒนาอุตสาหกรรมและการแก้ปัญหาหรือพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมวิเคราะห์ วิจัย มาตรการ แนวโน้ม และเตือนภัยด้านเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
4. ประสาน เร่งรัด ติดตาม และประเมินผลการพัฒนาอุตสาหกรรม
5. กำหนดนโยบายการสำรวจ การเก็บรักษา การใช้ประโยชน์ข้อมูลด้านอุตสาหกรรม การจัดทำดัชนีอุตสาหกรรม และทำหน้าที่เป็นศูนย์สารสนเทศด้านเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
6. ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของสำนักงานหรือตามที่กระทรวง อุตสาหกรรม หรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

ดังนั้น จึงได้มีการพัฒนาระบบเตือนภัยของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการเตือนภัยล่วงหน้าทางเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ซึ่งระบบดังกล่าวได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการเตือนภัยให้กับภาครัฐ และเอกชน รวมถึงผู้ที่สนใจทั่วไป โดยที่ผ่านมาระบบเตือนภัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเตือนภัยสูงสุด ในปัจจุบันประกอบด้วย 3 ระบบ ดังนี้

Industrial Warning by Economic Variables Relation (IW-EVR) เป็นระบบเตือนภัยที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบจำลองถดถอยหลายตัวแปร (Multiple Regression Model) ซึ่งสามารถเตือนภัยได้รายไตรมาส

OIE Composite Leading Index Relation (IW-EVR) ใช้แนวคิดดัชนีชี้นำผสม ซึ่งสามารถเตือนภัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรมล่วงหน้าเฉลี่ยได้ 4 เดือน

The Early Warning System of Industrial Economics (EWS-IE) เป็นระบบเตือนภัยอุตสาหกรรม ที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากแบบจำลอง Logit Model ซึ่งสามารถเตือนภัยได้ 2 ระดับ ล่วงหน้า 2 เดือน ต่อมาได้มีการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้แบบจำลอง Multinomial Logit Model ซึ่งทำให้ระบบสามารถเตือนภัยได้ 3 ระดับ ล่วงหน้า 4 เดือน

จากการพัฒนาระบบเตือนภัย ดังกล่าว ทำให้หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชนที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายระยะสั้น ระยะยาว รวมทั้งการเตรียมความพร้อมในการรับมือกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น ในด้านเศรษฐกิจอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม และทันสถานการณ์

ถึงปัจจุบัน รวมถึงความล่าช้าในการเผยแพร่ไม่เกิน 1 เดือน โดยการศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ มกราคม 2543 ถึง ธันวาคม 2552 ทั้งนี้ตัวแปรที่ทำการรวบรวมมา สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) **ตัวแปรอ้างอิง (Reference Series)** ตัวแปรอ้างอิง หรือตัวแปรที่ใช้แทนสถานะเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรม เพื่อใช้เป็นตัวแปรอ้างอิง (Reference Series) โดยตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (ถ่วงน้ำหนักมูลค่าเพิ่ม) (MPI) ซึ่งเป็นข้อมูลรายเดือน เพื่อใช้แสดงหรือเป็นตัวแทน (Proxy) ของภาคอุตสาหกรรม โดย MPI คือการแสดงผลการเคลื่อนไหวของปริมาณการผลิตของโรงงาน โดยเป็นการสำรวจด้วยวิธีการจัดเก็บข้อมูลจากโรงงานโดยตรง ที่จัดทำโดยสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.) โดยเริ่มดำเนินการเผยแพร่ตั้งแต่ปี 2542 เป็นต้นมา ถึงปัจจุบัน แต่ทั้งนี้ข้อมูลในช่วงปี 2542 ยังไม่ได้มีการเก็บครบถ้วนครอบคลุมอุตสาหกรรมเท่าในปัจจุบันเนื่องจากเป็นปีแรก จึงพิจารณาใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี 2543 เป็นต้นมา

2) **ตัวแปรองค์ประกอบ (Component Series)** ตัวแปรที่นำมาคัดเลือกเป็นองค์ประกอบในการเดือนกบย มีจำนวนทั้งสิ้น 53 ตัวแปร ซึ่งเป็นตัวแปรที่สามารถสะท้อนภาคส่วนต่างๆ ของเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรม การเลือกตัวแปรองค์ประกอบ (Select of the Component Series) มีขั้นตอนการพิจารณาจากเกณฑ์ทั่วไป ดังนี้

▪ **ความสัมพันธ์เชิงเศรษฐศาสตร์ (Economic Relevance)**

- ความสำคัญเชิงเศรษฐศาสตร์ (Economic Significance): ตัวแปรองค์ประกอบมีความสัมพันธ์เชิงเศรษฐศาสตร์กับตัวแปรอ้างอิง
- ความครอบคลุมของตัวแปร (Breadth of Coverage): ตัวแปรที่เลือกมาเป็นองค์ประกอบควรครอบคลุมเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมอย่างทั่วถึง

▪ **การพิจารณาตัวแปรเชิงปฏิบัติ (Practical Consideration)**

- ความถี่ (Frequency): ข้อมูลมีความถี่เป็นรายเดือน
- การเปลี่ยนแปลงและแก้ไขข้อมูล (Revision): ข้อมูลเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขไม่บ่อยมากนัก
- ระยะเวลาการทำให้ทันสมัย (Timeliness): ข้อมูลเป็นข้อมูลที่มีการทำให้ทันสมัยอย่างรวดเร็ว
- ช่วงข้อมูล (Length): เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีความต่อเนื่องไม่ขาดหาย

การแยกองค์ประกอบ (Filtering)

การแยกองค์ประกอบเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ ก่อนที่จะทำการคัดเลือกตัวแปรองค์ประกอบ จำเป็นที่จะต้องขจัดปัจจัยต่างๆ ที่แฝงอยู่กับข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่นำมาใช้เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) ซึ่งข้อมูลแต่ละตัวแปรส่วนใหญ่จะมีส่วนประกอบ 4 ปัจจัย คือ แนวโน้ม (Long Term Trend), ฤดูกาล

(Seasonal) วัฏจักร (Cyclical Variation) และเหตุการณ์ไม่ปกติ (Irregular) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจแฝงอยู่ในวัฏจักรและทำให้รูปแบบวัฏจักรคลุมเครือได้ ส่วนประกอบของข้อมูล ดังนี้

- **แนวโน้ม (Long Term Trend)** ค่าแนวโน้มเป็นการแสดงถึงการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระยะยาว
- **ฤดูกาล (Seasonal)** หมายถึงการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยเกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันในรอบ 1 ปี จนกลายเป็นแบบแผนเดียวกัน
- **วัฏจักร (Cyclical Variation)** หมายถึงการเคลื่อนไหวที่เป็นไปตามวัฏจักร(เช่นวัฏจักรธุรกิจ) ซึ่งการเคลื่อนไหวตามวัฏจักรนี้จะมีลักษณะคล้ายกับการผันแปรตามฤดูกาล แต่จะมีระยะเวลาที่ยาวนานกว่า
- **เหตุการณ์ไม่ปกติ (Irregular)** การผันแปรชนิดนี้ไม่แน่นอน ไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า

1. **การขจัดปัจจัยฤดูกาล (Seasonal Adjustment)** ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการขจัดปัจจัยฤดูกาลของข้อมูลทั้ง 54 ตัว โดยใช้วิธี X11 (ตัวอย่างดังภาพภาคผนวกที่ 2.1 ถึง 2.10)

2. **การหาวัฏจักรของข้อมูล (Cycle Identification)** โดยการขจัดปัจจัยแนวโน้ม และการปรับให้เรียบ (De-Trending and Smoothing) ของข้อมูลทั้ง 54 ตัว โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้ The Hodrick-Prescott (HP) ซึ่งเป็นวิธีการที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในการกำจัดปัจจัยแนวโน้ม (De-Trending) ซึ่งผู้เผยแพร่คนแรก คือ Hodrick Prescott (1997) หลังจากนั้นจะทำการปรับข้อมูลให้เรียบ (Smoothing) โดยการใช้วิธี HP อีกครั้ง (ตัวอย่างดังภาพภาคผนวกที่ 2.1 ถึง 2.10)

การจำแนกข้อมูล มีวิธีการดังนี้

1. **การคัดเลือกตัวแปรองค์ประกอบ (Select of the Component Series)** การคัดเลือกตัวแปรองค์ประกอบที่จะนำมาสร้างดัชนีชี้นำผสม (Composite Leading Index) ตัวแปรทั้ง 58 ตัวจะถูกนำมาแบ่งกลุ่ม (Classification) ว่าเป็นตัวแปรชี้หน้า(Leading) ตัวแปรพร้อม (Coincident) หรือ ตัวแปรตาม (Lagging) เมื่อเทียบกับตัวแปรอ้างอิง (Reference Series) โดยตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือดัชนีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ถ่วงน้ำหนักมูลค่าเพิ่ม) (MPI) ซึ่งตัวแปรที่มีคุณสมบัติเป็นตัวแปรองค์ประกอบต้องเป็นตัวแปรที่มีความสามารถในการชี้หน้า MPI ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการคัดเลือกตัวแปรองค์ประกอบ แบ่งออกเป็น 2 เกณฑ์ ซึ่งตัวแปรที่ถูกคัดเลือกจะต้องผ่านอย่างน้อย 1 เกณฑ์ ซึ่งมีตัวแปรที่ผ่านการพิจารณาทั้งสิ้น 17 ตัวแปร

เกณฑ์ที่ 1 การวิเคราะห์แบบ NBER (NBER-Type of Analysis) ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ที่อยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์ในการสังเกต (Empirical Experience) ซึ่งได้พัฒนาขึ้นตั้งแต่ศตวรรษที่ 1940 โดยใช้สถิติ 3 ตัว ได้แก่ Coherence Cross Correlation (พิจารณาจาก Maximum Cross Correlation และ ค่า lag ของ Maximum Cross Correlation) และ Mean Delay และ (ตารางภาคผนวกที่ 2.2) ดังนี้

1) การตรวจสอบค่า Coherence ตัวแปรที่คัดเลือกเป็นองค์ประกอบนั้นควรมีความสอดคล้องกับตัวแปรอ้างอิง ซึ่งพิจารณาได้จากตัวแปรที่มีค่า Coherence สูง โดยในที่นี้กำหนดให้มีความ Coherence ไม่ควรต่ำกว่าค่าที่กำหนด (Threshold) ที่ 0.15¹ ขึ้นไป

2) การตรวจสอบค่า Cross Correlation การคัดเลือกตัวแปรอ้างอิงโดยการพิจารณาจากค่า Maximum Cross Correlation กับตัวแปรอ้างอิงนั้นหากตัวแปรใดมีค่าต่ำจะถูกตัดออกจากการพิจารณา ซึ่งค่า Maximum Cross Correlation ไม่ควรต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้ (Threshold) ซึ่งในที่นี้กำหนดไว้ที่ 0.15²

3) การตรวจสอบค่า Mean Delay หลังจากทำการตรวจสอบค่า Coherence และ Cross Correlation กับตัวแปรอ้างอิงแล้ว ให้ทำการตรวจสอบค่า Mean Delay ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ต้องการตัวแปรองค์ประกอบที่มีคุณสมบัติชี้ว่าตัวแปรอ้างอิง คำนึงถึงพิจารณาที่ค่า Mean Delay มากกว่า 0.1³

4) ค่า lag ของ Maximum Cross Correlation หลังจากทำการตรวจสอบค่า Coherence และ Cross Correlation กับตัวแปรอ้างอิงแล้ว ให้ทำการตรวจสอบค่า lag ของ Maximum Cross Correlation ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ต้องการตัวแปรองค์ประกอบที่มีคุณสมบัติชี้ว่าตัวแปรอ้างอิง ดังนี้จึงพิจารณาที่ค่า Maximum Cross Correlation มากกว่า 1⁴

เกณฑ์ที่ 2 การวิเคราะห์จุดวกกลับ (Turning Point) ในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์จุดวกกลับ โดยคัดเลือกตัวแปรที่มีจุดวกกลับก่อน MPI ทั้งในส่วนของจุดวกกลับเฉลี่ย (Average) และมีรชฐาน (Median) ร่วมกับการพิจารณา Mean Delay และ ค่า lag ของ Maximum Cross Correlation ที่มีค่ามากกว่าเกณฑ์

การกำหนดเกณฑ์ (Threshold) ในคู่มือการใช้ Busy แนะนำให้ใช้ค่าดังนี้

1 Knowledge Economy Indicators แนะนำให้ใช้ threshold ที่ 0.4

2 Knowledge Economy Indicators แนะนำให้ใช้ threshold ที่ 0.4

3 Knowledge Economy Indicators แนะนำให้ใช้ตัวแปรที่ Mean Delay มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 3

4 Knowledge Economy Indicators แนะนำให้ใช้ตัวแปรที่มีค่า lag ของ Maximum Cross Correlation มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 3

อย่างไรก็ตามในเชิงปฏิบัติ ตัวแปรที่สามารถผ่านเกณฑ์ดังกล่าว เดิมมีจำนวนน้อยมากจึงจำเป็นต้องปรับเกณฑ์ เพื่อให้เหมาะสม

ตารางที่ 2.2 ค่าสถิติของ Coherence Cross Correlation Mean Delay และ Turning Point ของตัวแปรที่ผ่าน
การพิจารณาเป็นตัวแปรองค์ประกอบ

ตัวแปร	ชื่อย่อ	Coherence	Mean Delay	Cross-correlation		Turning Point**	
				r_{max}	$L_{r_{max}}$	Average Lag at	Median Lag at
ดัชนีชี้แนวโน้มกิจกรรมระยะสั้น	SLI	0.5	0.2	0.7	1	1	-1
ดัชนีชี้แนวโน้มเศรษฐกิจ	L_Thai	0.0	3.9	0.5	4	-11	-13
ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย	SET	0.7	0.2	0.9	2	4	1
อัตราการใช้จ่ายทางการผลิต	CAPU	0.8	0.1	0.9	1	-12	-11
ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ	BSI	0.1	1.3	0.5	3	-0.2	-1
ดัชนีค่าเงินบาท	NEER	0.1	0.2	0.3	4	-1	-2
JPMorgan Global Manufacturing PMI	PMI_G	0.3	0.5	0.7	3	-1	-2
JPMorgan Global Manufacturing Output Index	OUTPUT_G	0.2	0.7	0.6	3	-7	-10
JPMorgan Global Manufacturing new orders Index	NEWORDER_G	0.1	1.0	0.6	4	-8	-10
JPMorgan Global Manufacturing Employment Index	EMPLOY_G	0.4	0.2	0.7	2	-1	-1
(USA) Consumer Sentiment	CCI_USA	0.1	0.8	0.7	4	-3	-5
(USA) Manufacturing (PMI)	PMI_USA	0.3	0.5	0.6	3	-3	-6
(USA) Manufacturing New Orders Index	NEWORDER_USA	0.1	1.3	0.6	4	-2	-4
(USA) Manufacturing Production Index	MPI_USA	0.2	0.8	0.6	3	-7	-9
(USA) Manufacturing Employment Index	EMPLOY_USA	0.4	0.3	0.7	2	-8	-11
(EU27) Economic sentiment indicator	ESI_EU	0.7	0.1	0.8	1	-1	-1
(JP) Consumer Confidence Index	CCI_JP	0.2	0.7	0.7	4	-4	-3

หมายเหตุ: * เครื่องหมาย + (-) หมายถึงตัวแปรที่มีคุณสมบัติชี้หน้า (ตาม) เมื่อเทียบกับตัวแปรอ้างอิง

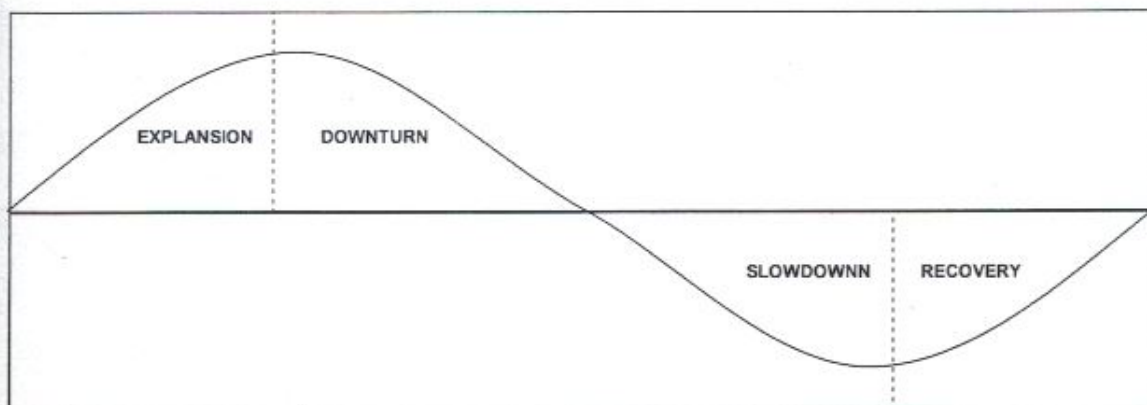
** เครื่องหมาย - (+) หมายถึงตัวแปรที่มีคุณสมบัติชี้หน้า (ตาม) เมื่อเทียบกับตัวแปรอ้างอิง

