



รายงาน

ระบบฐานข้อมูล J&K Factory And Sell

จัดทำโดย

6210400698	ธีรภัทร์	สุดประเสริฐ
6210400701	ธีราพร	บุพพธรรม
6210400752	อารียา	สังข์ทอง
6210401244	ชุติกานุจน์	มงคลชนโชค
6210402453	ธรรศ	อาจารย์
6210402518	อรรวินท์	หิมสุหรี
6210406505	กันต์ระวี	เพชรชลคราม
6210406513	จิรวัดน์	ลีลานภาภาศ
6210406521	ชนิตา	สมไรรัง
6210406611	ปณิติตา	คณทิสุวรรณ
6210406670	วิศรา	ตันวิริยะวรกุล
6210406700	สิริวิชญ์	วงศ์ศุทธิภากร
6210406751	อิทธิพล	ดาวลอย
6210406769	อิสราภาพ	สกุลวงษ์
6210406777	อิสริยา	นาทอง

เสนอ

ผศ.ดร. เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียน รายวิชา ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น

รหัสวิชา 01418221 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



รายงาน

ระบบฐานข้อมูล J&K Factory And Sell

จัดทำโดย

6210400698	ธีรภัทร์	สุดประเสริฐ
6210400701	ธีราพร	บุพธรรม
6210400752	อารียา	สังข์ทอง
6210401244	ชุติกัญจน์	มงคลธนาโชค
6210402453	ธรรศ	อาจารย์สิริ
6210402518	อรรวินท์	หิมาสุหรี
6210406505	กันต์ระวี	เพชรชลคราม
6210406513	จิรวัดน์	ลีลานภาภาศ
6210406521	ชนิตา	สมไรรัง
6210406611	ปณิติตา	คณิศสุวรรณ
6210406670	วิศรา	ตันวิริยวรรกุล
6210406700	สิริวิษณุ	วงษ์ศุทธิภากร
6210406751	อิทธิพล	ดาวลอย
6210406769	อิสราภาพ	สกุลวงษ์
6210406777	อิสริยา	นาทอง

เสนอ

ผศ.ดร. เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียน รายวิชา ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น

รหัสวิชา 01418221 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำนำ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 01418221 ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอระบบฐานข้อมูลของ J&K Factory And Sell โดยการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าของกิจการ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โครงสร้างและนำความรู้เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลมาใช้ในการออกแบบเพื่อให้เจ้าของกิจการนำไปพิจารณาในการพัฒนาระบบของกิจการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้ศึกษา นักเรียน หรือนักศึกษาที่กำลังศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ หากมีข้อแนะนำหรือข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขอน้อมรับไว้และขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

ข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์	1
รูปภาพและวิดีโอที่ได้จากการสัมภาษณ์	2
ระบบฐานข้อมูล	5
ความต้องการของผู้ใช้	6
การออกแบบระบบฐานข้อมูล	8
แบบจำลองอีอาร์	8
พจนานุกรมข้อมูล	17
การทำให้เป็นบรรทัดฐาน	19
การสร้างระบบฐานข้อมูล	23
ตารางข้อมูล	28
ตัวอย่างการแสดงผลของระบบฐานข้อมูล	37

ข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์

ผู้ถูกสัมภาษณ์

นางสาวพรนิภา สังข์ทอง ตำแหน่ง ผู้จัดการร้าน J&K Factory and Sell

รายละเอียดของธุรกิจ

ร้าน J&K Factory and Sell เป็นธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตเครื่องประดับจิวเวลรี่เช่น แหวน, สร้อยคอ, สร้อยข้อมือและต่างหู เป็นต้น โดยการผลิตจะผลิตตามรูปแบบและรายละเอียดที่ลูกค้าต้องการ

ประเภทของลูกค้า

1. ลูกค้าประเภทบริษัท จะมีเครดิตกับร้านทำให้เมื่อถึงเวลาส่งมอบเครื่องประดับจะคิดเงินตอนสิ้นเดือนรอบเดียว
2. ลูกค้าประเภททั่วไป การสั่งผลิตจะต้องจ่ายค่ามัดจำและเมื่อส่งมอบเครื่องประดับจะจ่ายค่าผลิตในส่วนที่เหลือ

ตำแหน่งภายในร้าน

1. ผู้จัดการ มีหน้าที่รับคำสั่งซื้อของลูกค้าจากใบสั่งซื้อสินค้าและมอบหมายงานแก่พนักงานคนอื่น
2. ช่าง มีหน้าที่คือผลิตเครื่องประดับ โดยช่างจะมี 5 ตำแหน่งได้แก่
 - 2.1 ช่างฝัง
 - 2.2 ช่างขึ้นตัวเรือน
 - 2.3 ช่างแกะแว็กซ์
 - 2.4 ช่างขัด
 - 2.5 ช่างชุบ
3. พนักงานส่งของ มีหน้าที่ส่งมอบเครื่องประดับและใบเสร็จเก็บเงิน

วัตถุดิบของร้าน

1. ทอง มี 3 สี คือ สีเหลือง, สีขาวและโรสโกลด์ โดยทองจะแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ทอง 14K และ 18K
2. เงิน

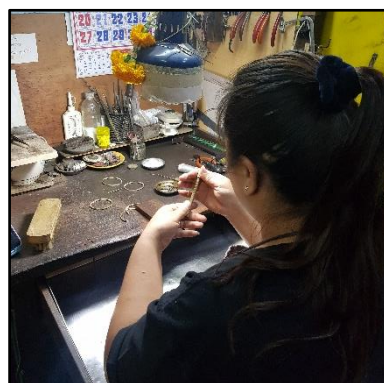
รูปภาพและวิดีโอที่ได้รับจากการสัมภาษณ์



รูปที่ 1 ตึกร้าน J&K Factory and Sell



รูปที่ 2 ห้องผู้จัดการร้าน



รูปที่ 3 ช่างกำลังผลิตเครื่องประดับ



รูปที่ 4 ผู้จัดการร้าน



รูปที่ 5 พนักงานภายในร้าน



รูปที่ 6 QR Code คลิปวิดีโอสัมภาษณ์

ORDER FROM		NO.	
TO :		DATE :	
FOR :		FINISHED BY :	
PREPARED BY :		METAL :	
DESCRIPTION :			
TYPE			
CUT/SIZE			
PIECES			
WEIGHT CARATS			

รูปที่ 7 ใบสั่งซื้อสินค้า

ใบส่งของชั่วคราว				
J & K แฟกตอรี แอนด์ เซลล์ เลขที่				
☎ 02-530-9548, 02-530-9549, 086-559-1641 Fax : 02-530-9547				
วันที่...../...../.....				
นาม				
จำนวน	รายการ	ราคา	จำนวนเงิน	
			บาท	สต.
รวมเงิน				

*หมายเหตุ : ชำระเงินแล้วจะออกใบเสร็จรับเงินให้ตามกฎหมาย

รูปที่ 8 ใบเสร็จเก็บเงิน

ระบบฐานข้อมูล

เนื่องจากระบบฐานข้อมูลดั้งเดิมของร้านเป็นการจัดการด้วยการบันทึกลงในกระดาษ และตรวจสอบทุกวันทำให้บางครั้งเกิดข้อมูลตกหล่น สูญหาย ยากต่อการแก้ไขและค้นหาจากการบันทึกในรูปแบบนี้ ผู้ใช้จึงต้องการระบบฐานข้อมูลที่มีความมั่นคงและเป็นระบบมากขึ้น ทำการเก็บข้อมูลได้ง่ายและสะดวกต่อการค้นหา

ระบบฐานข้อมูลที่จัดเก็บรายละเอียดของร้าน J&K Factory and Sell มีการจัดเก็บข้อมูลของกลุ่มลูกค้า, ข้อมูลพนักงาน, วัตถุดิบในการผลิต, ใบสั่งซื้อสินค้า, ใบเสร็จเก็บเงินและบันทึกการใช้งานวัตถุดิบของร้าน โดยระบบฐานข้อมูลนี้ไม่ได้ทำการจัดเก็บเกี่ยวกับข้อมูลทางการเงินของร้าน

ความต้องการของผู้ใช้

ผู้ใช้งาน

ผู้ใช้งานคือ ผู้จัดการร้าน J&K Factory and Sell

ข้อกำหนดคุณลักษณะข้อมูล

1. ข้อมูลลูกค้า ประกอบด้วย รหัสลูกค้า, ชื่อ, เบอร์โทรศัพท์, ที่อยู่และประเภทของลูกค้า
2. ลูกค้าที่ต้องการสั่งผลิต จะต้องส่งมอบอัณมณีและใบสั่งซื้อสินค้า โดยข้อมูลอัณมณีประกอบด้วยประเภทวัตถุดิบของลูกค้า, ขนาด, จำนวนและน้ำหนัก ส่วนข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า ประกอบด้วยหมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้า, ชื่อร้าน, ชื่อลูกค้า, วันที่สั่งกำหนด, วันที่ต้องได้รับ, ชื่อวัตถุดิบของร้าน, รายละเอียดของแบบ
3. ผู้ที่รับใบสั่งซื้อสินค้า คือ ผู้จัดการร้าน ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 คน จึงเก็บข้อมูลที่ประกอบด้วย ชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ เพื่อทราบข้อมูลของผู้จัดการที่รับใบสั่งซื้อสินค้านั้น
4. พนักงานภายในร้านจะถูกจ้างโดยผู้จัดการ ข้อมูลพนักงานประกอบด้วย ชื่อ, อายุ, เพศ, วันเกิด, ที่อยู่, เบอร์โทรศัพท์, ตำแหน่งและเงินเดือน
5. เมื่อช่างต้องผลิตเครื่องประดับจะต้องมีการขอใช้งานวัตถุดิบของร้าน โดยการใช้งานแต่ละครั้งจะมีการบันทึกข้อมูล ประกอบด้วย หมายเลขกำกับการใช้งาน, ชื่อของช่างที่ใช้งาน, วันที่ส่งมอบวัตถุดิบ, วันที่ได้รับวัตถุดิบ, ชนิดวัตถุดิบ, ปริมาณวัตถุดิบที่ส่งมอบและปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับ
6. เมื่อเครื่องประดับถูกผลิตอย่างเสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดการร้านจะสร้างใบเสร็จเก็บเงินจากใบสั่งซื้อสินค้านั้น โดยประกอบด้วย หมายเลขกำกับใบเสร็จเก็บเงิน, ราคาวัตถุดิบของร้านที่ใช้ในเครื่องประดับ, ค่าแรงงาน, วันที่ที่ออกใบเสร็จเก็บเงิน, ราคารวมทั้งหมด และหมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้า จากนั้นใบเสร็จเก็บเงินจะถูกส่งมอบแก่ลูกค้าโดยพนักงานส่งของ