2. การปรับค่ามาตรฐาน (Normalization) ข้อมูลองค์ประกอบที่นำมาศึกษาบางส่วนมีหน่วยและ ขนาดที่ต่างกัน ดังนั้นจึงควรแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการปรับค่ามาตรฐาน ซึ่งสามารถทำได้โดยการหักค่าเฉลี่ย (mean) ของข้อมูลออก และหารด้วยค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนสมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation) แล้วจึงบวกด้วย 100

3. การรวมองค์ประกอบ (Aggregation) การรวมองค์ประกอบเป็นดัชนีชี้นำผสม (Composite Leading Index) โดยการให้น้ำหนักแต่ละตัวแปรองค์ประกอบเท่ากัน โดยตัวแปรองค์ประกอบได้จากตัวแปรซึ่งผ่านการพิจารณาค่าสถิติแล้ว ในตารางที่ 2.2 ทั้งนี้พิจารณาสร้างดัชนีชี้นำผสม ขึ้นจำนวน 81 ดัชนี รวมถึงแสดงองค์ประกอบของดัชนีชี้นำผสมเดิมของระบบ IEC ดังนั้นจึงเป็นการสร้างดัชนีชี้นำผสมรวมทั้งสิ้น 82 ดัชนี โดยแต่ละดัชนีมีองค์ประกอบตั้งแต่ 5 ตัวแปร 7 ตัวแปร หรือ 9 ตัวแปร (ตารางภาคผนวกที่ 2.4)

4. การอ่านค่าดัชนีชี้ผสม (Represent of Composite Leading Index) ค่าดัชนีชี้นำผสมจะมีค่าเฉลี่ย (Long Term Average) เป็น 100 และมีค่าแกว่งรอบค่า 100 โดยการอ่านค่าดัชนีชี้นำผสมสามารถแบ่งออกเป็น 4 ค่า ดังนี้

- ภาวะการขยายตัว (Expansion): ดัชนีชี้นำผสม มากกว่า 100 และมีค่าเพิ่มขึ้น
- ภาวะการชะลอตัว (Downturn): ดัชนีชี้นำผสม มากกว่า 100 และมีค่าลดลง
- ภาวะการหดตัว (Slowdown): ดัชนีชี้นำผสม น้อยกว่า 100 และมีค่าลดลง
- ภาวะการฟื้นตัว (Recovery): ดัชนีชี้นำผสม น้อยกว่า 100 และมีค่าเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 2.1 การอ่านค่าดัชนีชี้ผสม (Represent of Composite Leading Index)

5. การคัดเลือกดัชนีชี้นำผสม (Select the best Composite Leading Index) ในการคัดเลือกดัชนีชี้นำที่ดีหรือเหมาะสมในการเตือนภัยที่สุดจะพิจารณาจาก การตรวจสอบจุดวกกลับ (Turning Point Detection) และ การหาค่า Adjusted Noise to Signal Ratio (N-S Ratio)

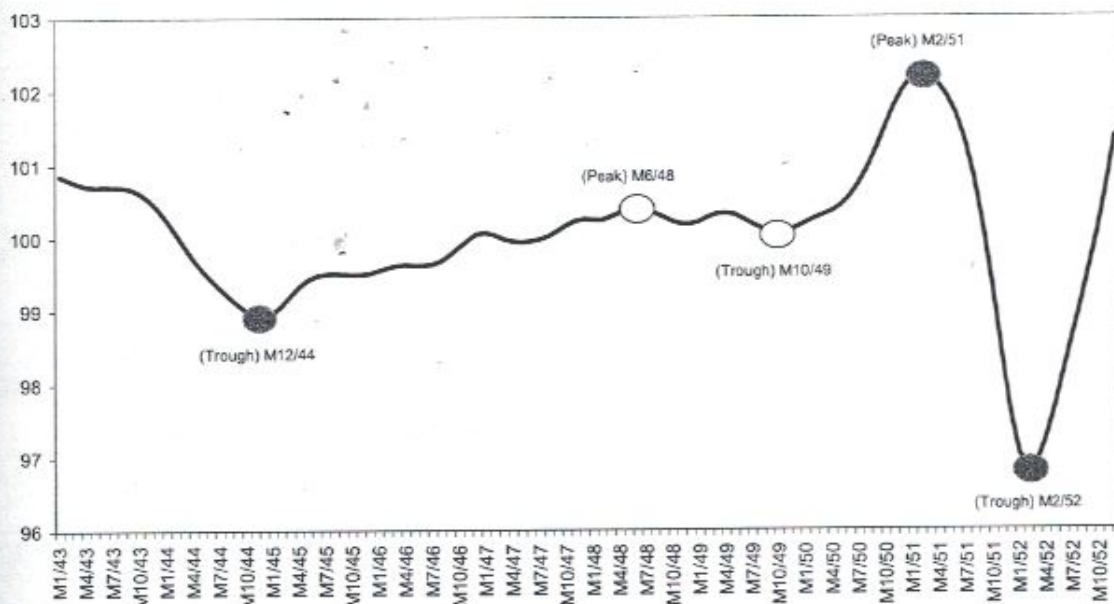
ในส่วนของการคัดเลือกดัชนีชี้นำผสม นอกจากจะพิจารณาจาก จุดวกกลับแล้ว ยังพิจารณาร่วมกับ Coherence Cross Correlation และ Mean Delay เพื่อต้องการตรวจสอบความสอดคล้อง และความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีชี้นำผสมกับตัวแปรอ้างอิงด้วย ทั้งนี้จากการพิจารณาดังกล่าวพิจารณาคัดกรองดัชนีชี้นำผสมที่มีคุณสมบัติในการชี้นำ 4 ช่วงเวลาได้ 5 ดัชนี (ไม่นับรวมดัชนีชี้นำผสมเดิม CLI_Or_i ที่ต้องนำเสนอเพื่อต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ) คือ CLI61 CLI70 CLI77 CLI78 และ CLI80 โดยมีองค์ประกอบดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การแสดงตัวแปรองค์ประกอบของดัชนีผสม

	CLI_ORI	CLI61	CLI70	CLI77	CLI78	CLI80
ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ		x	x	x	x	x
ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย	x	x		x	x	x
อัตราการใช้จ่ายทางการผลิต	x		x			
ความเชื่อมั่นทางธุรกิจ	x			x		
ดัชนีค่าเงินบาท		x	x	x	x	x
JPMorgan Global Manufacturing PMI	x				x	x
JPMorgan Global Manufacturing Output Index		x				
JPMorgan Global Manufacturing new orders Index			x			
Total Industrial Production Index (USA)	x					
University of Michigan: Consumer Sentiment (USA)				x		x
Manufacturing New Orders Index (USA)		x	x		x	
(EA16) Economic sentiment indicator (SA)	x					
Economic sentiment indicator (EU27)		x	x	x	x	x
Industrial Production (JP)	x					
The Development of the Consumer Confidence Index (JP)		x	x	x	x	x

5.1 การตรวจสอบจุดวกกลับ (Turning Point Detection) การศึกษาจุดวกกลับใช้พื้นฐานของ Bry Boschan (1971) เป็นการหาจุดสูงสุด (Peaks) และต่ำสุด (Troughs) ของข้อมูล จากนั้นทำการตรวจสอบระยะสั้นสุดของเฟส (Phase)⁵ และระยะสั้นสุดของวัฏจักร (Cycle) โดยตัดจุดวกกลับที่อยู่นอกเหนือจากข้อจำกัดออก โดย The Bry Boschan กำหนดให้มีระยะสั้นสุดของเฟสคือ 6 เดือน และระยะสั้นสุดของวัฏจักรคือ 15 เดือน ทั้งนี้เพื่อต้องการตรวจสอบว่าจุดวกกลับของตัวแปรชี้ขึ้นเกิดขึ้นก่อนตัวแปรอ้างอิงหรือไม่ และมีระยะเกิดจุดวกกลับ (Turning Point) ก่อนเท่าใด

จากการตรวจสอบจุดวกกลับของตัวแปรอ้างอิงพบว่ามีจุดวกกลับเกิดขึ้น 5 จุด คือ แต่พิจารณาใช้ 3 จุด ส่วนอีก 2 จุดคือ จุดต่ำสุด (Trough) เดือนมิถุนายน 2548 และจุดสูงสุด (Peak) เดือนตุลาคม 2549 ตัดออกจากการพิจารณาเนื่องจากความไม่ชัดเจนและไม่สอดคล้องกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง



ภาพที่ 2.2 จุดวกกลับ (Turning Point) ของดัชนีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (MPI) ซึ่งใช้เป็นตัวแปรอ้างอิงในการศึกษา

⁵ เฟส (Phase) ระยะจากจุดสูงสุด-จุดต่ำสุดถัดไป หรือระยะจากจุดต่ำสุด-จุดสูงสุดถัดไป

- **จุดวกกลับ (Turning Point)** การพิจารณาจากจุดวกกลับจะคัดเลือกดัชนีชี้นำผสมที่มีจุดวกกลับเฉลี่ยก่อนตัวแปรอ้างอิงอย่างน้อย 4 ช่วงเวลา
- **Coherence** การพิจารณาจากค่า Coherence จะคัดเลือกดัชนีชี้นำผสมที่มีค่าสูงกว่า 0.35 ขึ้นไป
- **Cross Correlation** การคัดเลือกดัชนีชี้นำผสมจากค่า Maximum Cross Correlation ไม่ต่ำกว่า 0.4 และค่า lag ของ Maximum Cross Correlation มากกว่า 0.4

ตารางที่ 2.5 ดัชนีชี้นำผสมที่ผ่านการพิจารณาคัดเลือกจาก Turning Point ร่วมกับ Coherence Cross Correlation และ Mean Delay

CLI	Coherence	Cross-correlation		Turning Point**			
		r_{max}	t_{max}^*	Trough Dec 01	Peak) Feb 08	Trough Feb 09	Average
CLI_Ori	0.85	0.91*	0.94	-2	-1	0	-1.0
CLI61	0.35	0.59	0.79	-5	-7	-2	-4.7
CLI70	0.38	0.61	0.80	-4	-7	-2	-4.3
CLI77	0.36	0.59	0.81	-3	-7	-2	-4.0
CLI78	0.37	0.61	0.79	-4	-7	-2	-4.3
CLI80	0.37	0.60	0.80	-3	-7	-2	-4.0

หมายเหตุ: * เครื่องหมาย + (-) หมายถึงตัวแปรมีคุณสมบัติชี้นำ (ตาม) เมื่อเทียบกับตัวแปรอ้างอิง

** เครื่องหมาย - (+) หมายถึงตัวแปรมีคุณสมบัติชี้นำ (ตาม) เมื่อเทียบกับตัวแปรอ้างอิง

5.2 การหาค่า Adjusted Noise to Signal Ratio (N-S Ratio) หลังจากที่ได้ดัชนีชี้ผสมจากการพิจารณาคัดเลือกจาก 6.3.7.1 แล้วนั้น จึงนำดัชนีชี้นำผสมที่คัดเลือกได้ดังกล่าวมาหาค่า N-S Ratio ซึ่งเป็นการพิจารณาจากการส่งสัญญาณเตือนล่วงหน้าของดัชนีชี้นำผสมว่ามีความถูกต้องเพียงใด ซึ่งการส่งสัญญาณของดัชนีชี้นำผสมจะเกิดขึ้นเมื่อดัชนีชี้นำผสมถึงจุดเปลี่ยนสภาวะการณ เช่น จากภาวะการณหดตัว (Slowdown) ไปสู่ภาวะการณฟื้นตัว (Recovery) เป็นต้น โดยดัชนีชี้นำผสมใดที่มีค่า N-S Ratio ต่ำ จะหมายถึงดัชนีชี้นำผสมนั้นๆ มีความสามารถในการส่งสัญญาณที่ถูกต้อง ซึ่งวัดได้จากสัดส่วนการส่งสัญญาณผิดต่อการส่งสัญญาณถูก ค่า N-S Ratio ที่ต่ำแสดงว่าดัชนีชี้นำผสมนั้นมีความสามารถในการเตือนภัยได้ดี



ตารางที่ 2.7 การคำนวณค่า N-S Ratio

ตัวแปร	A	B	C	D	N-S RATIO
CLI_Ori	10	4	65	40	0.68
CLI61	6	7	69	37	1.99
CLI70	7	6	68	38	1.46
CLI77	6	2	69	42	0.57
CLI78	7	6	68	38	1.46
CLI80	6	2	69	42	0.57

เมื่อพิจารณาจากค่า Turning Point Coherence Cross Correlation Mean Delay รวมถึง N-S Ratio แล้วพบว่า ดัชนีชี้้นำผสมที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเตือนภัยเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมคือ CLI77 และ CLI80 ซึ่งมีค่าสถิติที่ดีไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้พิจารณาใช้ CLI80 เป็น OIE Composite Leading Index (OIE CLI) เนื่องจาก

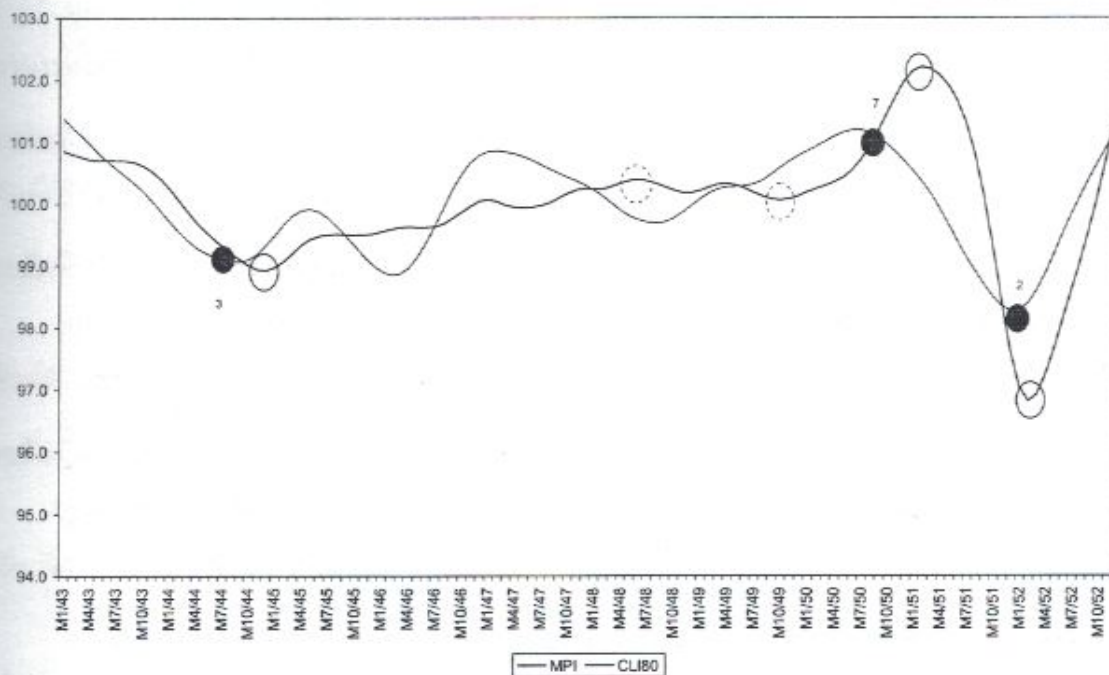
CLI77 มีองค์ประกอบ 7 ตัวแปร โดยเป็นตัวแปรภายในประเทศ 4 ตัวแปร และตัวแปรต่างประเทศ 3 ตัวแปร คือ ดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดัชนีค่าเงินบาท ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (USA) Consumer Sentiment (EU27) Economic sentiment indicator และ (JP) Consumer Confidence Index เมื่อพิจารณาองค์ประกอบการเตือนภัยของ CLI77 พบว่าองค์ประกอบจะครอบคลุมเศรษฐกิจภายในประเทศได้ดี แต่องค์ประกอบในด้านต่างประเทศ ยังขาดองค์ประกอบในส่วนของประเทศคู่ค้าที่สำคัญ เช่น จีน อินเดีย เป็นต้น

CLI80 มีองค์ประกอบ 7 ตัวแปร โดยเป็นตัวแปรภายในประเทศ 3 ตัวแปร และตัวแปรต่างประเทศ 4 ตัวแปร คือ ดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดัชนีค่าเงินบาท JPMorgan Global Manufacturing PMI (USA) Consumer Sentiment (EU27) Economic sentiment indicator และ (JP) Consumer Confidence Index เมื่อพิจารณาองค์ประกอบการเตือนภัยของ CLI 80 พบว่าองค์ประกอบจะครอบคลุมภาคต่างประเทศได้ดี เพราะมีองค์ประกอบเป็น JPMorgan Global Manufacturing ซึ่งสามารถบอกทิศทางการผลิตของโลกได้ เนื่องจากประกอบด้วยข้อมูลจาก 29 ประเทศ รวมถึง จีน และ อินเดีย ด้วย ในขณะที่มีดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ เป็นองค์ประกอบเพื่อบอกถึงทิศทางเศรษฐกิจภายในประเทศ

สรุปผล

ระบบ Industrial Economics Cycle Warning System (IEC) พัฒนาขึ้นโดยจัดทำเป็น OIE Composite Leading Index (OIE CLI) โดยใช้แนวคิดการสร้างดัชนีชี้นำผสม (Composite Leading Index) มีดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (ถ่วงน้ำหนักมูลค่าเพิ่ม) (MPI) เป็นตัวแปรอ้างอิง (Reference Series) มีองค์ประกอบการเตือนภัย 7 ตัวแปร คือ ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดัชนีค่าเงินบาท JPMorgan Global Manufacturing PMI (USA) Consumer Sentiment (EU27) Economic sentiment indicator และ (JP) Consumer Confidence Index ซึ่งระบบสามารถเตือนภัยล่วงหน้าทีระยะเฉลี่ย 4 เดือน และมีเกณฑ์การเตือนภัย 4 เกณฑ์คือ

- ภาวะการขยายตัว (Expansion): ดัชนีชี้นำผสม มากกว่า 100 และมีค่าเพิ่มขึ้น
- ภาวะการชะลอตัว (Downturn): ดัชนีชี้นำผสม มากกว่า 100 และมีค่าลดลง
- ภาวะการหดตัว (Slowdown): ดัชนีชี้นำผสม น้อยกว่า 100 และมีค่าลดลง
- ภาวะการฟื้นตัว (Recovery): ดัชนีชี้นำผสม น้อยกว่า 100 และมีค่าเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 2.3 การเปรียบเทียบการชี้นำของ CLI80 กับตัวแปรอ้างอิง (MPI)

บทที่ 3

การออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญสำหรับระบบงานสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผลในปัจจุบัน ในการออกแบบระบบสารสนเทศปัจจุบันก็มีการพัฒนาเทคโนโลยีกันอย่างมากมาย โดยจะมีระบบการออกแบบที่เป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันเรียกว่า Relational Model

1. ขั้นตอนการออกแบบ

สำหรับขั้นตอนของการออกแบบฐานข้อมูลแบบเป็นทางการให้กับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ซึ่งกระบวนการจัดการกับฟิลด์ให้กับตารางนั้นจะเรียกว่า นอร์มัลไลเซชัน (Normalization) โดยจะมีขั้นตอนด้วยกัน 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ระดับที่ 1 (First Normal Form)

หนึ่งในฟิลด์ในหนึ่งเรคคอร์ดสามารถบันทึกค่าได้ 1 ค่าเท่านั้น สิ่งนี้จะป้องกันกลุ่มข้อมูลซ้ำในหนึ่งเรคคอร์ด

ระดับที่ 2 (Second Normal Form)

ทุก ๆ attribute ที่ไม่ใช่คีย์ ต้องขึ้นกับฟิลด์ทั้งหมดในคีย์หลัก ซึ่งยังระบุให้สองตารางหรือมากกว่าไม่สามารถใช้คีย์หลักที่เหมือนกันได้ ซึ่งหากเป็นเช่นนั้น ควรรวมเข้ามาเป็นตารางเดียวกัน

ระดับที่ 3 (Third Normal Form)

ฟิลด์ที่ไม่ใช่คีย์จะต้องไม่ขึ้นกับคีย์ในตารางเดียวกัน

ระดับที่ 4 (Fourth Normal Form)

ห้ามไม่ให้มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many) ที่ไม่ขึ้นต่อกันระหว่างฟิลด์คีย์หลักและฟิลด์ที่ไม่ใช่คีย์

ระดับที่ 5 (Fifth Normal Form)

รูปแบบนี้ค่อนข้างยุ่งยากและมักจะถูกละเลย โดยจำเป็นต้องมีการแบ่งตารางออกเป็นชิ้นส่วนขนาดเล็กเพื่อขจัดความซ้ำซ้อนทั้งหมด

อาจจะมองว่าการนอร์มัลไลเซชัน (Normalization) เป็นเสมือนหลักการตรวจสอบมากกว่าวิธีปฏิบัติ เมื่อคุณทำการนอร์มัลไลแล้วตารางตั้งต้นก็อาจจะถูกแตกออกมาเป็นตารางย่อยจำนวนมากก็ได้ ซึ่งจะมีประโยชน์ดังนี้

1. ไม่มีความซ้ำซ้อน
2. คู่มือที่ง่าย

3. สามารถเขียน โค้ดควบคุม ได้ง่าย
4. ขนาดฐานข้อมูลเล็กลงเนื่องจากไม่ต้องเก็บข้อมูลซ้ำ ๆ กัน

ระบบฐานข้อมูล โดยพื้นฐานเป็นระบบจัดเก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ (A database system is basically a computerized record-keeping system.) สามารถทำงานกับข้อมูลในฐานข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ ได้ เช่น

1. เพิ่มเพิ่มใหม่เข้าในฐานข้อมูล
2. แทรกข้อมูลลงในแฟ้ม
3. ดึงข้อมูลมาจากแฟ้ม
4. เปลี่ยนแปลงข้อมูลที่มีอยู่
5. ลบข้อมูล
6. ลบแฟ้ม

ระบบฐานข้อมูล มีวัตถุประสงค์หลักในการจัดเก็บข้อสนเทศและให้ผู้ใช้สืบค้น ตลอดจนปรับปรุงข้อสนเทศนั้นให้เป็นปัจจุบัน

2. องค์ประกอบ

ระบบฐานข้อมูลมีองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ข้อมูล(Data)
2. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
3. ซอฟต์แวร์ (Software)
4. ผู้ใช้ (Users)

2.1 ข้อมูล(Data)

ข้อมูลจะต้องเป็นข้อมูลรวมและแบ่งปันกันได้ (Both Integrated and Shared) ข้อมูลรวม (Integrated) ในฐานข้อมูล หมายถึง อาจมีข้อมูลซ้ำซ้อนกันระหว่างแฟ้มต่าง ๆ น้อยที่สุดหรือเท่าที่จำเป็น

2.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ฮาร์ดแวร์ของระบบฐานข้อมูลประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ

2.2.1 ที่เก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage Volumes) เพื่อเก็บข้อมูลด้วยอุปกรณ์นำเข้า/ส่งออกข้อมูล(ดิสก์ไดรฟ์) ,ตัวควบคุมอุปกรณ์,ช่องนำเข้า/ส่งออกข้อมูล

2.2.2 ตัวประมวลผลฮาร์ดแวร์หน่วยความจำหลัก ที่สนับสนุนการทำงานของระบบฐานข้อมูล

2.3 ซอฟต์แวร์ (Software) เป็นส่วนเชื่อมระหว่างผู้ใช้ผู้ใช้กับฮาร์ดแวร์

ซอฟต์แวร์ในที่นี้คือ ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือระบบบริหารฐานข้อมูล(Database Management System : DBMS) ซึ่งมีหน้าที่ช่วยช่อกันกับผู้ใช้ฐานข้อมูลจากรายละเอียดระดับฮาร์ดแวร์ ระบบจัดการ

ฐานข้อมูลจะทำให้ผู้ใช้รู้จักฐานข้อมูลในระดับที่อยู่เหนือระดับฮาร์ดแวร์และช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานของผู้ใช้ เช่น การปฏิบัติงานด้วยภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง (Structured Query Language : SQL)

2.4 ผู้ใช้

ผู้ใช้ (Users) มี 3 กลุ่ม ได้แก่

2.4.1 โปรแกรมเมอร์ เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง

2.4.2 ผู้ใช้ปลายทาง (End Users) ติดต่อกับระบบจากสถานีงานออนไลน์ ผู้ใช้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลผ่านโปรแกรม หรืออาจใช้ส่วนติดต่อ (Interface) ที่ให้มาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์ฐานข้อมูล โดยเป็นส่วนที่สร้างไว้แล้วซึ่งผู้ใช้ปลายทางไม่ต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมาเอง ผู้ใช้ปลายทางเพียงแต่ออกคำร้องขอ (Requests) ต่อฐานข้อมูล ด้วยภาษา SQL เช่น คำสั่ง SELECT, INSERT

2.4.3 ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator : DBA) เป็นบุคลากรทางเทคนิค เป็นมืออาชีพด้านไอที โดยมีงานในหน้าที่ ดังนี้

1. สร้างฐานข้อมูลจริงขึ้นมา และทำการสร้างการควบคุมทางเทคนิคเท่าที่จำเป็นเพื่อบังคับให้การตัดสินใจเชิงนโยบายหลายอย่างจะทำได้โดยบริหารฐานข้อมูล

2. รับผิดชอบต่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูล และให้บริการทางเทคนิคแก่ฝ่ายอื่น ๆ

นอกจากนี้ยังมีบุคคลระดับบริหารซึ่งไม่ใช่ผู้ใช้ แต่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล คือ ผู้บริหารข้อมูล (Data Administrator : DA) เป็นบุคคลที่รู้ความเป็นไปของการใช้ข้อมูลดี ควรเป็นคนในระดับผู้บริหารอาวุโส (Senior Management) รู้ว่าควรเก็บข้อมูลอะไร ไว้อย่างไร งานของผู้บริหารข้อมูล ได้แก่

3. ตัดสินใจว่าควรจัดเก็บข้อมูลอะไรลงในฐานข้อมูลตั้งแต่เริ่ม

4. กำหนดนโยบายในการบำรุงรักษาและจัดการกับข้อมูลที่ถูกลำเอามาเก็บไว้ กล่าวคือ กำหนดนโยบายความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security Policy)

3. ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

ความสัมพันธ์ (Relationships) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

3.1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในเอนทิตีหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง (1 : 1)

3.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-many Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในเอนทิตีหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลหลาย ๆ ข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะ (1:m)

3.3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-many Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลสองเอนทิตีในลักษณะกลุ่มต่อกลุ่ม (m:n)

4. วัตถุประสงค์ของ SQL

4.1 สร้างฐานข้อมูลและโครงสร้างรีเลชัน

4.2 สนับสนุนงานด้านการจัดการฐานข้อมูลพื้นฐาน เช่น การเพิ่ม การปรับปรุง การลบข้อมูลจากรีเลชัน

4.3 สนับสนุนการค้นหา สืบถาม หรือคิวรีข้อมูลและการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบสารสนเทศ

5. ประเภทของคำสั่งภาษา SQL

5.1 ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) เป็นกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล การกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามีคอลัมน์หรือแอตทริบิวต์ใด ชนิดข้อมูลเป็นประเภทใด รวมทั้งการจัดการด้านการเพิ่ม แก้ไข ลบ แอตทริบิวต์ต่างๆ ในรีเลชัน และการสร้างดัชนี

5.2 ภาษาการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language : DML) เป็นกลุ่มคำสั่งที่ถือเป็นแกนสำคัญของภาษา SQL โดยกลุ่มคำสั่งเหล่านี้จะใช้ในการ Update เพิ่ม ปรับปรุงและการ Query ข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งอาจเป็นชุดคำสั่งในลักษณะ Interactive SQL หรือ Embedded SQL ก็ได้

5.3 ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL) ซึ่งเป็นกลุ่มคำสั่งที่จะช่วยให้ผู้บริหารฐานข้อมูล (DBA) สามารถควบคุมฐานข้อมูลเพื่อกำหนดสิทธิการอนุญาต (Grant) หรือการยกเลิกการเข้าใช้ (Revoke) ฐานข้อมูล ซึ่งเป็นกระบวนการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการทรานแซกชัน (Transaction Management) แต่ละ DBMS จะมีการกำหนดชนิดข้อมูลซึ่งประกอบไปด้วยตัวแปรต่างๆ เช่น numeric , string , date , time เป็นต้น

6. การใช้งาน SQL Sever

6.1 การสร้างลือคอิน โดย Enterprise Manager

สามารถลือคอินใหม่ใน Enterprise Manager โดยการใช้ Creater Login Wizard หรือกรอบโต้ตอบ Login Properties ได้ เนื่องจากขั้นตอนทั้งสองวิธีนี้มีความใกล้เคียงกันมาก แต่ในที่นี้จะเน้นการใช้กรอบโต้ตอบ Login Properties และให้คุณใช้เทคนิคต่าง ๆ ของกรอบโต้ตอบ Create Login Wizard ถ้าต้องการใช้วิซาร์ดให้ไปที่เมนู Tool แล้วเลือก Wizards ต่อมาให้คลิกที่เครื่องหมาย (+) ด้านหน้า Database แล้วดับเบิลคลิก Create Login Wizard

การสร้างลือคอินของ SQL มีขั้นตอนดังนี้

1. เปิด Enterprise Manager แล้วเข้าสู่ Server ที่ต้องการ

2. ในโฟลเดอร์ Security ของ Server ให้คลิกขวาที่รายการ Logins และเลือก New Login จะเปิดกรอบ

โต้ตอบ SQL Server Login Properties

The screenshot shows the 'SQL Server Login Properties - New Login' dialog box. It has three tabs: 'General', 'Server Roles', and 'Database Access'. The 'General' tab is selected. The 'Name' field is empty. Under 'Authentication', 'Windows Authentication' is selected with a radio button. The 'Domain' dropdown is empty. Under 'Security access', 'Grant access' is selected with a radio button. Under 'SQL Server Authentication', it is not selected. The 'Password' field is empty. Under 'Defaults', 'Database' is set to 'master' and 'Language' is set to '<Default>'. At the bottom are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

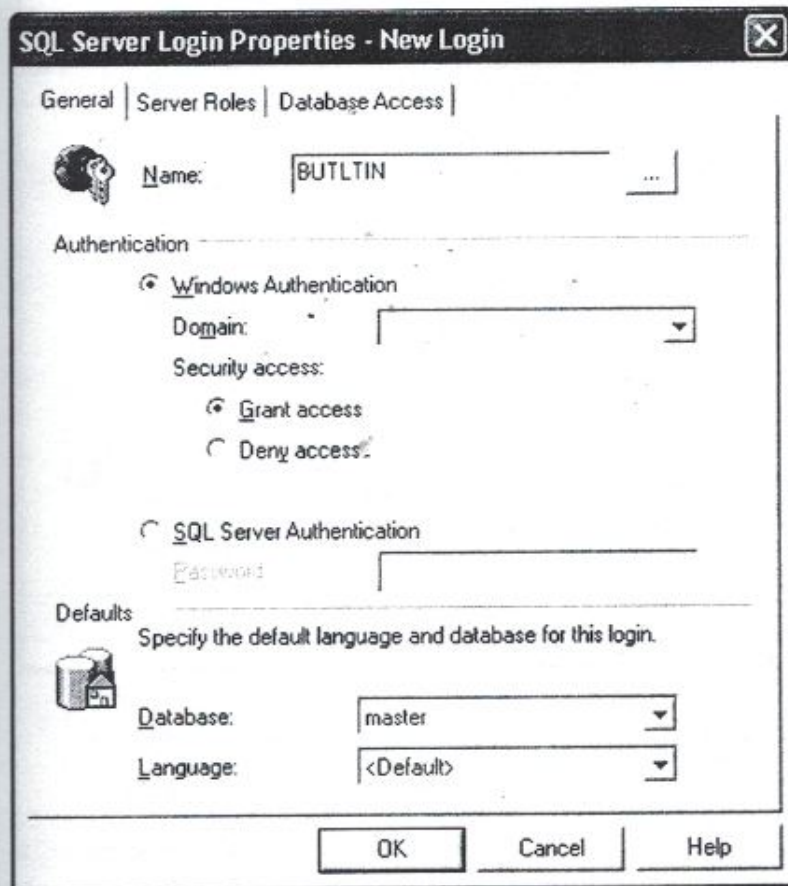
3. ในฟิลด์ Name ให้พิมพ์ชื่อของบัญชีรายชื่อที่ต้องการให้เช่น Zebra
4. ถ้ากำลังสร้างลือคอินของบัญชีรายชื่อ โดเมน ให้เลือกปุ่มตัวเลือก Windows NT Authentication แล้วใช้คอม โบบ็อกซ์ Domain เพื่อสร้าง โดเมนที่ต้องการใช้ ให้พิมพ์ชื่อ โดเมนลงในคอม โบบ็อกซ์
5. การอนุญาตให้เข้าถึง Server ให้เลือกที่ปุ่มตัวเลือก Grant Access
6. การปฏิเสธการเข้าถึง Server ให้เลือกที่ปุ่ม Deny Access
7. ถ้าต้องการสร้างลือคอิน SQL Server ใหม่ ให้เลือกที่ปุ่มตัวเลือก SQL Server Authentication แล้วใส่รหัสผ่าน
8. การระบุฐานข้อมูลและภาษาที่เป็นค่าเริ่มต้นสำหรับลือคอิน การกำหนดค่าเริ่มต้นของฐานข้อมูลนั้นไม่ได้เป็นการใช้สิทธิ์ของลือคอินในการเข้าถึงฐานข้อมูลซึ่งเป็นเพียงการระบุถึงฐานข้อมูลที่จะไม่มีการระบุถึงชื่อฐานข้อมูลไว้ในคำสั่ง
9. คลิก OK เพื่อสร้างลือคอินใน SQL Server Authentication ให้ยืนยัน โดยการกรอกรหัสผ่านอีกครั้ง เมื่อมี Prompt ขึ้นมา

6.2 การอนุญาตหรือการปฏิเสธการเข้าถึงเซิร์ฟเวอร์ Enterprise Manager

เมื่อสร้างลือคอินใหม่หรือแก้ไขลือคอินที่มีอยู่ในบัญชีรายชื่อของวิน โคว์ ผู้ใช้สามารถอนุญาตหรือปฏิเสธการเข้าถึงเซิร์ฟเวอร์ของลือคอินนี้ได้ การปฏิเสธการเข้าถึงเซิร์ฟเวอร์จะมีประโยชน์เมื่อบัญชีรายชื่อ