ข้อมูลที่ใช้งานในงานบ่อย

1. แสดงรหัสลูกค้า, ชื่อลูกค้า, ที่อยู่, วัตถุประสงค์ของร้านโดยเรียงตามรหัสลูกค้า
2. ต้องการทราบยอดรวมของแต่ละออเดอร์ โดยมีหมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้า, รหัสลูกค้าและชื่อลูกค้า
3. ชื่อลูกค้า, หมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้า, จำนวนเครื่องประดับที่ลูกค้าสั่งและยอดรวม โดยเรียงตามหมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้าจากน้อยไปมาก
4. ประวัติการใช้งานวัตถุประสงค์ของช่างในแต่ละช่วงเวลา โดยแสดงชื่อของช่างและตำแหน่งของช่าง
5. รายชื่อของผู้จัดการที่เป็นคนรับใบสั่งซื้อสินค้าแต่ละออเดอร์
6. วันกำหนดส่งมอบ, หมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้า, เครื่องประดับ, ดีไซน์รูปร่างของอัญมณีและจำนวนชิ้น เป็นการวางแผนว่าแต่ละออเดอร์ต้องใช้เวลาผลิตเท่าใด เพื่อส่งมอบเครื่องประดับทันวันกำหนดส่งมอบ
7. ชื่อลูกค้าประเภทบริษัท, หมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้าและยอดรวมของแต่ละออเดอร์ที่ออกใบเสร็จเก็บเงิน ในแต่ละเดือนโดยเรียงตามชื่อลูกค้าและตามด้วยหมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้าจากน้อยไปมาก
8. หมายเลขกำกับใบเสร็จเก็บเงิน, วันที่ออกใบเสร็จเก็บเงินและชื่อพนักงานที่ส่งของในแต่ละวัน เพื่อตรวจสอบเครื่องประดับที่ต้องส่งมอบในแต่ละวัน
9. หมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้า, จำนวนชิ้นของเครื่องประดับของออเดอร์ในแต่ละเดือนที่สั่งทำเครื่องประดับแต่ละรูปแบบ เพื่อตรวจสอบความนิยมของเครื่องประดับในแต่ละช่วงเวลา
10. ชื่อพนักงาน, วันเกิด, อายุ, เบอร์ติดต่อและเงินเดือนของพนักงาน เพื่อตรวจสอบประวัติของพนักงานแต่ละคน
11. ชื่อลูกค้า, เบอร์โทรศัพท์, หมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้า, ชื่ออัญมณี, ขนาดอัญมณีและจำนวนชิ้นของอัญมณี เพื่อตรวจสอบอัญมณีของลูกค้า ซึ่งหากอัญมณีเกิดปัญหาจะสามารถติดต่อลูกค้าได้
12. แสดงเครื่องประดับที่มีรูปร่างต่าง ๆ ว่าถูกสั่งทำกี่ชิ้น เพื่อสามารถประมาณปริมาณวัตถุดิบของร้านที่จะใช้กับอัญมณีต่อหนึ่งชิ้นได้
13. ประวัติการใช้งานวัตถุประสงค์ของร้าน โดยมีหมายเลขกำกับการใช้งาน, ชื่อวัตถุดิบ, ปริมาณที่ส่งมอบและปริมาณได้รับ เพื่อคำนวณปริมาณเฉลี่ยของวัตถุดิบที่ใช้ในแต่ละเดือน
14. แสดงหมายเลขกำกับใบเสร็จเก็บเงิน, ค่าแรงช่าง, ค่าวัตถุดิบของร้านที่ใช้ในเครื่องประดับและแสดงยอดรวมของใบสั่งซื้อสินค้านั้น ๆ

การออกแบบระบบฐานข้อมูล

แบบจำลองอีอาร์

จากข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาพิจารณาประกอบกับความต้องการของผู้ใช้งานฐานข้อมูลจะสามารถสรุปความสัมพันธ์ได้ดังนี้

ชุดหลักการส่วนย่อยมีลักษณะประจำดังนี้

- ลูกค้า (CUSTOMER)

- ชื่อ (C_name)
- ประเภท (Type)
- ที่อยู่ติดต่อได้ (C_address)
- รหัสลูกค้า (Customer_id)
- หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อภายในหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cphone_number)

- ใบสั่งซื้อสินค้า (PURCHASE_ORDER)

- หมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้า (O_no)
- วันที่สั่งซื้อสินค้า (Order_date)
- การออกแบบเครื่องประดับ (Design)
- รูปแบบเครื่องประดับ (Jewelry)
- จำนวนเครื่องประดับ (Jewelry_pieces)
- วันที่ส่งมอบสินค้า (Deadline)

- วัตถุดิบของลูกค้า (CUSTOMER_MATERIAL)

- อัญมณีของลูกค้า (CM_type)
- ขนาดของอัญมณี (Gem_size)
- น้ำหนักของอัญมณี (Gem_weight)
- จำนวนชิ้นของอัญมณี (Gem_pieces)

- บันทึกการใช้งานวัตถุดิบของร้าน (SHOP_MATERIAL)

- หมายเลขกำกับการใช้งาน (Taken_no)
- วันที่ที่ส่งมอบวัตถุดิบเพื่อนำไปทำสินค้า (Taken_date)
- วันที่ที่ได้รับวัตถุดิบ (Return_date)
- ชนิดของวัตถุดิบ (S_type)
- ปริมาณวัตถุดิบที่ส่งมอบ (Before_amount)
- ปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับ (After_amount)

- พนักงาน (EMPLOYEE)

- ชื่อ (E_name)
- อายุของพนักงาน (Age)
- วันเกิดของพนักงาน (Birth_date)
- เพศของพนักงาน (Sex)
- ที่อยู่ของพนักงาน (E_address)
- เงินเดือน (Salary)
- หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อภายในหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Ephone_number)

- ใบเสร็จเก็บเงิน (BILL)

- หมายเลขกำกับใบเสร็จเก็บเงิน (B_no)
- วันที่ออกใบเสร็จเก็บเงิน (B_date)
- ค่าแรงงาน (Wage)
- ราคาวัตถุดิบของร้านที่ใช้ในเครื่องประดับ (Jewelry_cost)
- ราคารวมทั้งหมด (Total_cost)

- ช่างฝีมือ (ARTISAN)

- ตำแหน่ง (Position)

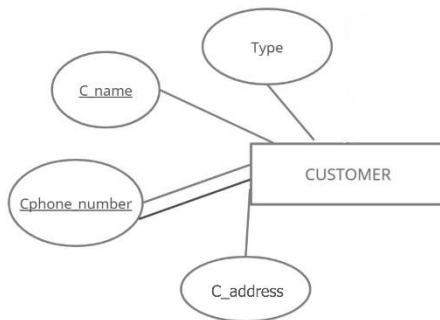
- ผู้จัดการ (MANAGER)

- ชื่อ (M_name)
- หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อภายในหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mphone_number)

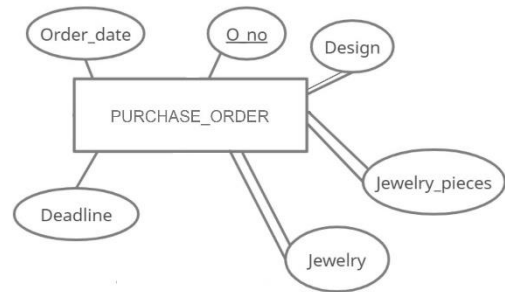
- พนักงานจัดส่งสินค้า (DELIVERY_PERSON)

ขั้นตอนที่หนึ่ง การแยกประเภท

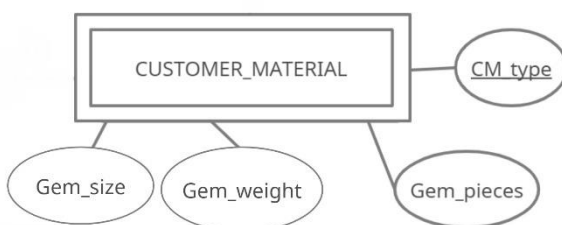
- ลูกค้า (CUSTOMER)



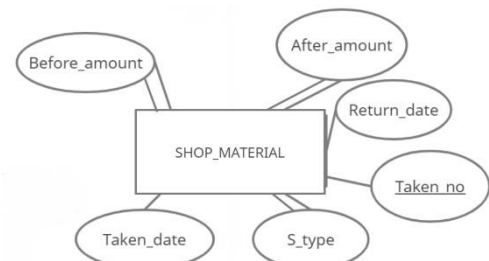
- ใบสั่งซื้อสินค้า (PURCHASE_ORDER)



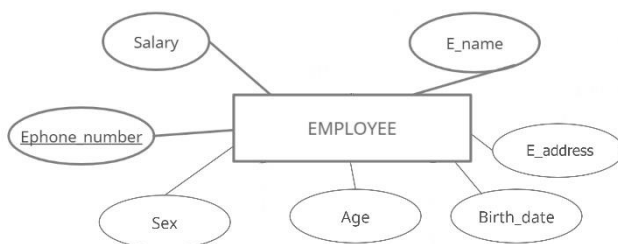
- วัตถุดิบของลูกค้า (CUSTOMER_MATERIAL)



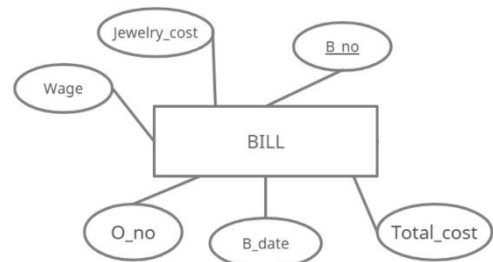
- บันทึกการใช้งานวัตถุดิบของร้าน (SHOP_MATERIAL)



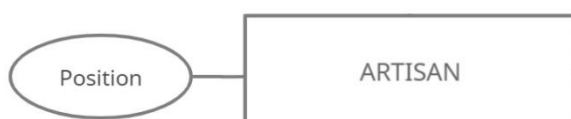
- พนักงาน (EMPLOYEE)



- ใบเสร็จเก็บเงิน (BILL)



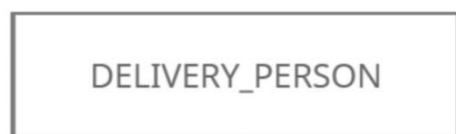
- ช่างฝีมือ (ARTISAN)



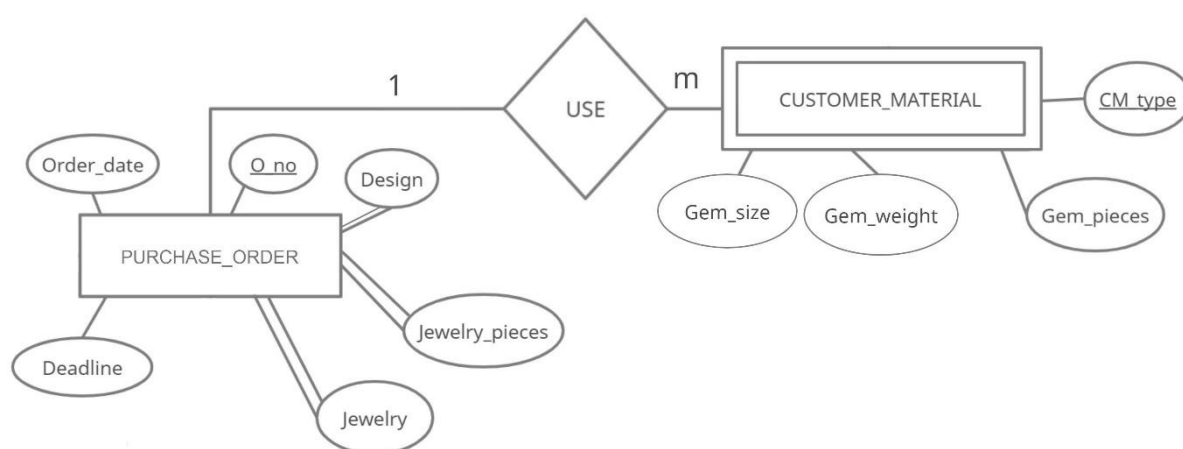
- ผู้จัดการ (MANAGER)



- พนักงานจัดส่งสินค้า (DELIVERY_PERSON)

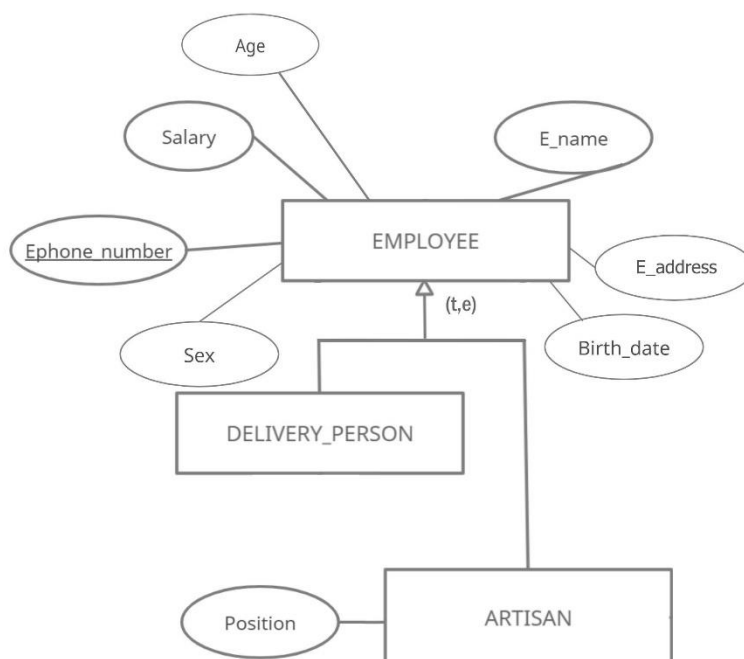


เนื่องด้วยเอนทิตี วัสดุของลูกค้า (CUSTOMER_MATERIAL) เป็นเอนทิตีอ่อนแอ จึงจำเป็นต้องพึ่งเอนทิตีแข็งแรง ในที่นี้คือ ใบสั่งซื้อสินค้า(PURCHASE_ORDER) เป็นส่วนประกอบ

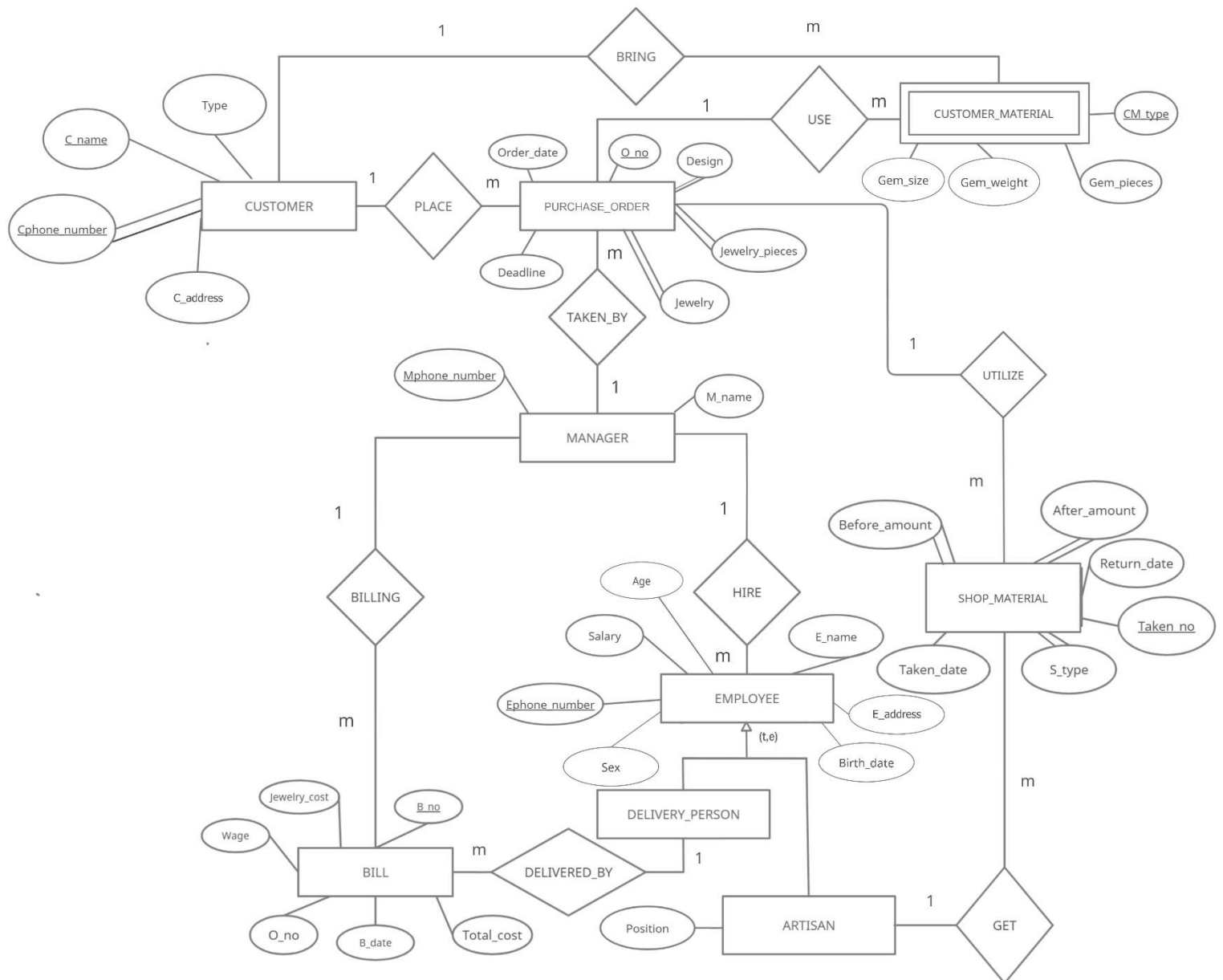


ขั้นตอนที่สอง การวางนัยทั่วไป

เนื่องจากช่างฝีมือ (ARTISAN) และ พนักงานจัดส่งสินค้า (DELIVERY_PERSON) ต่างเป็นพนักงาน (EMPLOYEE) เหมือนกัน จึงสร้างความสัมพันธ์ได้ดังนี้