เฉพาะของวินโดวส์ถูกจำกัดการเข้าถึงเซิร์ฟเวอร์ชั่วคราว การอนุญาตหรือปฏิเสธการเข้าถึงของลือคอินที่มีอยู่ให้ทำตามขั้นตอนนี้

1. เริ่มใช้งาน Enterprise Manager แล้วเข้าถึงเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการ
2. ในโฟลเดอร์ Security ของเซิร์ฟเวอร์ให้เลือกรายการ Logins ในกรอบด้านซ้าย
3. ในกรอบด้านขวา ให้ดับเบิลคลิกที่บัญชีรายชื่อที่ต้องการทำงานด้วย และกรอบโต้ตอบ SQL Server Login Properties จะปรากฏขึ้น



4. การอนุญาตให้เข้าถึงเซิร์ฟเวอร์ให้เลือกที่ปุ่มตัวเลือก Grant Access
5. การปฏิเสธการเข้าถึงเซิร์ฟเวอร์ให้เลือกที่ปุ่มตัวเลือก Deny Access
6. คลิก OK

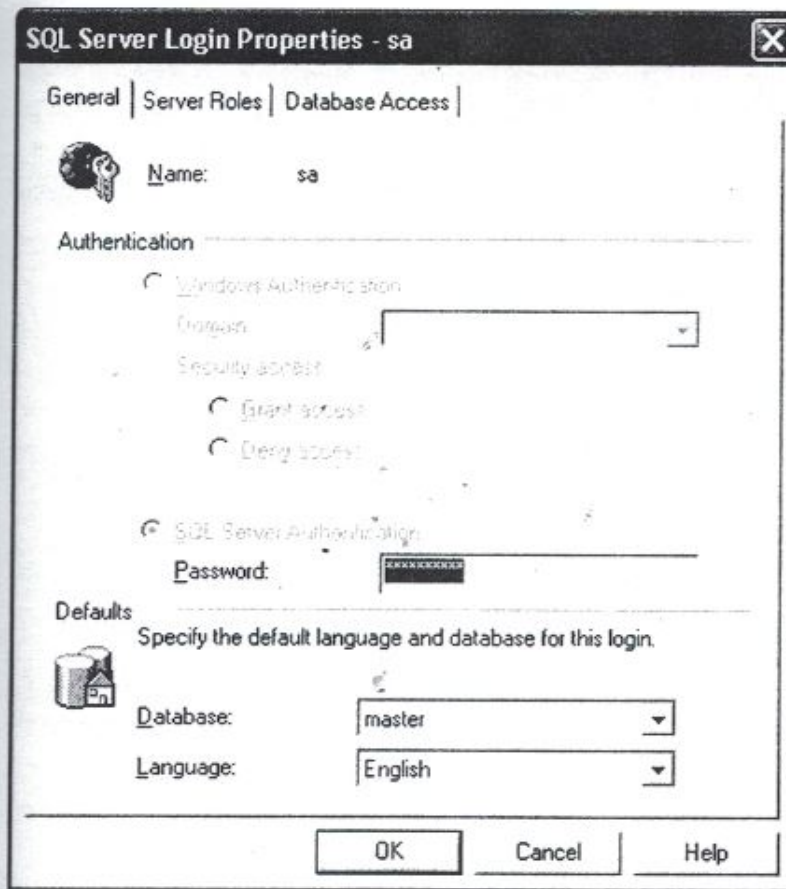
6.3 การเปลี่ยนรหัสผ่านโดย Enterprise Manager

ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนรหัสผ่านของตนเองหรือให้ผู้ควบคุมระบบของวินโดวส์ยกเลิกรหัสผ่านให้ได้ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. เปิด Enterprise Manager แล้วเข้าสู่ Server ที่ต้องการ
2. ในโฟลเดอร์ Security ของ Server ให้คลิกขวาที่รายการ Logins ในกรอบด้านซ้าย

3. ดับเบิลคลิกที่ล๊อคอินที่ต้องการเปลี่ยน ซึ่งจะปรากฏกรอบโต้ตอบ SQL Server Login Properties

ขึ้น



4. พิมพ์รหัสผ่านใหม่เข้าไปในฟิลด์ Password แล้วคลิก OK

5. เมื่อมี Prompt ขึ้นมา ให้กรอกรหัสผ่านใหม่อีกครั้ง แล้วคลิก OK

7. การควบคุมการเข้าถึงและการจัดการกับฐานข้อมูล

ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการเข้าถึงและการจัดการฐานข้อมูลได้โดยใช้ผู้ใช้และบทบาทของฐานข้อมูล ผู้ใช้ฐานข้อมูล คือ ล๊อคอินที่มีการเข้าถึงฐานข้อมูลอย่างถูกต้อง ส่วนบทบาทของการเข้าถึงฐานข้อมูลจะ กำหนดสิทธิ์ในการจัดการและการอนุญาตสิทธิ์อื่น ๆ ของฐานข้อมูล

การกำหนดการเข้าถึงและบทบาทด้วยล๊อคอินโดย Enterprise Manager สำหรับการล๊อคอินแต่ละตัว นั้นผู้ใช้งานสามารถอนุญาตให้เข้าถึงฐานข้อมูล และกำหนดบทบาทได้

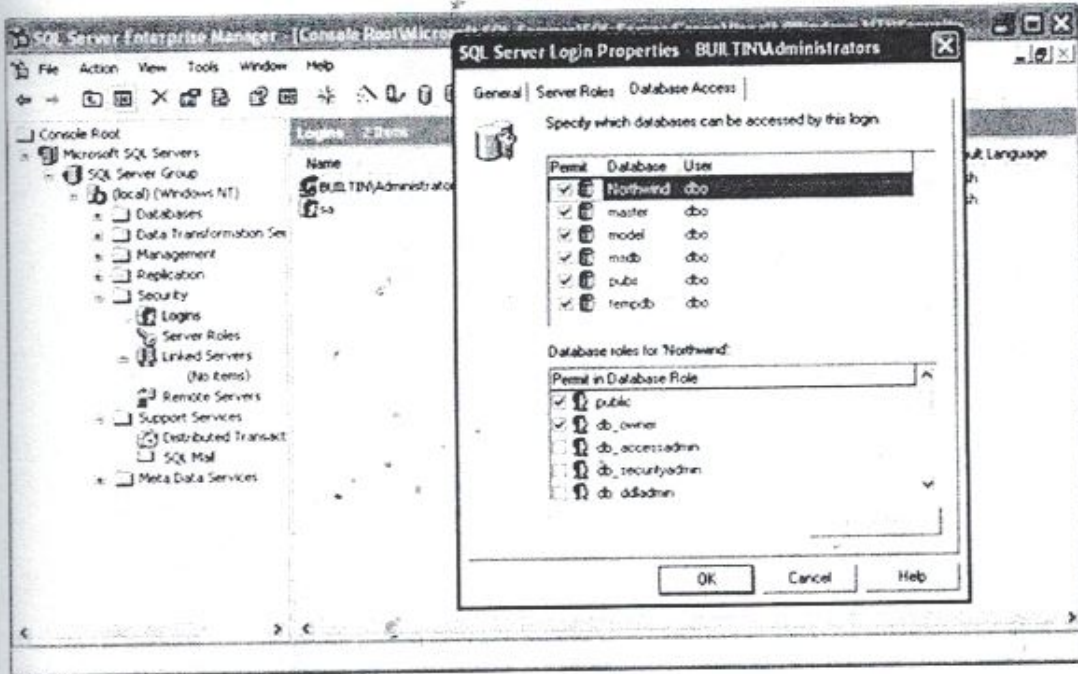
ดังนี้

1. เริ่มใช้ Enterprise Manager แล้วเข้าถึงเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการใช้งาน
2. ในโฟลเดอร์ Security ของเซิร์ฟเวอร์ให้เลือกรายการ Logins ในหน้าต่างด้านซ้าย
3. ดับเบิลคลิกที่ล๊อคอินที่ต้องการตั้งค่าปฏิบัติการ กรอบโต้ตอบ SQL Server Login Properties จะ

ปรากฏขึ้น

4. คลิกที่แท็บ Database Access

5. เลือกเช็คบ็อกซ์ของฐานข้อมูลที่ลือคอินมีการเข้าถึง และ ในลิสต์บ็อกซ์ Permit In Database Role ให้เลือกเช็คบ็อกซ์ด้านหน้าบทบาทของฐานข้อมูลทีลือคอินนี้มีอยู่ในฐานข้อมูลที่ถูกเลือกไว้



6. ทำขั้นตอนที่ 5 กับฐานข้อมูลอื่น ๆ ทีลือคอินนี้จะมีการเข้าถึงอีกครั้ง

7. เมื่อดังค่าปฏิบัติการให้บทบาทของฐานข้อมูลแล้ว ให้คลิก OK

8. การกำหนดบทบาทให้ลือคอินหลาย ๆ ตัว โดย Enterprise Manager

ในระดับของฐานข้อมูลนั้น ผู้ใช้สามารถกำหนดบทบาทของฐานข้อมูลให้แก่ลือคอินหลาย ๆ ตัวได้ตามขั้นตอนดังนี้

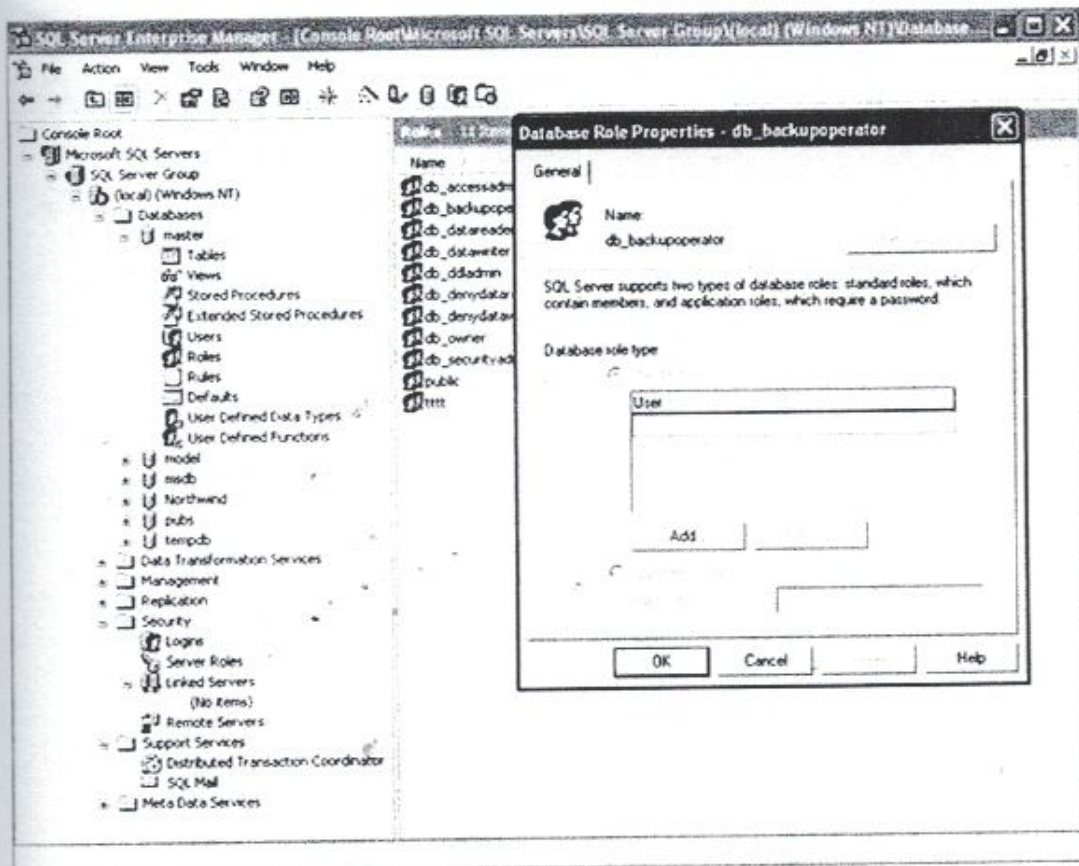
8.1 เริ่มใช้ Enterprise Manager แล้วเข้าถึงเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการใช้งาน

8.2 ในโฟลเดอร์ Database คลิกที่เครื่องหมาย (+) ที่ด้านหน้าฐานข้อมูลที่ต้องการทำงานด้วย

8.3 ในหน้าต่างด้านซ้าย ให้เลือก Roles เพื่อแสดงรายการของบทบาทของฐานข้อมูลในกรอบ

ด้านขวา

8.4 ดับเบิ้ลคลิกที่บทบาทที่ต้องการตั้งค่าปฏิบัติการ ซึ่งจะทำการเปิดกรอบ Database Role Properties ปรากฏขึ้น



1. การเพิ่มสมาชิกบทบาท ให้คลิกที่ Add แล้วในกรอบโต้ตอบ Add Role Members ให้เลือกสื่อคอนที่ต้องการเพิ่ม การเลือกสื่อคอนหลาย ๆ ตัวให้กดปุ่ม Ctrl หรือ Shift ค้างไว้ในขณะที่คลิกสื่อคอน
2. การลบสมาชิกของบทบาทนั้น ให้เลือกที่สื่อคอนแล้วคลิก Remove
3. เมื่อตั้งค่าปฏิบัติการให้บทบาทของฐานข้อมูลเสร็จแล้ว ให้คลิก OK

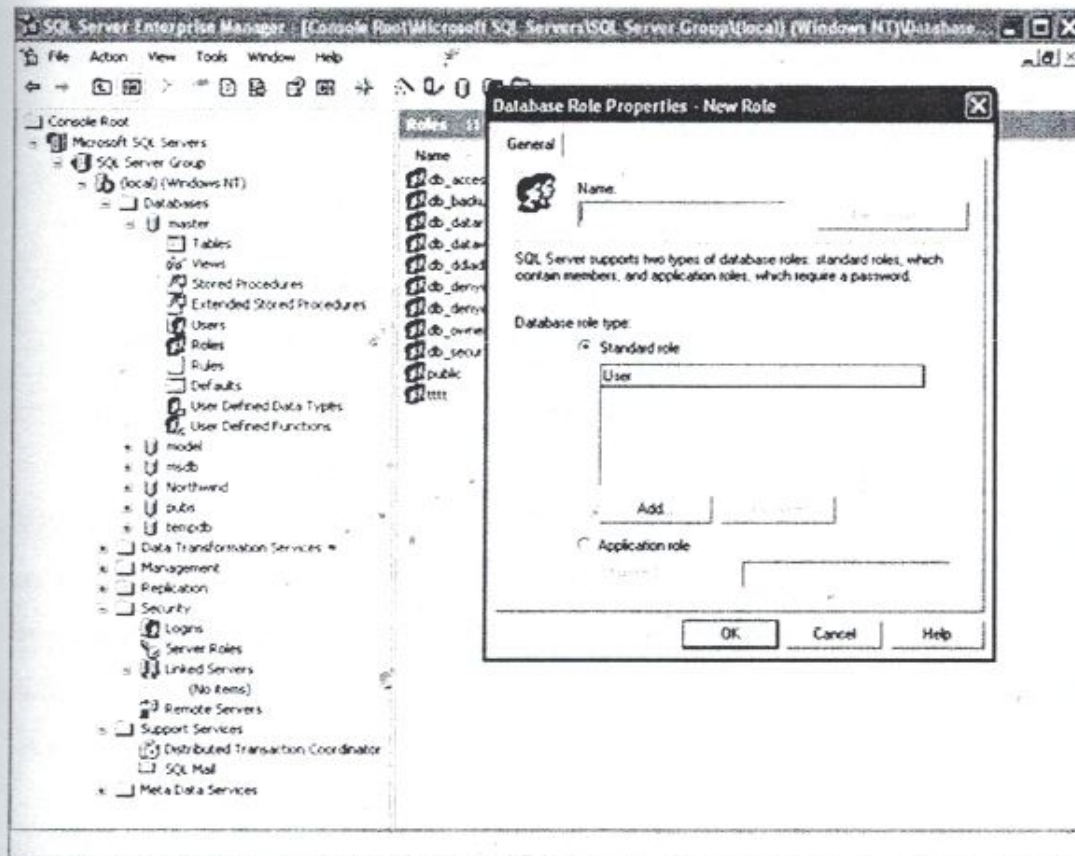
9. การสร้างบทบาทของฐานข้อมูลแบบมาตรฐานโดย Enterprise Manager

แม้ว่าบทบาทที่ได้มีการกำหนดไว้แล้วนั้น จะมีการอนุญาตสิทธิ์ประเภทพิเศษที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ก็ตาม ผู้ใช้สามารถกำหนดการอนุญาตสิทธิ์ให้แก่บทบาทที่สร้างขึ้นสำหรับฐานข้อมูลนั้น ๆ ได้ เช่น สมมติว่า ฐานข้อมูลมีผู้ใช้อยู่ 3 ประเภท คือ ผู้ใช้ธรรมดา คือ ผู้ที่ต้องการเรียกดูข้อมูล ผู้จัดการ คือ ผู้ที่ต้องการแก้ไขข้อมูลได้ และนักพัฒนาโปรแกรม คือ ผู้ที่ต้องการแก้ไขอ็อบเจกต์ของฐานข้อมูลได้ ในกรณีนี้สามารถสร้างบทบาทได้ 3 ประเภท เพื่อใช้จัดการกับประเภทของผู้ใช้เหล่านี้ ต้องจัดการกับบทบาทเหล่านี้ และไม่มีบัญชีรายชื่อของผู้ใช้แตกต่างกัน การสร้างบทบาทของฐานข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน มีขั้นตอนดังนี้