ขั้นตอนที่สาม การรวมกลุ่ม



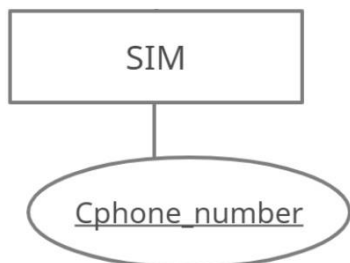
รูปที่ 9 แบบจำลองอีอาร์ของฐานข้อมูล J&K Factory and Sell ก่อนปรับปรุง

เนื่องจากแบบจำลองอีอาร์ที่ได้จัดทำขึ้นมา มีลักษณะประจำแบบหลายค่ามากเกินไปจนความจำเป็น จึงต้องปรับปรุงแบบจำลองอีอาร์ หากไม่ปรับปรุงแบบจำลองอีอาร์ อาจทำให้ข้อมูลสูญหายได้

หลักการส่วนย่อยที่เพิ่มขึ้นจากแบบจำลองอีอาร์ก่อนปรับปรุงมีดังนี้

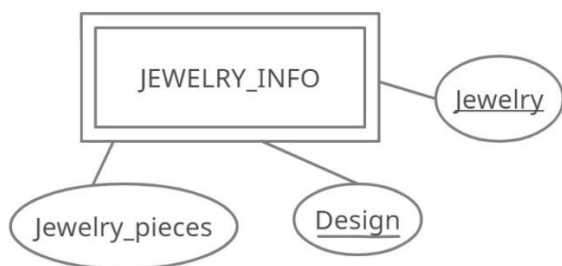
- ซิมการ์ดระบุผู้ใช้บริการ (SIM) โดยแยกออกจากเอนทิตีลูกค้า (CUSTOMER)

- หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อภายในหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cphone_number)



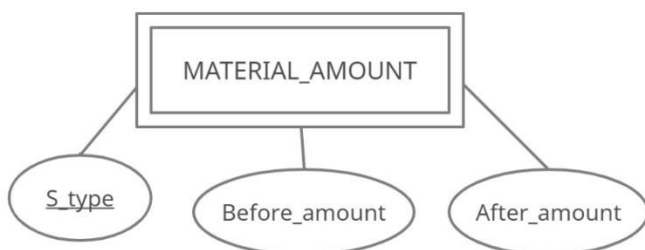
- ข้อมูลเครื่องประดับ (JEWELRY_INFO) โดยแยกออกจากเอนทิตีใบสั่งซื้อสินค้า (PURCHASE_ORDER)

- รูปแบบเครื่องประดับ (Jewelry)
- การออกแบบเครื่องประดับ (Design)
- จำนวนเครื่องประดับ (Jewelry_pieces)

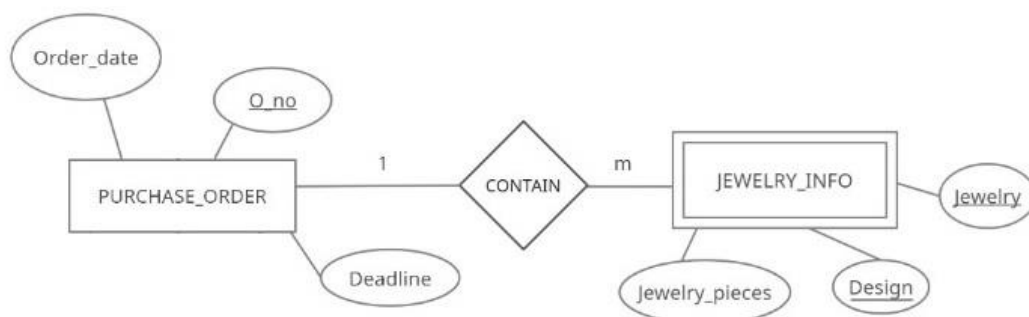


- ข้อมูลการยืมวัตถุดิบของร้าน (MATERIAL_AMOUNT) โดยแยกออกจากเอนทิตีบันทึกการใช้งานวัตถุดิบของร้าน (SHOP_MATERIAL)

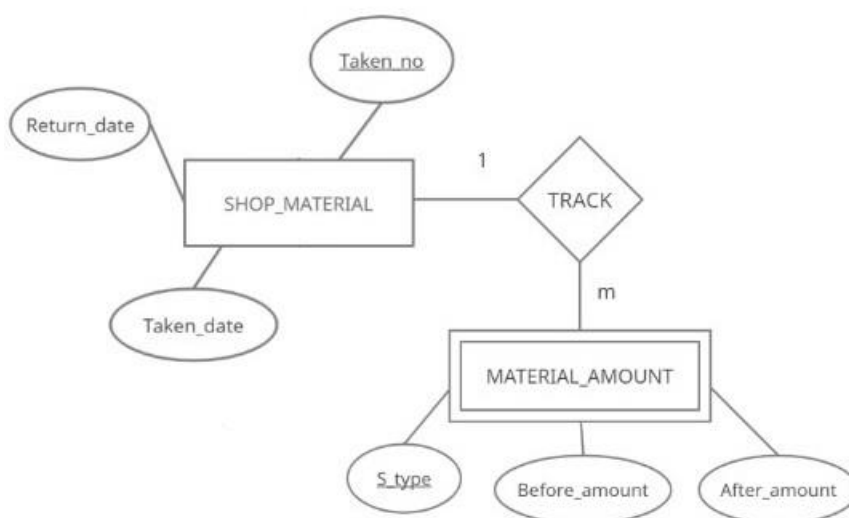
- ชนิดของวัตถุดิบ (S_type)
- ปริมาณวัตถุดิบที่ส่งมอบ (Before_amount)
- ปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับ (After_amount)

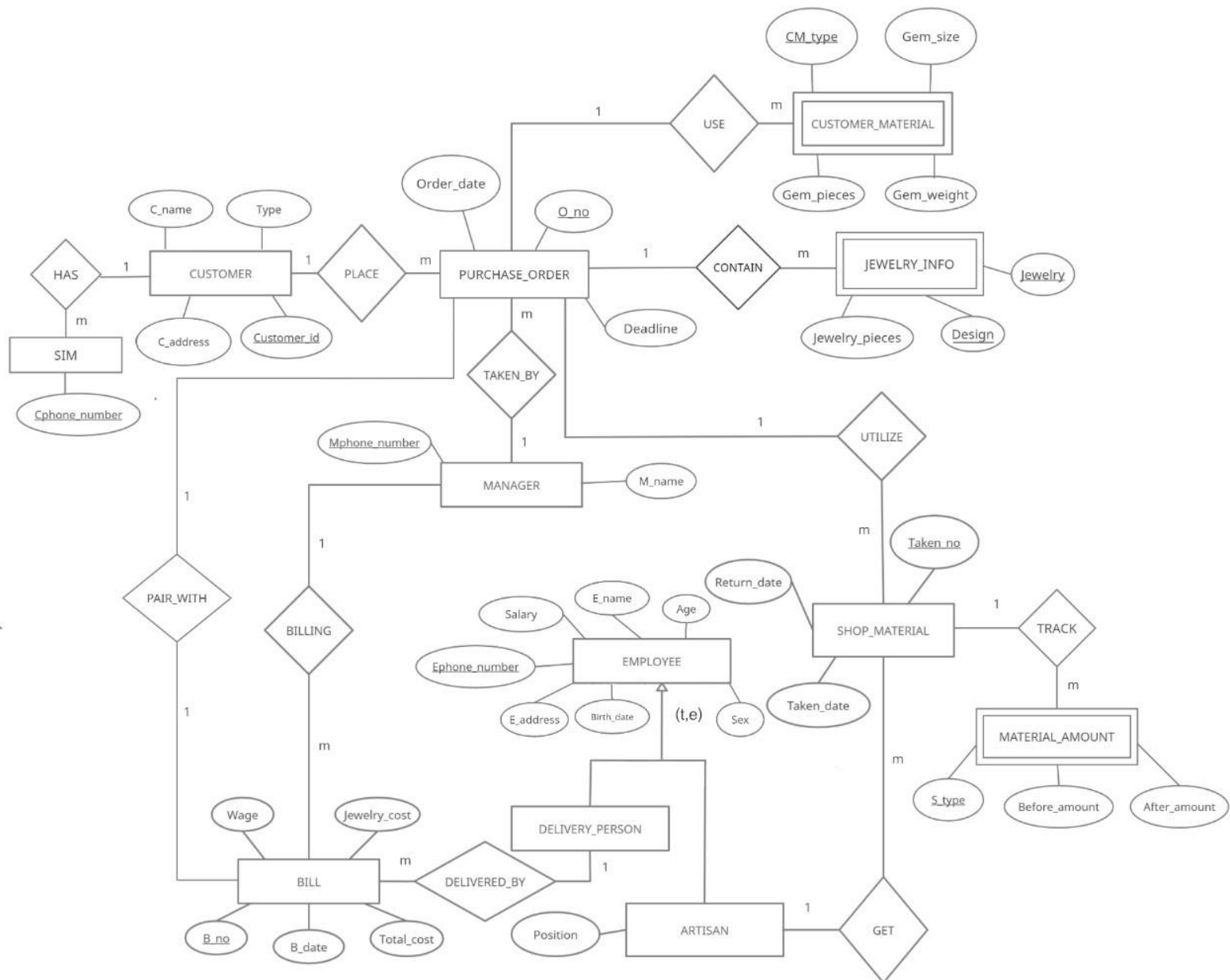


เนื่องด้วยเอนทิตี ข้อมูลเครื่องประดับ (JEWELRY_INFO) เป็นเอนทิตีอ่อนแอ จึงจำเป็นต้องพึ่งเอนทิตี แข็งแรงเป็นส่วนประกอบในที่นี่ คือ ใบสั่งซื้อสินค้า (PURCHASE_ORDER)



เนื่องด้วยเอนทิตี ข้อมูลการยืมวัตถุดิบของร้าน (MATERIAL_AMOUNT) เป็นเอนทิตีอ่อนแอจึง จำเป็นต้องพึ่งเอนทิตีแข็งแรงเป็นส่วนประกอบในที่นี่คือบันทึกการใช้งานวัตถุดิบของร้าน (SHOP_MATERIAL)





รูปที่ 10 แบบจำลองอีอาร์ของฐานข้อมูล J&K Factory and Sell หลังปรับปรุง

พจนานุกรมข้อมูล

เอนทิตีหรือความสัมพันธ์	ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	เงื่อนไขบังคับ
CUSTOMER		ลูกค้า	
	Customer_id	รหัสลูกค้า	กุญแจหลัก
	C_name	ชื่อ	ห้ามค่าว่าง
	Type	ประเภท	ห้ามค่าว่าง, เขตข้อมูล = (บริษัท, ลูกค้าทั่วไป)
	C_address	ที่อยู่ติดต่อได้	ห้ามค่าว่าง
SIM		ซิมการ์ดระบุผู้ใช้บริการ	
	Cphone_number	หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อภายในหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่	กุญแจหลัก
PURCHASE_ORDER		ใบสั่งซื้อสินค้า	
	O_no	หมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้า	กุญแจหลัก
	Order_date	วันที่สั่งซื้อสินค้า	ห้ามค่าว่าง
	Deadline	วันที่ส่งมอบสินค้า	ห้ามค่าว่าง
JEWELRY_INFO		ข้อมูลเครื่องประดับ	
	Jewelry	รูปแบบเครื่องประดับ	ร่วมกับหมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้าเป็นกุญแจหลัก
	Design	การออกแบบเครื่องประดับ	ร่วมกับหมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้าเป็นกุญแจหลัก
	Jewelry_pieces	จำนวนเครื่องประดับ	ห้ามค่าว่าง
CUSTOMER_MATERIAL		วัตถุดิบของลูกค้า	
	CM_type	อัญมณีของลูกค้า	ร่วมกับหมายเลขกำกับใบสั่งซื้อสินค้าเป็นกุญแจหลัก
	Gem_pieces	จำนวนชิ้นของอัญมณี	ห้ามค่าว่าง
	Gem_weight	น้ำหนักของอัญมณี (หน่วยเป็นกะรัต)	ห้ามค่าว่าง
	Gem_size	ขนาดของอัญมณี	ห้ามค่าว่าง
SHOP_MATERIAL		บันทึกการใช้งานวัตถุดิบของร้าน	
	Taken_no	หมายเลขกำกับการใช้งาน	กุญแจหลัก
	Taken_date	วันที่ที่ส่งมอบวัตถุดิบเพื่อนำไปทำสินค้า	ห้ามค่าว่าง
	Return_date	วันที่ที่ได้รับวัตถุดิบ	ห้ามค่าว่าง
MATERIAL_AMOUNT		ข้อมูลการยืมวัตถุดิบของร้าน	
	S_type	ชนิดของวัตถุดิบ เช่น ทองขาว 14K, ทองเหลือง 18K เป็นต้น	กุญแจหลัก
	Before_amount	ปริมาณวัตถุดิบที่ส่งมอบ (ช่างหยิบวัตถุดิบไปกี่กรัม)	ห้ามค่าว่าง
	After_amount	ปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับ (หลังทำออเดอร์วัตถุดิบเหลือกี่กรัม)	ห้ามค่าว่าง

EMPLOYEE		พนักงาน	
	Ephone_number	หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อภายในหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่	กุญแจหลัก
	E_name	ชื่อ	ห้ามค่าว่าง
	Salary	เงินเดือน	ห้ามค่าว่าง,>= 20,000 บาท
	Sex	เพศของพนักงาน	ห้ามค่าว่าง, เขตข้อมูล = (ชาย,หญิง,อื่น ๆ)
	Age	อายุของพนักงาน	ห้ามค่าว่าง
	Brith_date	วันเกิดของพนักงาน	ห้ามค่าว่าง
	E_address	ที่อยู่ของพนักงาน	ห้ามค่าว่าง
BILL		ใบเสร็จเก็บเงิน	
	B_no	หมายเลขกำกับใบเสร็จเก็บเงิน	กุญแจหลัก
	Jewelry_cost	ราคาวัตถุดิบของร้านที่ใช้ในเครื่องประดับ	ห้ามค่าว่าง, หน่วยเป็น บาท
	Wage	ค่าแรงงาน	ห้ามค่าว่าง, หน่วยเป็น บาท
	B_date	วันที่ที่ออกใบเสร็จเก็บเงิน	ห้ามค่าว่าง
	Total_cost	ราคารวมทั้งหมด	ห้ามค่าว่าง, หน่วยเป็น บาท
ARTISAN		ช่างทำเครื่องประดับ	
	Position	ตำแหน่ง	ห้ามค่าว่าง, เขตข้อมูล = (ช่างขึ้นตัวเรือน, ช่างฝัง, ช่างขัด, ช่างชุบ, ช่างแกะแว็กซ์)
MANAGER		ผู้จัดการ	
	Mphone_number	หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อภายในหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่	กุญแจหลัก
	M_name	ชื่อ	ห้ามค่าว่าง
DELIVERY_PERSON		พนักงานส่งของ	
PLACE		ยื่นใบสั่งซื้อสินค้า	
USE		ใช้วัตถุดิบของลูกค้า	
UTILIZE		ใช้วัตถุดิบของร้าน	
TAKEN_BY		รับใบสั่งซื้อสินค้าโดยผู้จัดการ	
BILLING		สร้างใบเสร็จเก็บเงิน	
DELIVERED_BY		จัดส่งโดยพนักงานส่งของ	
GET		นำวัตถุดิบของร้านออกมาใช้	
CONTAIN		ใบสั่งซื้อประกอบด้วยข้อมูลของเครื่องประดับ	
HAS		ลูกค้ามีซิมการ์ดเป็นของตนเอง	
PAIR_WITH		ใบสั่งซื้อคู่กับใบเสร็จเก็บเงิน	
TRACK		ติดตามการยืมวัตถุดิบ	

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน

จากแบบจำลองอีอาร์ ข้างต้น ยังมีลักษณะประจำบางส่วนที่ยังเกิดความซ้ำซ้อนอยู่ ดังนั้นจึงต้องผ่านกระบวนการทำให้เป็นบรรทัดฐาน เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวที่อาจทำให้ข้อมูลสูญหาย โดยการทำให้เป็นบรรทัดฐาน มีดังนี้

1. ARTISAN (Ephone_number, Position)

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน: ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สองเป็นอย่างน้อย ทราบได้จากเทคนิคการทำให้เป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สามเพราะมีลักษณะประจำสามัญเพียงหนึ่งเขตข้อมูล ตารางความสัมพันธ์นี้ เป็นรูปแบบบรรทัดฐานปีซีเอ็นเอฟเพราะไม่มีลักษณะประจำสามัญที่เป็นตัวกำหนด ตารางความสัมพันธ์นี้ เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สี่ เพราะมีเพียงสองเขตข้อมูล จึงไม่มีการฟังก์ชันแบบหลายค่าเกิดขึ้น และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่ห้าเพราะมีการฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบเล็กน้อย

2. DELIVERY_PERSON (Ephone_number)

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน: ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สองเป็นอย่างน้อย ทราบได้จากเทคนิคการทำให้เป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สามเพราะไม่มีลักษณะประจำสามัญ ตารางความสัมพันธ์นี้ เป็นรูปแบบบรรทัดฐานปีซีเอ็นเอฟเพราะไม่มีลักษณะประจำสามัญ ตารางความสัมพันธ์นี้ เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สี่ เพราะมีเพียงหนึ่งเขตข้อมูล จึงไม่มีการฟังก์ชันแบบหลายค่าเกิดขึ้น และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่ห้าเพราะมีการฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบเล็กน้อย

3. MANAGER (Mphone_number, M_name)

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน: ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สองเป็นอย่างน้อย ทราบได้จากเทคนิคการทำให้เป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สามเพราะมีลักษณะประจำสามัญเพียงหนึ่งเขตข้อมูล ที่เป็นตัวกำหนด ตารางความสัมพันธ์นี้ เป็นรูปแบบบรรทัดฐานปีซีเอ็นเอฟเพราะไม่มีลักษณะประจำสามัญที่เป็นตัวกำหนด ตารางความสัมพันธ์นี้ เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สี่ เพราะมีเพียงสองเขตข้อมูล จึงไม่มีการฟังก์ชันแบบหลายค่าเกิดขึ้น และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่ห้าเพราะมีการฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบเล็กน้อย

4. SIM (Cphone_number, Customer_id)

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน: ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สองเป็นอย่างน้อย ทราบได้จากเทคนิคการทำให้เป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สามเพราะมีลักษณะประจำสามัญเพียงหนึ่งเขตข้อมูล ที่เป็นตัวกำหนด ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานบีซีเอ็นเอฟเพราะไม่มีลักษณะประจำสามัญที่เป็นตัวกำหนด ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สี่ เพราะมีเพียงสองเขตข้อมูล จึงไม่มีการฟังก์ชันแบบหลายค่าเกิดขึ้น และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่ห้าเพราะมีการฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบเล็กน้อย