- 9.1 เริ่มใช้ Enterprise Manager แล้วไปที่โฟลเดอร์ Database โดยใช้รายการที่อยู่ในกรอบด้านซ้าย
- 9.2 ในโฟลเดอร์ Database ให้คลิกที่เครื่องหมาย (+) ด้านหน้าฐานข้อมูลที่ต้องการทำงานด้วย

9.3 คลิกขวาที่ Roles แล้วเลือก New Database Role จากเมนูถัด ซึ่งเปิดกรอบโต้ตอบ Database Roles

Properties



1. พิมพ์ชื่อบทบาทในฟิลด์ Name
2. เลือกปุ่มตัวเลือก Standard Role
3. คลิก Add เพื่อเพิ่มสมาชิกของบทบาท และในกรอบโต้ตอบ Add Role Members ให้เลือกสื่อคอินที่ต้องการเพิ่ม เราสามารถเลือกสื่อคอินหลายๆ ตัว ได้โดยการกดปุ่ม Ctrl หรือ Shift ค้างไว้ในขณะที่คลิกที่สื่อคอิน
4. คลิก OK
5. บทบาทที่สร้างขึ้นใหม่จะปรากฏที่หน้าต่างด้านขวาของ Enterprise Manager ให้ดับเบิ้ลคลิกไปที่บทบาทนั้น เพื่อเปิดกรอบโต้ตอบ Database Role Properties ขึ้นอีกครั้ง
6. คลิก Permissions แล้วใช้แท็บ Permissions เพื่อตั้งค่าปฏิบัติการให้การอนุญาตสิทธิ์ในการเข้าถึงฐานข้อมูลของบทบาทนี้

10. ระบบความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security)

10.1 ระบบความปลอดภัยของฐานข้อมูล

ความปลอดภัยของระบบฐานข้อมูล เป็นการป้องกันผู้ไม่มีสิทธิเข้าใช้หรือแก้ไขข้อมูล การควบคุมความพร้อมกันในการเรียกใช้ข้อมูลเดียวกัน รวมถึงการรักษาความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. รักษาความลับของข้อมูล (Secrecy)
2. ข้อมูลมีความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity)
3. มีฐานข้อมูลพร้อมใช้งานเสมอ (Availability)
4. ลดความเสี่ยง (Risk Assessment)

10.2 วัตถุประสงค์ของการรักษาความปลอดภัย

วัตถุประสงค์ของการรักษาความปลอดภัยของระบบฐานข้อมูล ก็เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวกับ ความเสียหายกับฐานข้อมูล เนื่องจากความผิดพลาดในการทำงานของผู้ใช้ระบบฐานข้อมูล แ่เห็นข้อมูลเสียหาย ความผิดพลาดในการทำงานของเครื่องหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงานได้ การปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมหรือผิดพลาด เนื่องจากการใช้คำสั่งในระบบ โดยไม่ได้รับอนุญาต การทุจริต และการเปิดเผยข้อมูลที่เป็นความลับ โดยสามารถแยกวัตถุประสงค์โดยรวมของการรักษาความปลอดภัยในระบบฐานข้อมูลได้ 4 ประการ คือ

10.2.1 เพื่อให้สามารถรักษาข้อมูลเป็นความลับได้ (secrecy) ระบบจะต้องปกป้องข้อมูลไม่ให้ผู้ไม่มีสิทธิในการใช้ข้อมูลเข้าใช้ข้อมูลได้ และจะต้องสามารถกำหนดให้ผู้ใช้งานแต่ละคนสามารถใช้งานได้ตามสิทธิที่กำหนดเท่านั้นด้วย ควรมีการกำหนดสิทธิไว้ชัดเจน อยู่ในห้องเครื่อง มีการรักษาความปลอดภัยโดยใช้บัตรผ่าน มีการควบคุมสิทธิผู้ใช้งานอย่างรอบคอบ มีความปลอดภัยในการใช้งานในระบบเครือข่าย และมีระบบสำรองกู้คืนข้อมูลที่ดี สามารถใช้งานได้สะดวก

10.2.2 เพื่อให้ข้อมูลในฐานข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ (integrity) นั่นก็จะต้องสามารถรักษาข้อมูลให้มีความถูกต้องตามกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ตอนสร้างฐานข้อมูล ข้อมูลต้องไม่ผิดเพี้ยน รวมทั้งความถูกต้องของข้อมูลในการประมวลผลข้อมูลพร้อมกันด้วย

10.2.3 เพื่อให้มีฐานข้อมูลพร้อมใช้งานอยู่เสมอ (availability) สามารถทำงานได้ตามปกติและเต็มประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมายในการใช้ และมีขีดความสามารถปฏิบัติงานได้ตามที่ต้องการเนื่องถ้าการใช้งานระบบฐานข้อมูลมักจะมีข้อขัดข้องอยู่เสมอ เช่น เครื่องเสีย หรือ ไฟดับ หรือข้อมูลสูญหาย ถ้ามีการรักษาความปลอดภัยที่ดีจะทำให้ผู้ใช้งานมีความเชื่อถือในระบบฐานข้อมูลนั้น

10.2.4 เพื่อลดความเสี่ยง (Risk Assessment) การรักษาความปลอดภัยที่ดีจะช่วยลดความเสี่ยงในค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากการเสียหายของข้อมูล การวางแผนด้านการรักษาความปลอดภัยได้อย่างเหมาะสม

จะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดความเสียหายของข้อมูลค่าใช้จ่าย มีการประเมินความสมดุลระหว่างค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนคุ้มค่ากับประโยชน์ที่จะได้รับจากการรักษาความปลอดภัย

10.3 ระบบรักษาความปลอดภัยของ SQL Sever

ผู้ใช้สามารถทำการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูลโดยใช้องค์ประกอบต่างๆของแบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยที่มีอยู่ใน SQL Sever ซึ่งองค์ประกอบต่างๆ มีดังนี้

10.3.1. โหมดการยืนยันสิทธิ์ของ SQL Sever มีการยืนยันสิทธิ์อยู่ 2 แบบ คือ

1. Windows NT Authentication เท่านั้น ทำงานได้ดีที่สุดเมื่อมีการเข้าถึงฐานข้อมูลภายในองค์กรเท่านั้น

2. ระบบรักษาความปลอดภัยแบบผสม ทำงานได้ดีที่สุดเมื่อมีการเข้าถึงฐานข้อมูลจากผู้ใช้ภายนอกหรือเมื่อคุณไม่ได้ใช้โดเมนของวินโดวส์

ผู้ใช้สามารถตั้งค่าปฏิบัติการให้โหมดของระบบรักษาความปลอดภัยเหล่านี้ระดับเซิร์ฟเวอร์และสามารถนำไปใช้กับฐานข้อมูลทั้งหมดในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้

Windows NT Authentication

ด้วย Windows NT Authentication นั้น สามารถใช้บัญชีรายชื่อของผู้ใช้และของกลุ่มที่มีอยู่ในโดเมนวินโดวส์เพื่อใช้ยืนยันสิทธิ์ได้ ซึ่งให้ผู้โดเมนสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้ โดยไม่ต้องใช้ Login ID และรหัสผ่าน SQL Sever ประโยชน์คือ ผู้ใช้โดเมนไม่ต้องเก็บการติดตามของรหัสผ่านหลาย ๆ ตัว และถ้าหากต้องการเปลี่ยนแปรรหัสผ่านของโดเมนที่ไม่มีผลต่อรหัสผ่านของ SQL Sever แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้ยังต้องทำงานที่ขึ้นอยู่กับการตั้งค่าปฏิบัติการให้บัญชีรายชื่อผู้ใช้ที่ได้อาจสามารถใช้โมเดลระบบรักษาความปลอดภัยของวินโดวส์ในการถือคอินบัญชีรายชื่อ ตรวจสอบถือคอิน ละบังคับให้ผู้ใช้เปลี่ยนรหัสผ่านเป็นระยะ ๆ ได้

ระบบรักษาความปลอดภัยแบบผสม และถือคอิน SQL Sever การใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยแบบผสม คือ การใช้การยืนยันสิทธิ์ของ Windows NT และการถือคอินของ SQL Sever ร่วมกัน ถือคอินของ SQL Sever เป็นวิธีหลักที่ใช้โดยผู้ใช้งานนอกบริษัท เช่น ผู้ใช้ฐานข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชันที่สามารถเข้าถึง SQL Sever จากอินเทอร์เน็ตที่อาจถูกตั้งค่าปฏิบัติการให้ใช้บัญชีรายชื่อผู้ใช้ที่ได้อาจระบุไว้โดยอัตโนมัติหรือมีการตอบโต้ตอบให้ผู้ใช้กรอก Login ID และรหัสผ่านของ SQL Sever ก็ได้

10.3.2. การอนุญาตสิทธิ์

การอนุญาตสิทธิ์เป็นการกำหนดให้ผู้ใช้สามารถทำงานกับ SQL Sever หรือฐานข้อมูลที่ได้รับสิทธิ์ตาม Login ID สมาชิกของกลุ่ม และสมาชิกของบทบาท ผู้ใช้ต้องได้รับการอนุญาตสิทธิ์ที่เหมาะสมก่อนพวกเขาจึงสามารถทำการเปลี่ยนแปลงการกำหนดของฐานข้อมูลหรือการเข้าถึงฐานข้อมูล

11. สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูล (Database System Architecture)

เป็นกรอบสำหรับใช้อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูลทั่วไปและสำหรับอธิบายโครงสร้างของระบบฐานข้อมูล แต่ไม่ได้หมายความว่าระบบฐานข้อมูลทุกระบบจะต้องเป็นไปตามกรอบ เพราะบางระบบที่เป็นระบบขนาดเล็กอาจไม่จำเป็นต้องทุกลักษณะตามสถาปัตยกรรมนี้ อย่างไรก็ตาม เราถือว่าสถาปัตยกรรมนี้เหมาะสมกับระบบฐานข้อมูลส่วนใหญ่เป็นอย่างดีและเป็นไปตามมาตรฐานที่หน่วยงาน ANSI/SPARC ได้กำหนดไว้

ANSI/SPARC Study Group on Data Base Management System เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานทั่วไปของระบบฐานข้อมูลในสหรัฐฯ

11.1 ระดับของสถาปัตยกรรม

แบ่งได้ 3 ระดับ ได้แก่

1. ระดับภายใน (The Internal Level) บางทีเรียกว่า the physical level ซึ่งเป็นระดับที่ใกล้เคียงกับการจัดเก็บทางกายภาพมากที่สุด
2. ระดับภายนอก (The External Level) ซึ่งเป็นระดับที่ใกล้เคียงกับผู้ใช้มากที่สุด
3. ระดับแนวคิด (The Conceptual Level) ซึ่งเป็นระดับที่อยู่กลางทางระหว่างระดับที่กล่าวมา

ระดับภายนอก (External Level)

เป็นระดับของผู้ใช้แต่ละคนซึ่งอาจเป็น โปรแกรมเมอร์ หรือผู้ใช้ปลายทาง ที่อาจจะมี ความซับซ้อน มากน้อยเท่าไรก็ได้

สำหรับผู้ใช้ปลายทางอาจใช้ภาษาสอบถามหรือภาษาเฉพาะทาง เช่น แบบมีเมนูให้เลือกใช้ หรือ ออกแบบมาตามความต้องการเฉพาะสำหรับผู้ใช้ในหน่วยงานนั้น

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้จะมีส่วนที่เรียกว่า ภาษาย่อยข้อมูล ซึ่งเป็นสับเซตของภาษาคอมพิวเตอร์ ภาษาย่อยข้อมูลนี้จะฝังตัว อยู่ในตัว “ภาษาเจ้าบ้าน” ซึ่งตัวภาษาเจ้าบ้านจะทำหน้าที่รับผิดชอบอำนวยความสะดวกในการสั่งงานที่ไม่ใช่เรื่องฐานข้อมูลต่างๆ

ภาษาย่อยข้อมูลที่สำคัญได้รับการสนับสนุนโดยระบบจัดการฐานข้อมูลส่วนใหญ่ คือ “ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง” ส่วนใหญ่จะมีให้ใช้ทั้งแบบใช้เดี่ยว และใช้ร่วมกับภาษาอื่น คือ ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างเป็นได้ทั้งภาษาเอกเทศเพื่อใช้กับฐานข้อมูล

ในหลักการแล้วภาษาย่อยข้อมูลจะประกอบไปด้วยอย่างน้อย 2 ส่วน ได้แก่

1. ภาษานิยาม ซึ่งเป็นคำสั่งในการประกาศสร้างวัตถุในฐานข้อมูล หรือประกาศโครงสร้างฐานข้อมูล
2. ภาษาจกดำเนินการข้อมูล เป็นคำสั่งที่สนับสนุนการจกดำเนินการหรือประมวลผลใน

ฐานข้อมูล ระดับแนวคิด (Conceptual Level)

การกำหนดระดับแนวคิดจะกระทำโดย “เค้าร่างแนวคิด” ประกอบด้วยนิยามของระเบียบประเภทต่างๆเขียนขึ้น โดย Conceptual DDL ซึ่งต้องเป็นการกำหนดนิยามเนื้อหาของข้อมูลเท่านั้นระดับภายใน (Internal Level)

วิวจะถูกกำหนดโดย “เค้าร่างภายใน” เป็นการกำหนดประเภทของระเบียบต่างๆ ที่ถูกจัดเก็บไว้เค้าร่างภายในนี้เขียนขึ้นโดย Conceptual DDL ซึ่งต้องเป็นการกำหนดเนื้อหาข้อมูลเท่านั้น

ระดับภายใน (Internal Level)

วิวภายในจะถูกกำหนดโดย เค้าร่างภายใน (Internal Schema) ซึ่งเป็นการกำหนดประเภทของระเบียบต่างๆ ที่ถูกจัดเก็บไว้ คณิตที่มีอยู่เค้าร่างภายในเขียนขึ้นโดย Internal DDL

การเชื่อมระหว่างระดับ (Mappings) สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูลมีการเชื่อมโยงให้ประสานกันไปได้โดยมีการเชื่อมอยู่ 2 ส่วน คือ

1. การเชื่อมระหว่างระดับแนวคิดกับระดับภายใน เป็นการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างระดับแนวคิดและฐานข้อมูลที่จัดเก็บไว้
2. การเชื่อมระหว่างระดับภายในกับระดับแนวคิด เป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างวิวภายในกับวิวแนวคิด

11.2 ความสำคัญของระบบฐานข้อมูล

1. ความกะทัดรัด การบันทึกข้อมูลลงในระบบคอมพิวเตอร์จะเก็บข้อมูลไว้ได้เป็นจำนวนมากในทีเดียวกัน อยู่ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งประหยัดพื้นที่ ไม่เกะกะอย่างในเอกสารที่เป็นกระดาษ
2. ความรวดเร็ว เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบฐานข้อมูลสามารถค้นคืนและปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ได้เร็วกว่ามือมนุษย์มาก
3. ความเบื่อน่ายน้อยกว่า ในการดูแลรักษาเพิ่มข้อมูลที่เป็นกระดาษเป็นงานที่หนักกว่ามากหากเปรียบเทียบกับเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์
4. ความถูกต้องเป็นปัจจุบัน

11.3 ประโยชน์ของระบบฐานข้อมูล

1. ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลสามารถใช้ร่วมกันได้ (The data can be shared)
2. ระบบฐานข้อมูลสามารถช่วยให้มีความซ้ำซ้อนน้อยลง (Redundancy can be reduced) ที่ลดความซ้ำซ้อนได้เพราะเก็บแบบรวม
3. ระบบฐานข้อมูลช่วยหลีกเลี่ยงหรือลดความไม่คงที่
4. ระบบฐานข้อมูลสนับสนุนการทำธุรกรรม (Transaction support can be provided) ธุรกรรม คือ ขั้นตอนการทำงานหลายกิจกรรมย่อยมารวมกัน
5. ระบบฐานข้อมูลสามารถช่วยรักษาความคงสภาพหรือความถูกต้องของข้อมูลได้ (Integrity can be maintained) โดยผู้บริหารฐานข้อมูลเป็นผู้กำหนดข้อบังคับความคงสภาพ ตามที่ผู้บริหารข้อมูล (DA) มอบหมาย เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ใช้เปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลที่โดยไม่ถูกต้อง
6. สามารถบังคับใช้มาตรการรักษาความปลอดภัย (Security can be enforced) กล่าวคือ ผู้บริหารฐานข้อมูลสามารถกำหนดข้อบังคับเรื่องปลอดภัย

7. ความต้องการที่ขัดแย้งกันได้ระหว่างฝ่าย สามารถประนีประนอมได้
8. สามารถบังคับให้เกิดมาตรฐานได้ (Standards can be enforced)
9. ระบบฐานข้อมูลให้เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence)