5. CUSTOMER (Customer_id, C_name, Type, C_address)

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน: ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สองเป็นอย่างน้อย ทราบได้จากเทคนิคการทำให้เป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว แต่ยังไม่เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สามเพราะมีการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ระหว่างลักษณะประจำสามัญคือ C_name -> Type ดังนั้นจึงต้องแตกเป็นสองตารางความสัมพันธ์ คือ CUSTOMER1 (Customer_id, C_name, C_address) และ CUSTOMER2 (C_name, Type) ทั้งตารางความสัมพันธ์ CUSTOMER1 และ CUSTOMER2 เป็นรูปแบบบรรทัดฐานบีซีเอ็นเอฟ ทราบจากเทคนิคการเป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สี่เพราะมีการฟังก์ชันแบบหลายค่าที่เป็นการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่ห้า เพราะตารางความสัมพันธ์ CUSTOMER1 การฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบไม่เล็กน้อยที่ทุกตารางความสัมพันธ์ย่อยมีกุญแจให้เลือก และตารางความสัมพันธ์ CUSTOMER2 มีการฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบเล็กน้อย

6. EMPLOYEE (Ephone_number, E_name, Salary, Sex, E_address, Birth_date, Age)

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน: ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สองเป็นอย่างน้อย ทราบได้จากเทคนิคการทำให้เป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สามเพราะไม่มีการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ระหว่างลักษณะประจำสามัญ ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานบีซีเอ็นเอฟเพราะไม่มีลักษณะประจำสามัญที่เป็นตัวกำหนด ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สี่เพราะไม่มีการฟังก์ชันแบบหลายค่าเกิดขึ้นและเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่ห้าเพราะมีการฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบไม่เล็กน้อยที่ทุกตารางความสัมพันธ์ย่อยมีกุญแจให้เลือก

7. PURCHASE_ORDER (O_no, Order_date, Deadline, Customer_id, Mphone_number)

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน: ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สองเป็นอย่างน้อย ทราบได้จากเทคนิคการทำให้เป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สามเพราะไม่มีการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ระหว่างลักษณะประจำสามัญ ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานบีซีเอ็นเอฟเพราะไม่มีลักษณะประจำสามัญที่เป็นตัวกำหนด ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สี่เพราะมีการฟังก์ชันแบบหลายค่าที่เป็นการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่ห้าเพราะมีการฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบไม่เล็กน้อยที่ทุกตารางความสัมพันธ์ย่อยมีกุญแจให้เลือก

8. JEWELRY_INFO (O_no, Jewelry, Design, Jewelry_pieces)

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน: ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่หนึ่งเป็นอย่างน้อย ทราบได้จากเทคนิคการทำให้เป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สองเพราะลักษณะประจำสามัญทุกตัวฟังก์ชันเชิงหน้าที่เต็มรูปแบบกับกุญแจหลัก และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สามเพราะมีลักษณะประจำสามัญเพียงหนึ่งเขตข้อมูล ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานบีซีเอ็นเอฟเพราะไม่มีลักษณะประจำสามัญที่เป็นตัวกำหนด ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สี่เพราะไม่มีการฟังก์ชันแบบหลายค่า และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่ห้าเพราะมีการฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบเล็กน้อย

9. CUSTOMER_MATERIAL (CM_type, O_no, Gem_size, Gem_pieces, Gem_weight)

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน: ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่หนึ่งเป็นอย่างน้อย ทราบได้จากเทคนิคการทำให้เป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สองเพราะลักษณะประจำสามัญทุกตัวฟังก์ชันเชิงหน้าที่เต็มรูปแบบกับกุญแจหลัก และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สามเพราะไม่มีการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ระหว่างลักษณะประจำสามัญ ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานบีซีเอ็นเอฟเพราะไม่มีลักษณะประจำสามัญที่เป็นตัวกำหนด ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สี่เพราะมีการฟังก์ชันแบบหลายค่าที่เป็นการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่ห้าเพราะมีการฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบไม่เล็กน้อยที่ทุกตารางความสัมพันธ์ย่อยมีกุญแจให้เลือก

10. BILL (B_no, Total_cost, B_date, Wage, Jewelry_cost, Ephone_number, Mphone_number, O_no)

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน: ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สองเป็นอย่างน้อย ทราบได้จากเทคนิคการทำให้เป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สามเพราะไม่มีการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ระหว่างลักษณะประจำสามัญ ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานบีซีเอ็นเอฟเพราะไม่มีลักษณะประจำสามัญที่เป็นตัวกำหนด ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สี่เพราะมีการฟังก์ชันแบบหลายค่าที่เป็นการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่ห้าเพราะมีการฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบไม่เล็กน้อยที่ทุก ตารางความสัมพันธ์ย่อยมีกฎแฉให้เลือกโดยกฎแฉให้เลือกคือ O_no

11. SHOP_MATERIAL (Taken_no, Taken_date, Return_date, O_no, Ephone_number)

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน: ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สองเป็นอย่างน้อย ทราบได้จากเทคนิคการทำให้เป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สามเพราะไม่มีการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ระหว่างลักษณะประจำสามัญ ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานบีซีเอ็นเอฟเพราะไม่มีลักษณะประจำสามัญที่เป็นตัวกำหนด ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สี่เพราะมีการฟังก์ชันแบบหลายค่าที่เป็นการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่ห้าเพราะมีการฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบไม่เล็กน้อยที่ทุก ตารางความสัมพันธ์ย่อยมีกฎแฉให้เลือกโดยกฎแฉให้เลือก

12. MATERIAL_AMOUNT (S_type, Taken_no, Before_amount, After_amount)

การทำให้เป็นบรรทัดฐาน: ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สองเป็นอย่างน้อย ทราบได้จากเทคนิคการทำให้เป็นบรรทัดฐานอย่างรวดเร็ว และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สามเพราะไม่มีการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ระหว่างลักษณะประจำสามัญ ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานบีซีเอ็นเอฟเพราะไม่มีลักษณะประจำสามัญที่เป็นตัวกำหนด ตารางความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่สี่เพราะมีการฟังก์ชันแบบหลายค่าที่เป็นการฟังก์ชันเชิงหน้าที่ และเป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่ห้าเพราะมีการฟังก์ชันแบบเชื่อมแบบไม่เล็กน้อยที่ทุก ตารางความสัมพันธ์ย่อยมีกฎแฉให้เลือกโดยกฎแฉให้เลือก

การสร้างระบบฐานข้อมูล

วัตถุประสงค์ คือ การสร้างฐานข้อมูลที่ใช้งานได้ผ่านระบบจัดฐานข้อมูลสำหรับเค้าร่างเชิงแนวคิดที่ผ่านการทำให้เป็นบรรทัดฐานในขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล

- CUSTOMER2 (C_name, Type)

CREATE TABLE CUSTOMER2

(C_name CHAR (30) PRIMARY KEY,

Type CHAR (10) NOT NULL CHECK (Type IN ('Customer', 'Client')));

- CUSTOMER1 (Customer_id, C_name, C_address)

CREATE TABLE CUSTOMER1

(Customer_id CHAR (10) PRIMARY KEY,

C_name CHAR (30) NOT NULL,

C_address VARCHAR (50) NOT NULL,

FOREIGN KEY(C_name) REFERENCES CUSTOMER2 (C_name) ON DELETE CASCADE);

- EMPLOYEE (Ephone_number, E_name, Salary, Sex, E_address, Birth_date, Age)

CREATE TABLE EMPLOYEE

(Ephone_number CHAR (10) PRIMARY KEY,

E_name CHAR (30) NOT NULL,

Salary FLOAT (10,2) NOT NULL CHECK (Salary >= 20000),

Sex CHAR (6) NOT NULL CHECK (Sex IN ('Female','Male','Other')),

E_address VARCHAR (50) NOT NULL,

Birth_date DATE NOT NULL,

Age INT (2) NOT NULL);

- ARTISAN (Ephone_number, Position)

CREATE TABLE ARTISAN

(Ephone_number CHAR (10) PRIMARY KEY,

Position CHAR (10) **NOT NULL CHECK**

(Position in ('Machining', 'Setting', 'Scrub', 'Plating', 'Wax')),

FOREIGN KEY (Ephone_number)

REFERENCES EMPLOYEE (Ephone_number) ON DELETE CASCADE);

- SIM (Cphone_number, Customer_id)

CREATE TABLE SIM

(Cphone_number CHAR (20) PRIMARY KEY,

Customer_id CHAR (10) **NOT NULL**,

FOREIGN KEY (Customer_ID)

REFERENCES CUSTOMER1(Customer_ID) ON DELETE CASCADE);

- DELIVERY_PERSON (Ephone_number)

CREATE TABLE DELIVERY_PERSON

(Ephone_number char (10) PRIMARY KEY,

FOREIGN KEY (Ephone_number)

REFERENCES EMPLOYEE (Ephone_number) ON DELETE CASCADE);

- MANAGER (Mphone_number, M_name)

CREATE TABLE MANAGER

(Mphone_number CHAR (10) PRIMARY KEY,

M_name CHAR (30) **NOT NULL**);

- PURCHASE_ORDER (O_no, Order_date, Deadline, Mphone_number)

CREATE TABLE PURCHASE_ORDER

(O_no CHAR (10) PRIMARY KEY,

Order_date DATE **NOT NULL**,
 Deadline DATE **NOT NULL**,
 Customer_id CHAR (10) **NOT NULL**,
 Mphone_number CHAR (20) **NOT NULL**,
FOREIGN KEY (Customer_ID)
REFERENCES CUSTOMER1 (Customer_ID) ON DELETE CASCADE,
FOREIGN KEY (Mphone_number)
REFERENCES MANAGER (Mphone_number) ON DELETE CASCADE);

- SHOP_MATERIAL (Taken_no, Taken_date, Return_date, O_no, Ephone_number)
 CREATE TABLE SHOP_MATERIAL
 (Taken_no INT PRIMARY KEY,
 Taken_date DATE **NOT NULL**,
 Return_date DATE **NOT NULL**,
 O_no CHAR (10) **NOT NULL**,
 Ephone_number CHAR (10) **NOT NULL**,
FOREIGN KEY (O_no)
REFERENCES PURCHASE_ORDER (O_no) ON DELETE CASCADE,
FOREIGN KEY (Ephone_number)
REFERENCES EMPLOYEE (Ephone_number) ON DELETE CASCADE);

- MATERIAL_AMOUNT (S_type, Taken_no, Before_amount, After_amount)
 CREATE TABLE MATERIAL_AMOUNT
 (S_type VARCHAR (30),
 Taken_no INT **NOT NULL**,
 Before_amount FLOAT (15,2) **NOT NULL**,
 After_amount FLOAT (15,2) **NOT NULL**,
PRIMARY KEY (S_type, Taken_no),
FOREIGN KEY (Taken_no)
REFERENCES SHOP_MATERIAL (Taken_no) ON DELETE CASCADE);

- JEWELRY_INFO (Jewelry, Design, Jewelry_pieces, O_no)

```
CREATE TABLE JEWELRY_INFO
(Jewelry CHAR (10), Design CHAR (15),
Jewelry_pieces INT (5) NOT NULL,
O_no CHAR (10),
PRIMARY KEY (Jewelry, Design, O_no),
FOREIGN KEY (O_no)
REFERENCES PURCHASE_ORDER(O_no) ON DELETE CASCADE);
```

- BILL (B_no, Total_cost, B_date, Wage, Jewelry_cost, Ephone_number, Mphone_number, O_no)

```
CREATE TABLE BILL
(B_no CHAR (10) PRIMARY KEY,
Total_cost FLOAT (15,2) NOT NULL,
B_date DATE NOT NULL,
Wage FLOAT (15,2) NOT NULL,
Jewelry_cost FLOAT (15,2) NOT NULL,
Ephone_number CHAR (10) NOT NULL,
Mphone_number CHAR (10) NOT NULL,
O_no CHAR (10) UNIQUE NOT NULL,
FOREIGN KEY (Ephone_number)
REFERENCES EMPLOYEE (Ephone_number) ON DELETE CASCADE,
FOREIGN KEY (Mphone_number)
REFERENCES MANAGER (Mphone_number) ON DELETE CASCADE,
FOREIGN KEY (O_no)
REFERENCES PURCHASE_ORDER(O_no) ON DELETE CASCADE);
```

- CUSTOMER_MATERIAL (~~CM_type~~, ~~O_no~~, Gem_size, Gem_pieces, Gem_weight)

CREATE TABLE CUSTOMER_MATERIAL

(CM_type VARCHAR (30), O_no CHAR (10),

Gem_size CHAR (10) **NOT NULL**,

Gem_pieces INT (5) **NOT NULL**,

Gem_weight FLOAT (5,2) **NOT NULL**,

PRIMARY KEY (CM_Type, O_no),

FOREIGN KEY (O_no)

REFERENCES purchase_order (O_no) ON DELETE CASCADE);

ตารางข้อมูล

CUSTOMER1		
<u>Customer_id</u>	C_name	C_address
2458	Onrawin Heemsuhree	Thailand, Bangkok
2459	TMD Co.,Ltd.	USA, New York
2460	Mono Co.,Ltd.	Thailand, Pathumthani
2461	Warisara Tanviravorakul	Thailand, Bangkok
2462	Elon Musk	USA, California
2463	Elon Musk	China, Shenzhen
2464	Thanathorn Juangroongruangkit	Thailand,Bangkok
2465	Pakaket Wattuya	Thailand, Bangkok
2466	Chayada Jaidee	Thailand, Chiangrai
2467	Friday Co.,Ltd.	Korea, Pusan

CUSTOMER2	
<u>C_name</u>	Type
Onrawin Heemsuhree	Customer
TMD Co.,Ltd.	Client
Mono Co.,Ltd.	Client
Warisara Tanviravorakul	Customer
Elon Musk	Customer
Elon Musk	Customer

CUSTOMER2	
<u>C_name</u>	Type
Thanathorn Juangroongruangkit	Customer
Pakaket Wattuya	Customer
Chayada Jaidee	Customer
Friday Co.,Ltd.	Client

EMPLOYEE						
<u>Ephone_number</u>	E_name	Salary	Sex	E_address	Birth_date	Age
0859993339	Somchai Charoenwong	฿ 25,000.00	Male	Bangkhen	10/05/1985	35
0978415607	Preecha Pornrert	฿ 20,000.00	Male	Bangkhen	31/07/1975	45
0690091231	Pompadua Musa	฿ 50,000.00	Other	Phaya Thai	04/11/1988	32
0546667700	Kannika Wongvanit	฿ 60,000.00	Other	Lat Krabang	15/09/1990	30
0987654321	Sornchai Laksanapeeti	฿ 25,000.00	Male	Lat Phrao	27/02/1986	35
0657891111	Gunthida Pakdee	฿ 25,000.00	Female	Tao poon	22/01/1987	34
0888654322	Sarathee Hongthong	฿ 25,000.00	Other	Phranangklaio	07/12/1984	36
0975556789	Chainan Wibulkitpisan	฿ 30,000.00	Male	Silom	18/06/1988	32
0549663245	Nuttaset Saegow	฿ 20,000.00	Male	Sathon	22/10/1993	27
0814453928	Janjao Theworakul	฿ 40,000.00	Female	Pathum Wan	28/04/1986	35
0874209597	Ketkaew Jindachodt	฿ 25,000.00	Female	Tao poon	11/08/1991	29

ARTISAN	
<u>Ephone_number</u>	Position
0859993339	Setting
0978415607	Scrub
0690091231	Machining
0546667700	Machining
0987654321	Plating
0657891111	Wax
0975556789	Scrub
0549663245	Plating
0814453928	Setting

SIM	
<u>Cphone_number</u>	Customer_id
0956637720	2458
17184657234	2459
028551141-25	2460
028551141-20	2460
0852551708	2461
13102377616	2462
8675569343466	2463
024286935-10	2464
024286935-11	2464
0861884324	2465
0983863315	2466

DELIVERY_PERSON
<u>Ephone_number</u>
0888654322
0874209597
0946300182
0924160357

MANAGER	
M_name	<u>Mphone_number</u>
Thepparit Banditwattanawong	0275625444
Preechada Kornkamol	0852781028

PURCHASE_ORDER				
<u>O_no</u>	Order_date	Deadline	Customer_id	Mphone_number
PO0001	20/07/2020	31/12/2020	2459	0852781028
PO0002	21/07/2020	15/05/2021	2463	0275625444
PO0003	11/10/2020	05/06/2021	2460	0852781028
PO0004	14/10/2020	27/11/2020	2461	0852781028
PO0005	30/10/2020	03/01/2021	2466	0275625444
PO0006	15/11/2020	28/04/2021	2458	0852781028
PO0007	25/11/2020	01/04/2021	2464	0275625444
PO0008	01/12/2020	27/05/2021	2467	0852781028
PO0009	12/12/2020	25/05/2021	2465	0275625444
PO0010	15/12/2020	25/03/2021	2462	0275625444
PO0011	27/12/2020	07/02/2021	2461	0852781028
PO0012	05/02/2021	08/04/2021	2458	0275625444
PO0013	09/03/2021	17/05/2021	2466	0275625444
PO0014	18/02/2021	21/05/2021	2467	0275625444
PO0015	24/02/2021	30/03/2021	2459	0852781028

SHOP_MARTERIAL				
Taken_no	Taken_date	Return_date	O_no	Ephone_number
1	23/07/2020	14/12/2020	PO0001	0690091231
2	25/07/2020	02/05/2021	PO0002	0546667700
3	12/10/2020	28/05/2021	PO0003	0690091231
4	16/10/2020	2/11/2020	PO0004	0546667700
5	31/10/2020	30/12/2020	PO0005	0690091231
6	17/11/2020	30/03/2021	PO0006	0690091231
7	26/11/2020	04/04/2021	PO0007	0546667700
8	04/12/2020	02/05/2021	PO0008	0690091231
9	19/12/2020	01/05/2021	PO0009	0546667700
10	18/12/2020	21/03/2021	PO0010	0546667700
11	29/12/2020	05/02/2021	PO0011	0690091231
12	06/02/2021	07/04/2021	PO0012	0546667700
13	11/03/2021	15/05/2021	PO0013	0690091231
14	20/02/2021	19/05/2021	PO0014	0690091231
15	25/02/2021	23/03/2021	PO0015	0546667700

MATERIAL_AMOUNT			
S_type	Taken_no	Before_amount	After_amount
14K White Gold	1	105.25	97.50
14K Yellow Gold	1	225.75	182.50
18K Rose Gold	2	10500.15	9,750.00
Silver	3	1255.25	930.00
Silver	4	115.35	20.00
14K Yellow Gold	5	955.35	880.21
Silver	6	924.12	721.85
Silver	7	2135.23	1,170.43
14K Rose Gold	8	742.32	543.00
Silver	9	924.52	804.06
Silver	10	135.21	58.02
18K Rose Gold	11	104.5	97.60
20K Yellow Gold	12	96.32	57.20
10K White Gold	13	34.45	17.76
14K Rose Gold	14	84.35	49.75
Silver	15	15.32	8.15