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 2.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปร	ตัวย่อ	หน่วย	ที่มา
**ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (ช่วงนำหมักมูลค่าเพิ่ม)	MPI	-	สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
อัตราการใช้จ่ายlingerการผลิต	CAPU	-	สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
ความเชื่อมั่นทางธุรกิจ	BSI	-	ธนาคารแห่งประเทศไทย
ดัชนีชี้แนวโน้มวัฏจักรธุรกิจระยะสั้น	SLI	-	สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์
ดัชนีชี้แนวโน้มเศรษฐกิจ	L_Thai	-	ธนาคารแห่งประเทศไทย
ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย	SET	-	ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย
ดัชนีราคาผู้บริโภค	PPI	-	สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์
ดัชนีราคาผู้ผลิต-สินค้าทุน	PPI_CAP	-	สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์
ดัชนีราคาผู้ผลิต-สินค้าวัตถุดิบ	PPI_RAW	-	สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์
ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปไทย	CPI	-	สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์
อัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์ไทย/ยูโร	MLR	%	ธนาคารแห่งประเทศไทย
ดัชนีค่าเงินบาท	NEER	-	ธนาคารแห่งประเทศไทย
ดัชนีค่าเงินบาทแท้จริง	REER	-	ธนาคารแห่งประเทศไทย
อัตราแลกเปลี่ยนบาท/ดอลลาร์สหรัฐฯ	ER_USA	บาท/ดอลลาร์ฯ	อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์
อัตราแลกเปลี่ยนบาท/เยน	ER_JP	บาท/100 เยน	อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์
อัตราแลกเปลี่ยนบาท/หยวน	ER_CN	บาท/หยวน	อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์
มูลค่าการนำเข้าสินค้าอุปโภคบริโภค	IM_CON	ล้านดอลลาร์ฯ	มูลค่าการนำเข้าสินค้า
มูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบและสินค้าขั้นกลาง	IM_RAW	ล้านดอลลาร์ฯ	มูลค่าการนำเข้าสินค้า
มูลค่าการนำเข้าสินค้าทุน	IM_CAP	ล้านดอลลาร์ฯ	มูลค่าการนำเข้าสินค้า
มูลค่าการนำเข้ายานพาหนะและชิ้นส่วน	IM_VEH	ล้านดอลลาร์ฯ	มูลค่าการนำเข้าสินค้า
มูลค่าการนำเข้าเครื่องเหล็กและน้ำมันกลั่น	IM_ENG	ล้านดอลลาร์ฯ	มูลค่าการนำเข้าสินค้า
มูลค่าการนำเข้ายุทธปัจจัยใช้ในราชการ	IM_WEP	ล้านดอลลาร์ฯ	มูลค่าการนำเข้าสินค้า
มูลค่าการนำเข้าสินค้ารวม	IMPORT	ล้านดอลลาร์ฯ	มูลค่าการนำเข้าสินค้า
มูลค่าการส่งออกสินค้ารวม	EXPORT	ล้านดอลลาร์ฯ	มูลค่าส่งออก
JPMorgan Global Manufacturing PMI	PMI_G	-	OECD
JPMorgan Global Manufacturing Output Index	OUTPUT_G	-	OECD
JPMorgan Global Manufacturing new orders Index	NEWORDER_G	-	OECD
JPMorgan Global Manufacturing Employment Index	EMPLOY_G	-	OECD
Consumer prices	CPI_G	-	OECD
WTI Crude Oil Price	WTI_Oil	Dollars per Barrel	ราคาน้ำมันดิบ
BRENT Crude Oil Price	BRENT_Oil	Dollars per Barrel	ราคาน้ำมันดิบ
Singapore Conventional Premium Gasoline	Sing_Oil	Cerits per Gallon	ราคาน้ำมันดิบ

หมายเหตุ: ** ตัวแปรที่เป็นตัวแปรอ้างอิง (Reference Series)

ตารางภาคผนวกที่ 2.1 (ต่อ)

(USA) Total Industrial Production Index	MPI_USA	-	The Federal Reserve Board
(USA) Capacity Utilization	CAPU_USA	%	The Federal Reserve Board
(USA) Consumer Sentiment	CCL_USA	-	The University of Michigan
(USA) Consumer Price Index	CPI_USA	-	U.S. Department Of Labor Bureau of Labor Statistics Washington
(USA) Manufacturing (PMI)	PMI_USA	-	JPMorgan
(USA) Manufacturing New Orders Index	NEWORDER_USA	-	JPMorgan
(USA) Manufacturing Production Index	MPI_USA	-	JPMorgan
(USA) Manufacturing Employment Index	EMPLOY_USA	-	JPMorgan
(EU) Industrial Production Index	MPI_EU	-	Eurostat
(EU) Economic sentiment indicator	BSI_EU	-	Eurostat
(EU) Industrial Production Index	MPI_EU	-	Eurostat
(EU) Unemployment Rate	UNEM_EU	%	Eurostat
(EU) Economic sentiment indicator	ESI_EU	-	Eurostat
(EU) Retail trade turnover	Retail_EU	-	Eurostat
(JAPAN) Industrial Production	MPI_JP	-	Ministry of Economy, Trade and Industry
(JAPAN) Producer's Shipments	SHIP_JP	-	Ministry of Economy, Trade and Industry
(JAPAN) Producer's Inventory of Finished Goods	INV_JP	-	Ministry of Economy, Trade and Industry
(JAPAN) Producer's Inventory Ratio of Finished Goods	INVR_JP	-	Ministry of Economy, Trade and Industry
(JAPAN) Production Capacity	CAPU_JP	-	Ministry of Economy, Trade and Industry
(JAPAN) Consumer Confidence Index	CCL_JP	-	Cabinet Office, Government of Japan
(JAPAN) New Orders for Machinery at Constant Prices	NEWORDER_JP	Million Yen	Cabinet Office, Government of Japan
(JAPAN) Unemployment Rate	UNEM_JP	%	Cabinet Office, Government of Japan

หมายเหตุ: ** ตัวแปรที่เป็นตัวแปรอ้างอิง (Reference Series)

ตารางภาคผนวกที่ 2.2 ค่า Coherence Mean Delay และ Cross-correlation ของตัวแปรที่นำมาพิจารณาเป็น
ตัวแปรองค์ประกอบ

ตัวแปร	ตัวย่อ	Coherence	Mean Delay	Cross-correlation	
				r_{max}	t_{max}^{10}
ดัชนีราคาผู้บริโภค	CAPU	0.80	0.11	0.90	1
ความเชื่อมั่นทางธุรกิจ	BSI	0.07	1.30	0.49	3
ดัชนีชี้นำวัฏจักรธุรกิจระยะสั้น	SLI	0.47	0.20	0.70	1
ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ	I_Thai	0.01	3.91	0.46	4
ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย	SET	0.68	0.23	0.88	2
ดัชนีราคาผู้ผลิต	PPI	0.40	-0.53	0.83	-3
ดัชนีราคาผู้ผลิต:สินค้าทุน	PPI_CAP	0.01	-0.27	0.15	-4
ดัชนีราคาผู้ผลิต:สินค้าวัตถุดิบ	PPI_RAW	0.46	-0.36	0.77	-2
ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วโลกทั่วไปไทย	CPI	0.31	-0.53	0.78	-4
อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ระยะยาวในสหรัฐฯ	MLR	0.05	-0.85	0.43	-4
ดัชนีค่าเงินบาท	NEER	0.09	0.19	0.34	4
ดัชนีค่าเงินบาทแท้จริง	REER	0.21	0.00	0.44	0
อัตราแลกเปลี่ยนบาท/ดอลลาร์สหรัฐฯ	ER_USA	0.41	-22.05	-0.62	0
อัตราแลกเปลี่ยนบาท/เยน	ER_JP	0.2	-22.05	-0.44	1
อัตราแลกเปลี่ยนบาท/หยวน	ER_CN	0.57	-21.96	-0.77	2
มูลค่าการนำเข้าสินค้าอุปโภคบริโภค	IM_CON	0.61	-0.28	0.85	-2
มูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบและสินค้าขั้นกลาง	IM_RAW	0.78	-0.27	0.96	-2
มูลค่าการนำเข้าสินค้าทุน	IM_CAP	0.58	-0.37	0.93	-3
มูลค่าการนำเข้ายานพาหนะและชิ้นส่วน	IM_VEH	0.62	-0.19	0.8	-1
มูลค่าการนำเข้าเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น	IM_ENG	0.64	-0.31	0.9	-2
มูลค่าการนำเข้ายุทธปัจจัยใช้ใบราชการ	IM_WEP	0.73	-22.07	-0.84	0
มูลค่าการนำเข้าสินค้ารวม	IMPORT	0.70	-0.33	0.95	-2
มูลค่าการส่งออกสินค้ารวม	EXPORT	0.78	-0.20	0.93	-2
JPMorgan Global Manufacturing PMI	PMI_G	0.30	0.51	0.67	3
JPMorgan Global Manufacturing Output Index	OUTPUT_G	0.20	0.71	0.62	3
JPMorgan Global Manufacturing new orders Index	NEWORDER_G	0.14	0.96	0.6	4
JPMorgan Global Manufacturing Employment Index	EMPLOY_G	0.41	0.23	0.67	2
Consumer prices	CPI_G	0.07	-1.43	0.65	-4
WTI Crude Oil Price	WTI_Oil	0.75	-0.19	0.9	-1
BRENT Crude Oil Price	BRENT_Oil	0.77	-0.17	0.91	-1
Singapore Conventional Premium Gasoline	Sing_Oil	0.84	-0.14	0.94	-1

หมายเหตุ: (1) เครื่องหมาย + (-) หมายถึงตัวแปรมีคุณสมบัติขึ้น (ตาม) เมื่อเทียบกับตัวแปรอ้างอิง

ตารางผนวกที่ 2.3 การแสดงตัวแปรที่ผ่านการคัดเลือกในการนำมาเป็นองค์ประกอบของดัชนีผสม

ตัวแปร	ชื่อย่อ	Coherence	Mean Delay	Cross-correlation		Turning Point**	
				r_{max}	t_{max}^*	Average Lag at	Median Lag at
ดัชนีชี้แนวโน้มวัฏจักรธุรกิจระยะสั้น	SLI	0.5	0.2	0.7	1	1	-1
ดัชนีชี้แนวโน้มเศรษฐกิจ	L_Thai	0.0	3.9	0.5	4	-11	-13
ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย	SET	0.7	0.2	0.9	2	4	1
อัตราการใช้กำลังการผลิต	CAPU	0.8	0.1	0.9	1	-12	-11
ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ	BSI	0.1	1.3	0.5	3	-0.2	-1
ดัชนีค่าเงินบาท	NEER	0.1	0.2	0.3	4	-1	-2
JPMorgan Global Manufacturing PMI	PMI_G	0.3	0.5	0.7	3	-1	-2
JPMorgan Global Manufacturing Output Index	OUTPUT_G	0.2	0.7	0.6	3	-7	-10
JPMorgan Global Manufacturing new orders Index	NEWORDER_G	0.1	1.0	0.6	4	-8	-10
JPMorgan Global Manufacturing Employment Index	EMPLOY_G	0.4	0.2	0.7	2	-1	-1
(USA) Consumer Sentiment	CCI_USA	0.1	0.8	0.7	4	-3	-5
(USA) Manufacturing (PMI)	PMI_USA	0.3	0.5	0.6	3	-3	-6
(USA) Manufacturing New Orders Index	NEWORDER_USA	0.1	1.3	0.6	4	-2	-4
(USA) Manufacturing Production Index	MPI_USA	0.2	0.8	0.6	3	-7	-9
(USA) Manufacturing Employment Index	EMPLOY_USA	0.4	0.3	0.7	2	-8	-11
(EU27) Economic sentiment indicator	ESI_EU	0.7	0.1	0.8	1	-1	-1
(JP) Consumer Confidence Index	CCI_JP	0.2	0.7	0.7	4	-4	-3

ตารางผนวกที่ 2.4 (ต่อ)

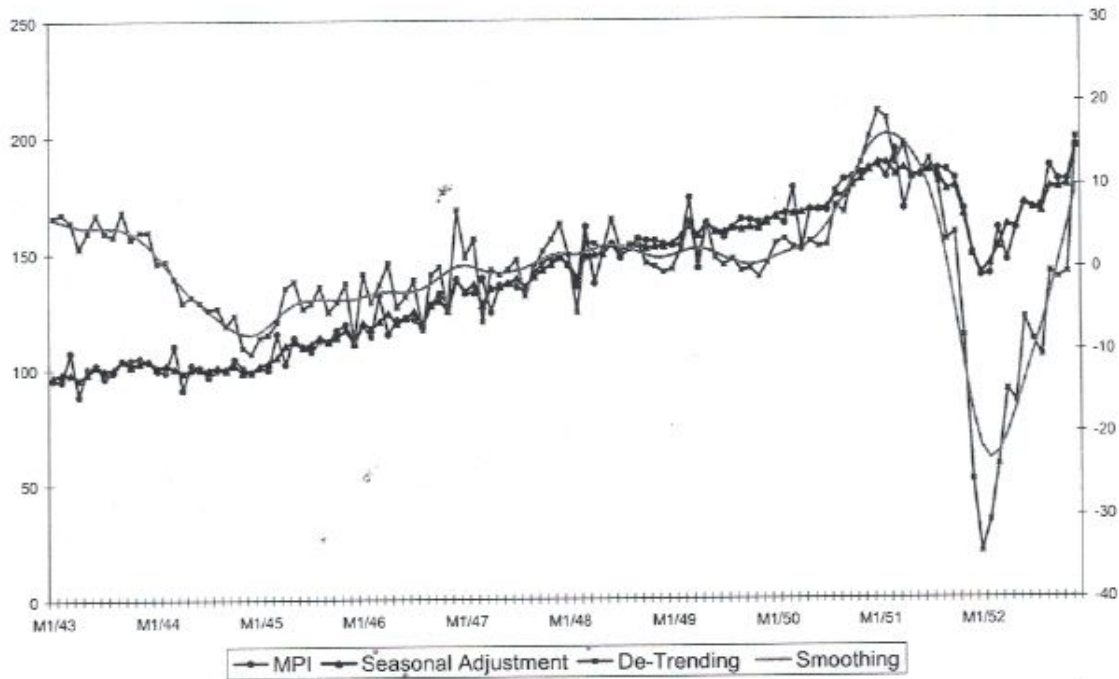
ตัวแปร	ดัชนีชี้นำผสม (Composite Leading Index: CLI)																			
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50			
ดัชนีชี้นำวัฏจักรธุรกิจระยะสั้น	X	X																		
ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ				X	X	X	X							X	X	X	X			
ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X							
อัตราการใช้จ่ายหลังการผลิต	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X				
ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X			
ดัชนีค่าเงินบาท	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X			
JPMorgan Global Manufacturing PMI																				
JPMorgan Global Manufacturing Output Index								X	X		X	X	X	X		X	X			
JPMorgan Global Manufacturing new orders Index																				
JPMorgan Global Manufacturing Employment Index	X	X	X	X	X	X	X													
(USA) Consumer Sentiment																				
(USA) Manufacturing (PMI)				X																
(USA) Manufacturing New Orders Index	X				X			X	X	X		X	X	X	X		X			
(USA) Manufacturing Production Index		X				X														
(USA) Manufacturing Employment Index			X				X													
(EU27) Economic sentiment indicator	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X			
(JP) Consumer Confidence Index	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X			

ตารางผนวกที่ 2.4 (ต่อ)

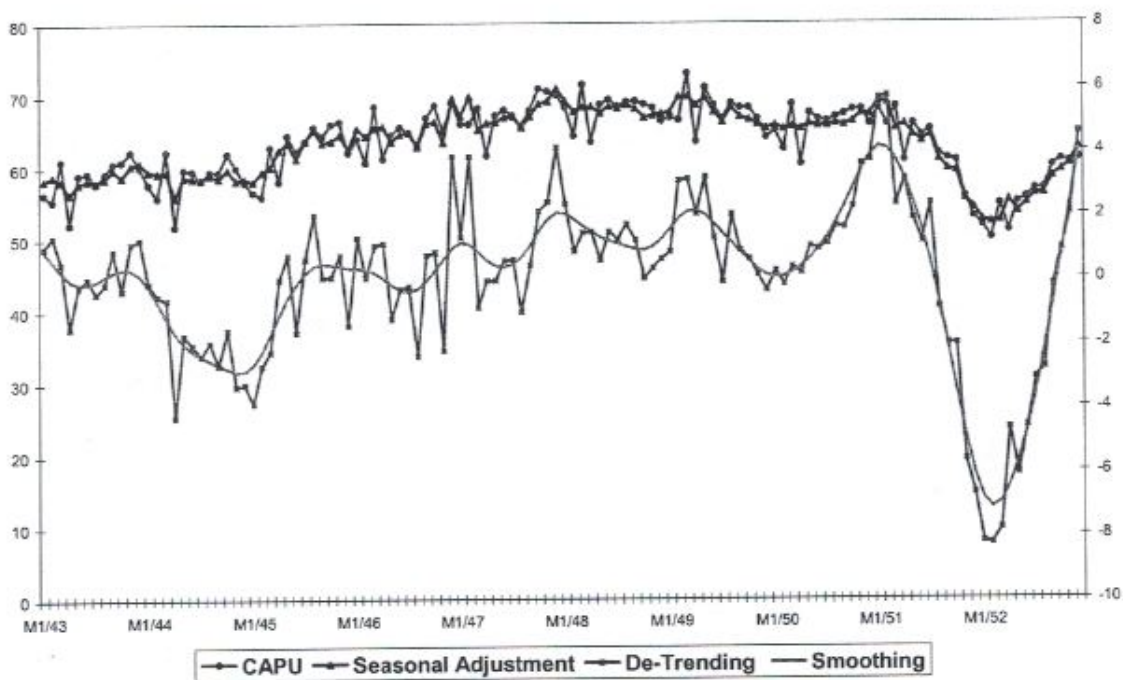
ตัวแปร	ดัชนีชี้นำผสม (Composite Leading Index: CLI)															
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
ดัชนีชี้นำวัฏจักรธุรกิจระยะสั้น	X															
ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
อัตราการใช้จ่ายเชิงการผลิต	X	X	X		X	X		X		X		X	X	X		X
ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ		X	X	X		X	X		X			X	X	X	X	
ดัชนีค่าเงินบาท	X					X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
JPMorgan Global Manufacturing PMI																
JPMorgan Global Manufacturing Output Index	X		X	X	X				X	X	X					
JPMorgan Global Manufacturing new orders Index												X	X	X	X	X
JPMorgan Global Manufacturing Employment Index																
(USA) Consumer Sentiment																
(USA) Manufacturing (PMI)																
(USA) Manufacturing New Orders Index	X	X		X	X		X	X			X	X	X		X	X
(USA) Manufacturing Production Index																
(USA) Manufacturing Employment Index																
(EU27) Economic sentiment indicator	X	X		X	X		X	X			X	X	X		X	X
(JP) Consumer Confidence Index	X	X		X	X		X	X			X	X	X		X	X

ตารางผนวกที่ 2.4 (ต่อ)

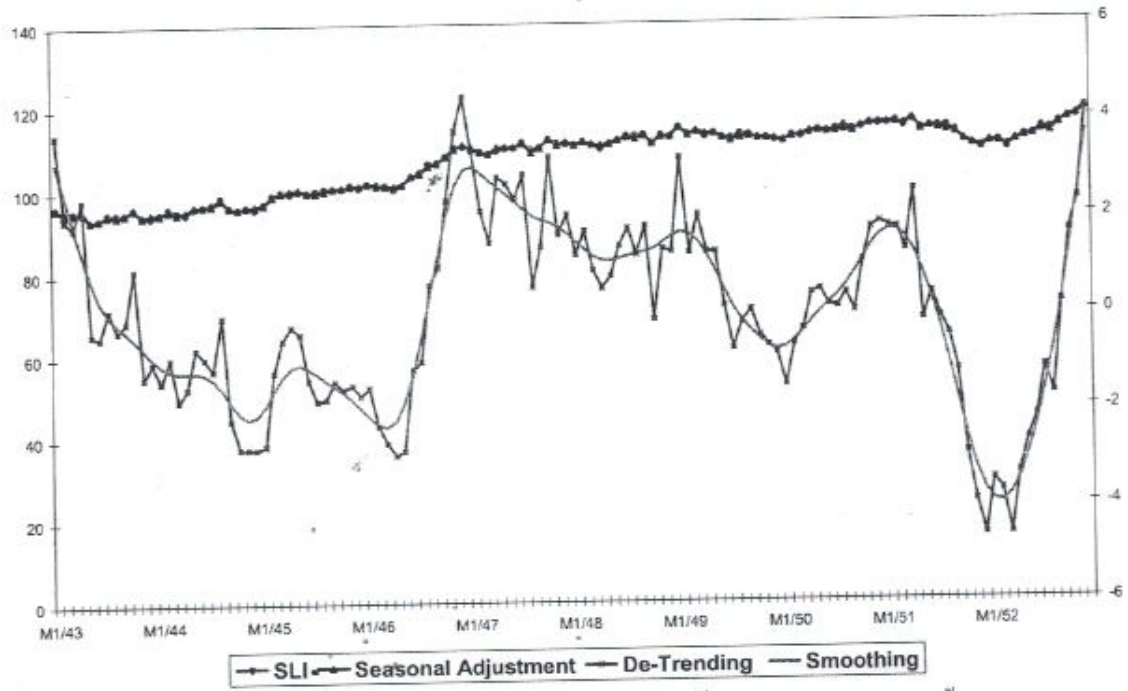
ตัวแปร	ดัชนีชี้นำผสม (Composite Leading Index: CLI)													
	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
ดัชนีชี้นำวัฏจักรธุรกิจระยะสั้น	X													
ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
อัตราการใช้จ่ายเชิงการผลิต	X	X		X	X		X		X					
ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ	X	X	X		X	X		X			X		X	
ดัชนีค่าเงินบาท		X	X	X				X	X	X	X	X	X	X
JPMorgan Global Manufacturing PMI												X	X	X
JPMorgan Global Manufacturing Output Index														
JPMorgan Global Manufacturing new orders Index	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
JPMorgan Global Manufacturing Employment Index														
(USA) Consumer Sentiment											X		X	X
(USA) Manufacturing (PMI)														
(USA) Manufacturing New Orders Index	X		X	X		X	X			X		X		
(USA) Manufacturing Production Index														
(USA) Manufacturing Employment Index														
(EU27) Economic sentiment indicator	X		X	X		X	X			X	X	X	X	X
(JP) Consumer Confidence Index	X		X	X		X	X			X	X	X	X	X



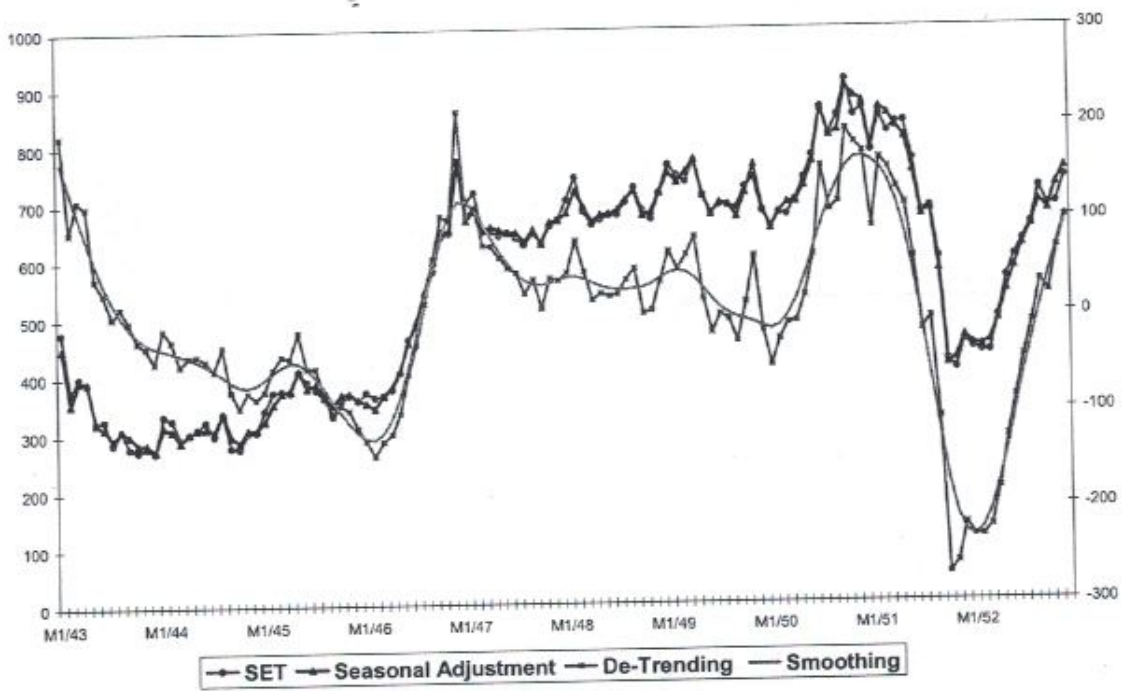
ภาพภาคผนวกที่ 2.1 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (ถ่วงน้ำหนักมูลค่าเพิ่ม) (MPI)



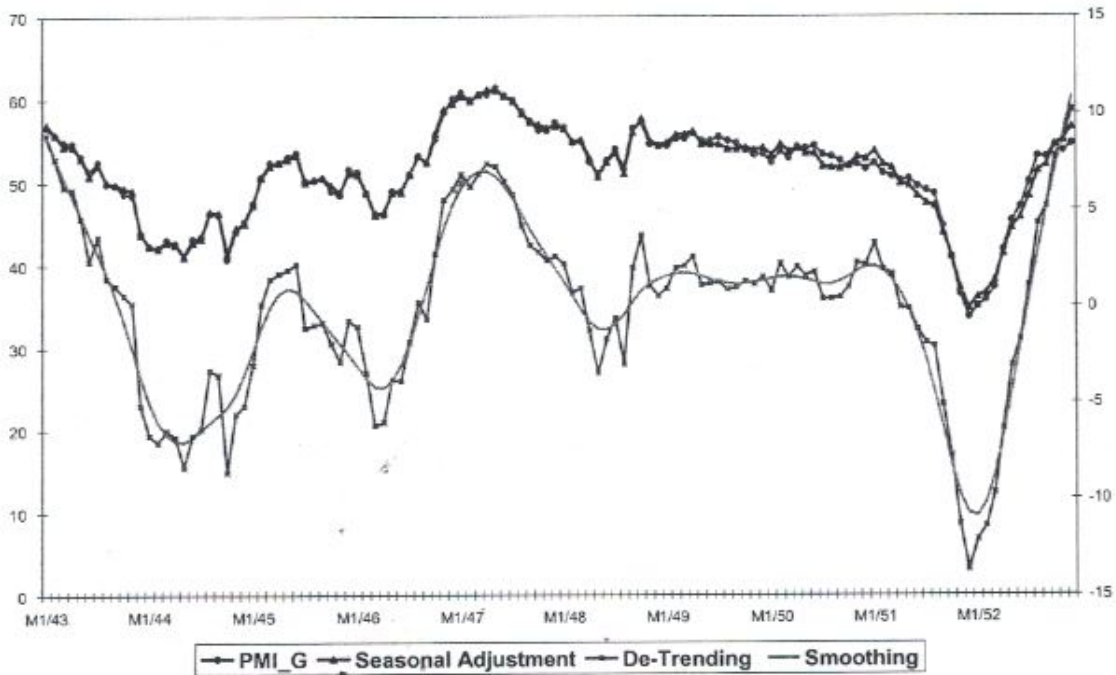
ภาพภาคผนวกที่ 2.2 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของอัตราการใช้กำลังการผลิต (CAPU)



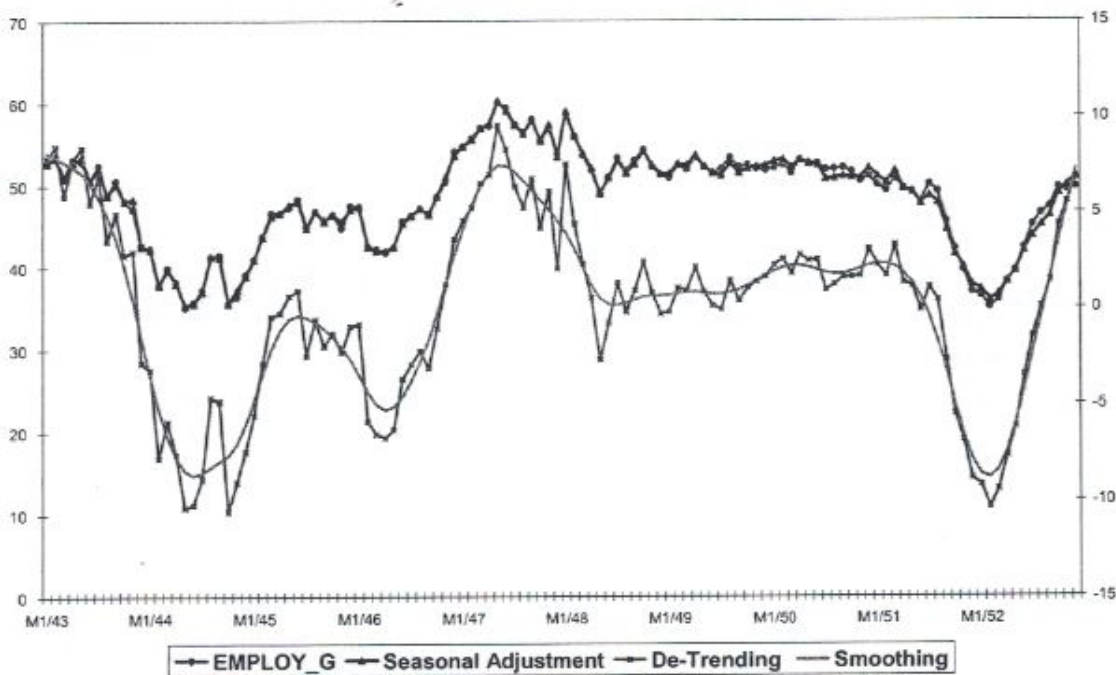
ภาพภาคผนวกที่ 2.3 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของดัชนีชี้แนวโน้มวัฏจักรธุรกิจระยะสั้น (SLI)



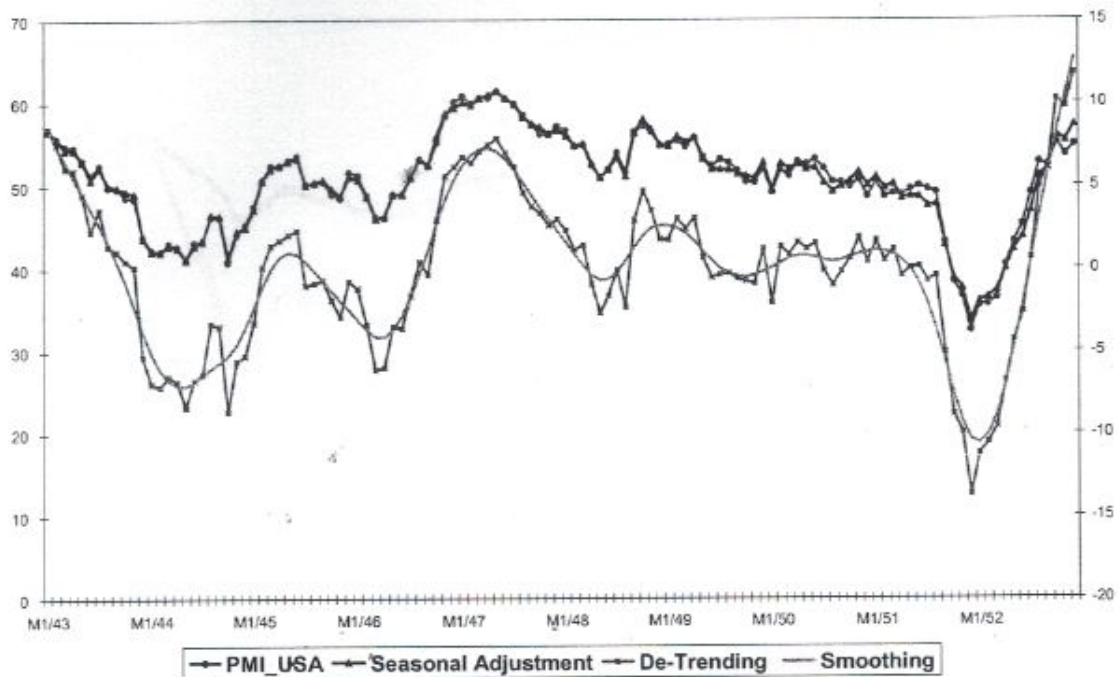
ภาพภาคผนวกที่ 2.4 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET)



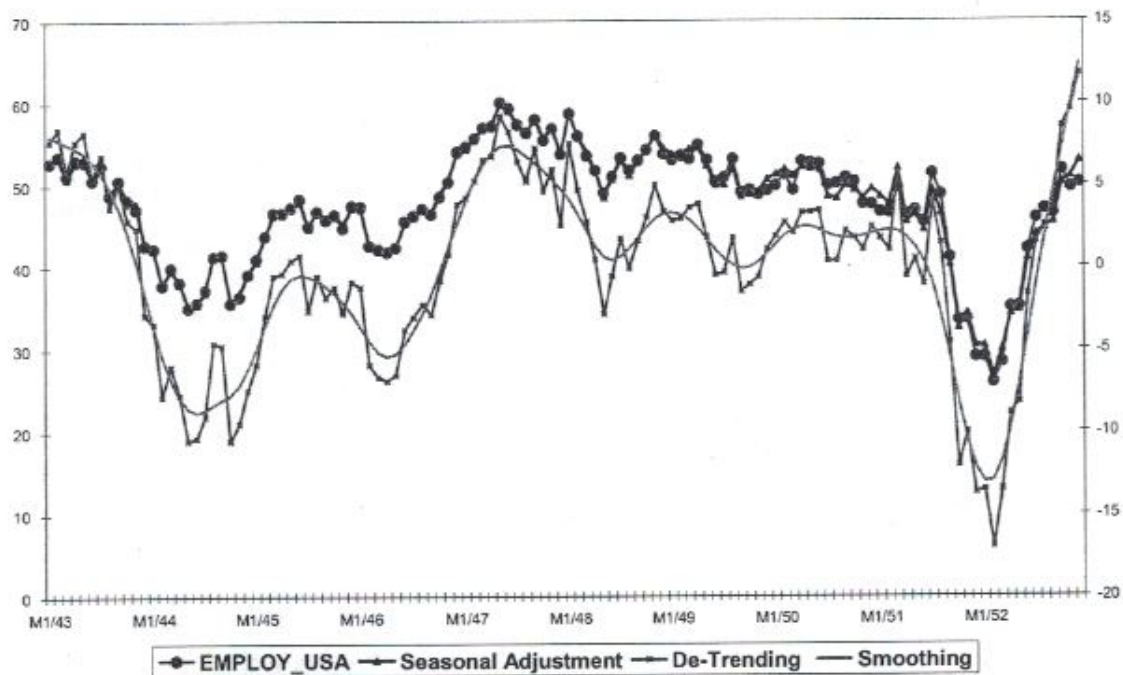
ภาพภาคผนวกที่ 2.5 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของ JPMorgan Global Manufacturing PMI (PMI)



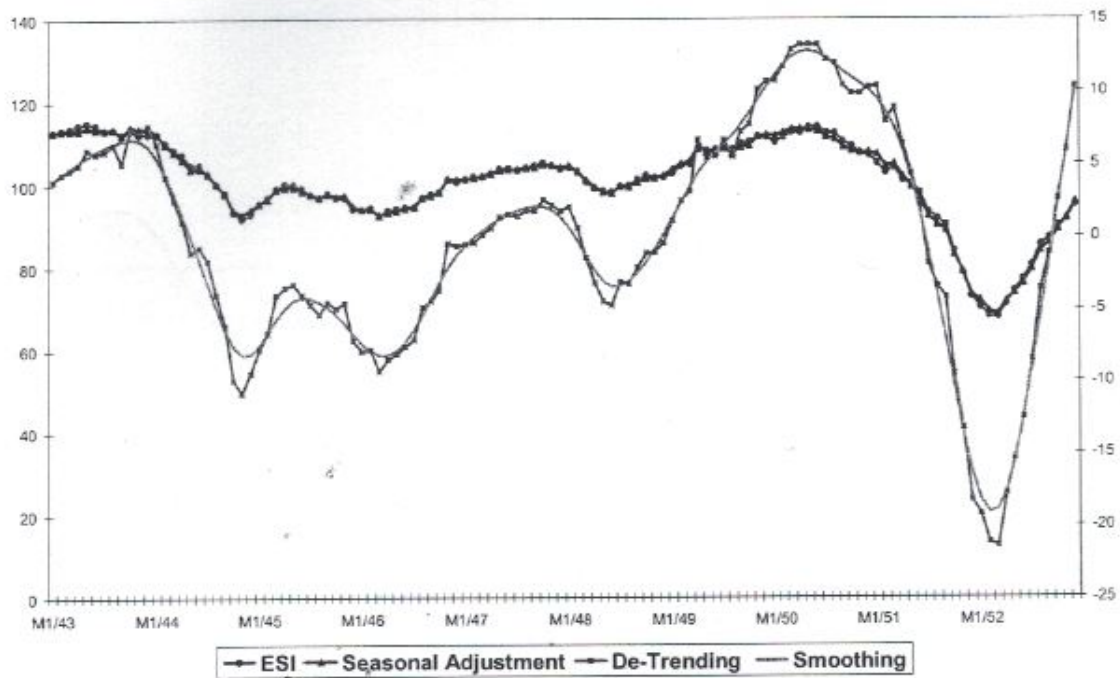
ภาพภาคผนวกที่ 2.6 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของ JPMorgan Global Manufacturing Employment Index (EMPLOY_G)



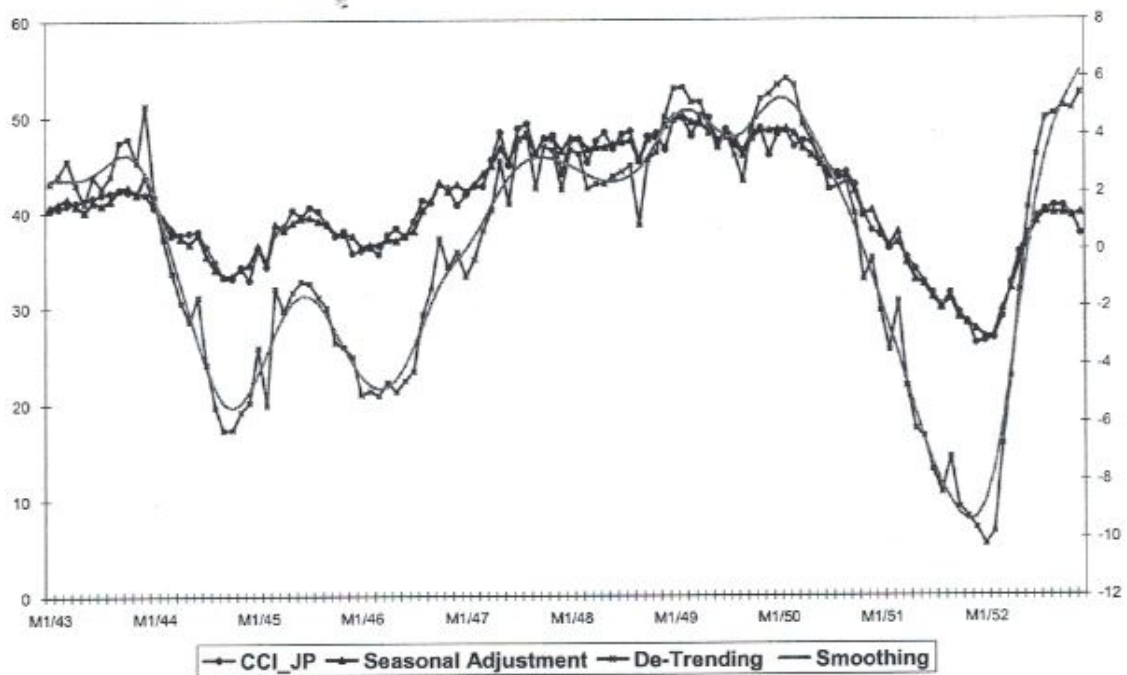
ภาพภาคผนวกที่ 2.7 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของ (USA) Manufacturing (PMI_USA)



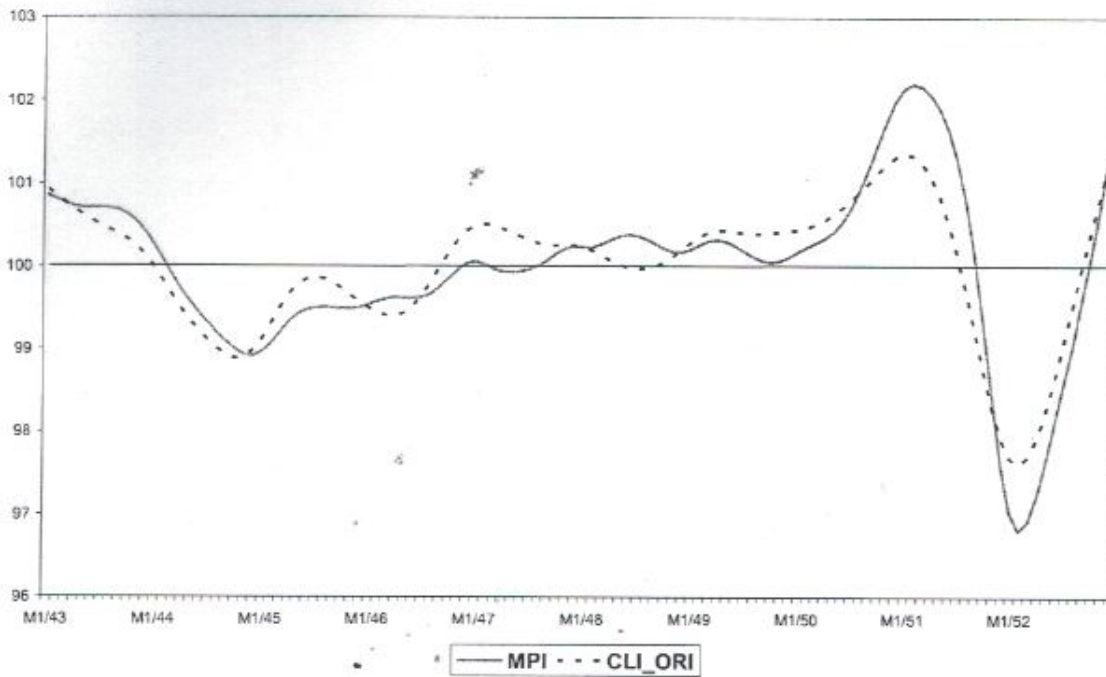
ภาพภาคผนวกที่ 2.8 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของ (USA) Manufacturing Employment Index (EMPLOY_USA)



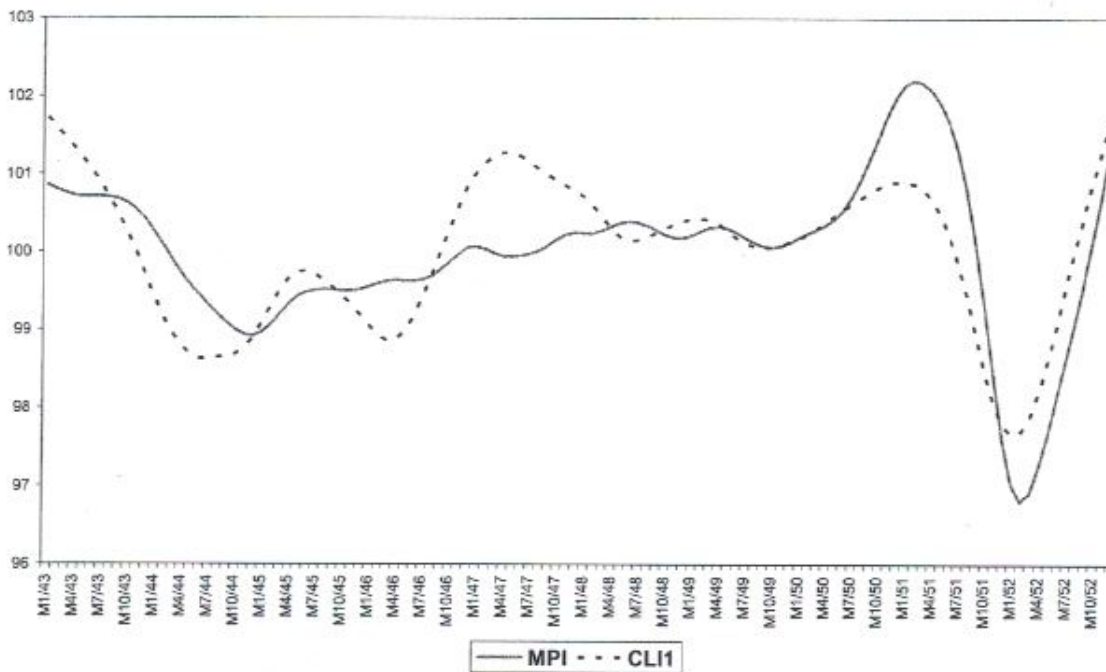
ภาพภาคผนวกที่ 2.9 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของ(EU) Economic sentiment indicator (ESI_EU)



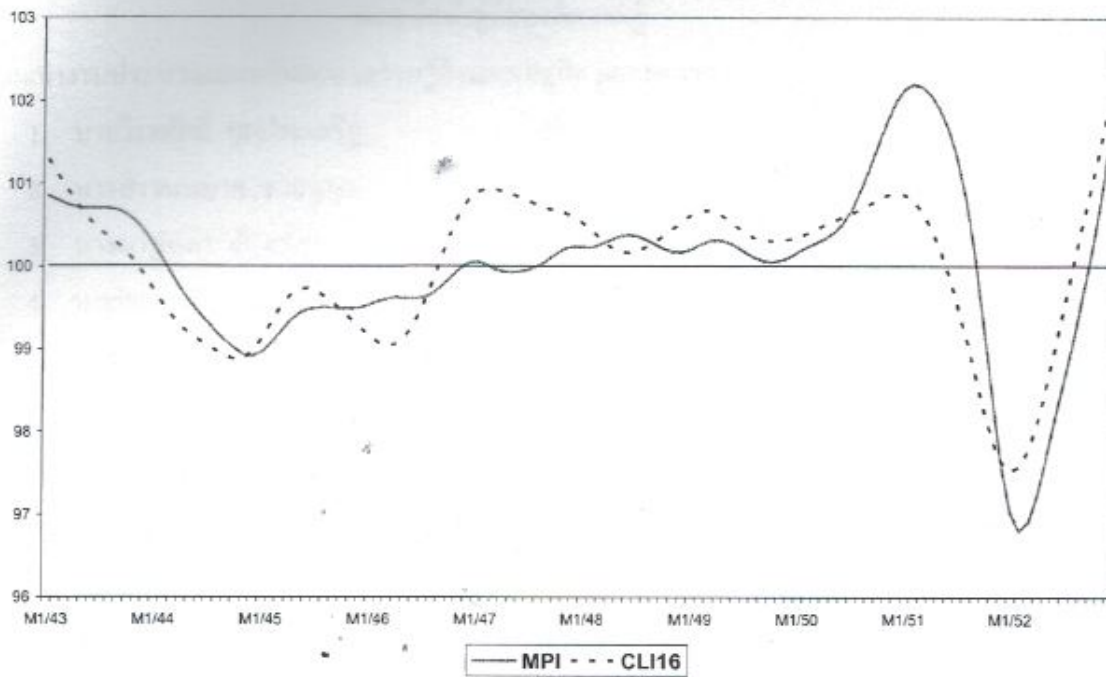
ภาพภาคผนวกที่ 2.10 การแยกองค์ประกอบ (Filtering) ของ(JAPAN) Consumer Confidence Index (CCI_JP)



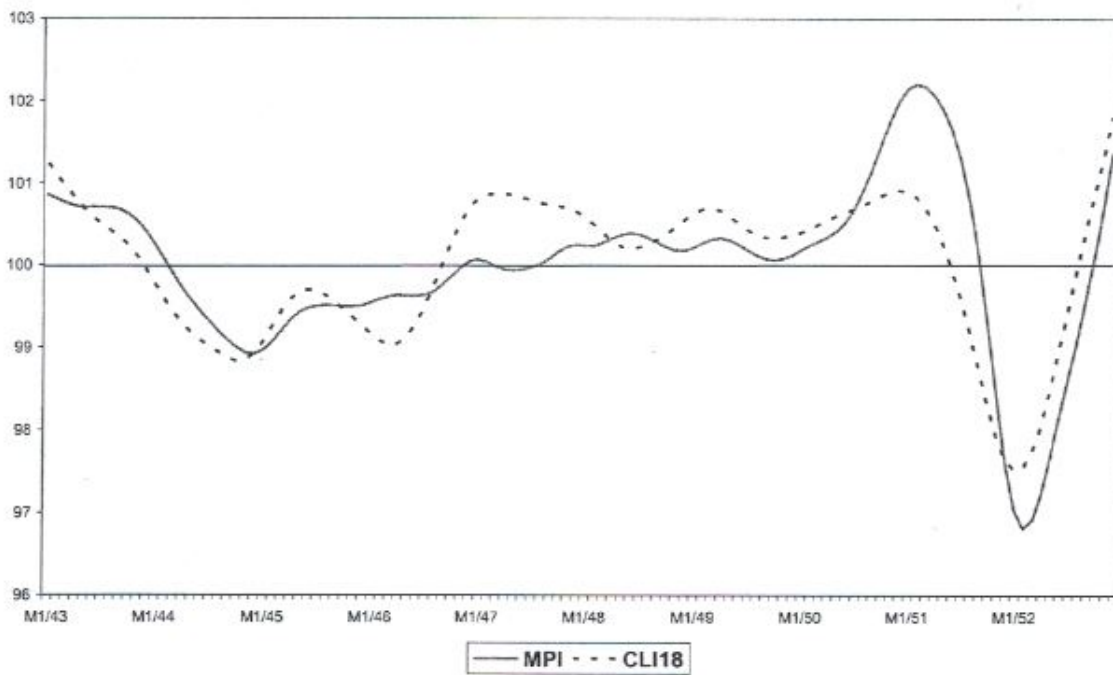
ภาพภาคผนวกที่ 2.11 การเปรียบเทียบการชี้หน้าของ CLI_ORI กับตัวแปรอ้างอิง (MPI)



ภาพภาคผนวกที่ 2.12 การเปรียบเทียบการชี้หน้าของ CLI1 กับตัวแปรอ้างอิง (MPI)



ภาพภาคผนวกที่ 2.13 การเปรียบเทียบการขึ้นน้ำของ CLI16 กับตัวแปรอ้างอิง (MPI)



ภาพภาคผนวกที่ 2.14 การเปรียบเทียบการขึ้นน้ำของ CLI18 กับตัวแปรอ้างอิง (MPI)



คณะจัดทำคู่มือองค์ความรู้

คณะทำงานประมวลและกลั่นกรองความรู้ด้านเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| 1. นายวิระศักดิ์ สุกประเสริฐ | ประธานคณะทำงาน |
| 2. นางสาวนพมาศ ช่วยบุญกุล | คณะทำงาน |
| 3. นางนาฏนดา จันทร์สุข | คณะทำงาน |
| 4. นายอุดร พันกระจัด | คณะทำงาน |
| 5. นายกฤษฏา นุรักษ์ | คณะทำงานและเลขานุการ |

คณะทำงานจัดทำความรู้ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1. นายอิทธิชัย ยศศรี | ประธานคณะทำงาน |
| 2. นายธีรทัศน์ อิศรางกูร ณ อยุธยา | คณะทำงาน |
| 3. นางสาวณิรดา วิสุทธิชาติธาดา | คณะทำงาน |
| 4. นางสาวศักรณณ์ฉก จันทระ | คณะทำงาน |
| 5. นางสาวกุลชลี โหมคพลาย | คณะทำงาน |
| 6. นายกฤษฏา นุรักษ์ | คณะทำงานและเลขานุการ |