JEWELRY_INFO			
<u>Jewelry</u>	<u>Design</u>	<u>Jewelry_pieces</u>	<u>O_no</u>
Necklace	pear shape	50	PO0001
Rings	round shape	100	PO0001
Bracelets	round shape	5,000	PO0002
Earrings	heart shape	500	PO0003
Rings	rectangle shape	10	PO0004
Necklace	oval shape	500	PO0005
Cufflinks	round shape	500	PO0006
Bracelets	heart shape	600	PO0007
Necklace	oval shape	300	PO0008
Earrings	emerald shape	350	PO0009
Rings	marquise shape	40	PO0010
Earrings	round shape	20	PO0011
Necklace	asscher shape	20	PO0012
Bracelets	marquise shape	15	PO0013
Bracelets	pear shape	25	PO0014
Necklace	princess shape	5	PO0015

BILL							
B_no	Total_cost	B_date	Wage	Jewelry_cost	Ephone_number	Mphone_number	O_no
BO0001	฿339,000.00	15/12/2020	฿150,000.00	฿189,000.00	0888654322	0275625444	PO0001
BO0002	฿12,250,000.00	03/05/2021	฿2,500,000.00	฿9,750,000.00	0888654322	0852781028	PO0002
BO0003	฿375,110.00	03/05/2021	฿350,000.00	฿25,110.00	0888654322	0852781028	PO0003
BO0004	฿5,520.00	3/11/2020	฿5,000.00	฿520.00	0888654322	0852781028	PO0004
BO0005	฿909,985.54	31/12/2020	฿300,000.00	฿609,985.54	0888654322	0852781028	PO0005
BO0006	฿444,129.03	01/04/2021	฿425,000.00	฿19,129.03	0888654322	0275625444	PO0006
BO0007	฿530,431.18	05/04/2021	฿500,000.00	฿30,431.18	0888654322	0275625444	PO0007
BO0008	฿662,724.00	03/05/2021	฿300,000.00	฿362,724.00	0888654322	0852781028	PO0008
BO0009	฿458,405.56	03/05/2021	฿437,500.00	฿20,905.56	0888654322	0275625444	PO0009
BO0010	฿46,537.53	24/03/2021	฿45,000.00	฿1,537.53	0888654322	0275625444	PO0010
BO0011	฿123,970.35	06/02/2021	฿20,000.00	฿103,970.35	0888654322	0275625444	PO0011
BO0012	฿91,612.50	08/04/2021	฿20,000.00	฿71,612.50	0888654322	0852781028	PO0012
BO0013	฿32,048.16	16/05/2021	฿18,000.00	฿14,048.16	0888654322	0275625444	PO0013
BO0014	฿72,685.38	20/05/2021	฿25,000.00	฿47,685.38	0888654322	0852781028	PO0014
BO0015	฿5,212.16	24/03/2021	฿5,000.00	฿212.16	0888654322	0275625444	PO0015

CUSTOMER_MATERIAL				
CM_type	O_no	Gem_size(mm)	Gem_pieces	Gem_weight(carat)
Yellow Topaz	PO0001	12 x 8	50	3.00
Diamond	PO0001	4.5	100	0.33
Amber	PO0002	10	5,000	3.50
Diamond	PO0003	4 x 4	1,000	0.20
Crystal Opal	PO0004	8	10	2.90
Pink Jade	PO0005	14 x 10	500	6.00
Diamond	PO0006	8	500	2.00
Yellow Sapphire	PO0007	6.5 x 6.5	600	1.00
Amethyst	PO0008	9 x 7	300	2.50
Blue Topaz	PO0009	7 x 5	700	1.00
Green Sapphire	PO0010	6 x 3	40	0.30
Black Pearl	PO0011	4	40	0.25
Garnet	PO0012	9	20	4.40
Zircon	PO0013	12 x 6	15	2.00
Emerald	PO0014	13 x 9	25	3.50
Ruby	PO0015	7.5	5	2.00

ตัวอย่างการแสดงผลของระบบฐานข้อมูล

1.แสดง Customer_id, C_name ลูกค้าที่อยู่ Thailand, Bangkok และใช้ S_type (ชนิดวัตถุดิบร้านค้า) เป็น Silver เรียงตาม Customer_id

```
SELECT Customer_id, C_name FROM customer1
NATURAL JOIN purchase_order
NATURAL JOIN shop_material
NATURAL JOIN material_amount WHERE C_address = 'Thailand,Bangkok'
AND S_type = 'Silver' ORDER BY Customer_id;
```

Customer_id ▲ 1	C_name
2458	Onrawin Heemsuhree
2461	Warisara Tanviravorakul
2464	Thanathorn Juangroongruangkit
2465	Pakaket Wattuya

2.แสดง O_no, Customer_id , C_name , Total_cost ของออเดอร์ที่ Total_cost < 100,000 เรียงตาม O_no

```
SELECT O_no, Customer_id, C_name,FORMAT(Total_cost,2) AS Total_cost FROM customer1
JOIN purchase_order USING(Customer_id)
JOIN bill USING (O_no) WHERE Total_cost < 100000 ORDER BY O_no
```

O_no ▲ 1	Customer_id	C_name	Total_cost
PO0004	2461	Warisara Tanviravorakul	5,520.00
PO0010	2462	Elon Musk	46,537.53
PO0012	2458	Onrawin Heemsuhree	91,612.50
PO0013	2466	Chayada Jaidee	32,048.16
PO0014	2467	Friday Co.,Ltd.	72,685.38
PO0015	2459	TMD Co.,Ltd.	5,212.16

3.แสดง O_no,C_name , pieces, Total_cost ของลูกค้าที่สั่ง Jewelry_pieces > 100 ขึ้น เรียงตาม O_no

```
SELECT O_no, C_name,FORMAT(SUM(Jewelry_pieces),2)
AS Jewelry_pieces ,FORMAT(Total_cost,2)
AS Total_cost FROM customer1
JOIN purchase_order USING (Customer_id)
JOIN jewelry_info USING (O_no)
JOIN bill USING (O_no) GROUP BY O_no HAVING SUM(Jewelry_pieces) > 100
ORDER BY O_no;
```

O_no	C_name	Jewelry_pieces	Total_cost
PO0001	TMD Co,Ltd.	150.00	339,000.00
PO0002	Elon Musk	5,000.00	12,250,000.00
PO0003	Mono	500.00	375,110.00
PO0005	Chayada Jaidee	500.00	909,985.56
PO0006	Onrawin Heemsuhree	500.00	444,129.03
PO0007	Thanathorn Juangroongruangkit	600.00	530,431.19
PO0008	Friday Co.,Ltd.	300.00	662,724.00
PO0009	Pakaket Wattuya	350.00	458,405.56

4. แสดง E_name , Position ของช่างที่มาหยิบวัสดุดิบระหว่างวันที่ 2020-10-17 ถึง 2020-12-24

```
SELECT employee.E_name, artisan.Position from employee
INNER JOIN artisan ON employee.Ephone_number = artisan.Ephone_number
INNER JOIN shop_material ON employee.Ephone_number = shop_material.Ephone_number
WHERE shop_material.Taken_date BETWEEN '2020-10-17' AND '2020-12-24'
GROUP BY employee.Ephone_number;
```

E_name	Position
Kannika Wongvanit	Machining
Pompadua Musa	Machining

5.แสดง M_name ของคนที่ O_no เป็น PO0012

```
SELECT manager.M_name from manager
```

```
INNER JOIN purchase_order ON manager.Mphone_number =
```

```
purchase_order.Mphone_number WHERE purchase_order.O_no = 'PO0012';
```

M_name

Thepparit Banditwattanawong

6. แสดง Deadline,O_no,Jewelry,Design,Jewelry_pieces ของออเดอร์ที่มี Deadline ระหว่างวันที่ 2021-05-15 ถึง 2021-05-30 เรียงตาม Deadline

```
SELECT Deadline,O_no,Jewelry,Design,FORMAT(Jewelry_pieces,2)
```

```
AS Jewelry_pieces FROM purchase_order
```

```
JOIN jewelry_info USING (O_no)
```

```
WHERE Deadline BETWEEN '2021-05-15' AND '2021-05-30' ORDER BY Deadline;
```

Deadline ▲ 1	O_no	Jewelry	Design	Jewelry_pieces
2021-05-15	PO0002	Bracelets	round shape	5,000.00
2021-05-17	PO0013	Bracelets	marquise shape	15.00
2021-05-21	PO0014	Bracelets	pear shape	25.00
2021-05-25	PO0009	Earrings	emerald shape	350.00
2021-05-27	PO0008	Necklace	oval shape	300.00

7. แสดง C_name, O_no, Total_cost ที่ออกบิลในเดือนพฤษภาคม ปี 2021 เฉพาะลูกค้าในนามของบริษัท
เรียงตามชื่อลูกค้า และตามด้วยเลขออเดอร์

```
SELECT C_name, O_no,FORMAT(Total_cost,2)
AS Total_cost FROM customer1
NATURAL JOIN customer2
JOIN purchase_order USING(Customer_id)
JOIN bill USING (O_no) WHERE Type = 'Client'
AND B_date BETWEEN '2021-05-01' AND '2021-05-31' ORDER BY C_name, O_no;
```

C_name ▲ 1	O_no ▲ 2	Total_cost
Friday Co.,Ltd.	PO0008	662,724.00
Friday Co.,Ltd.	PO0014	72,685.38
Mono	PO0003	375,110.00

8. แสดง B_no, B_date, E_name ของ B_date วันที่ 2021-05-03

```
SELECT B_no,B_date,E_name FROM bill
JOIN delivery_person USING (Ephone_number)
JOIN employee USING (Ephone_number) WHERE B_date = '2021-05-03'
```

B_no	B_date	E_name
BO0002	2021-05-03	Ketkaew Jindachodt
BO0003	2021-05-03	Sarathee Hongthong
BO0008	2021-05-03	Sarathee Hongthong
BO0009	2021-05-03	Pitchayut Sittipunt

9. แสดง O_no, Jewelry_pieces ของออเดอร์ที่มี Order_date ในเดือน 7 ปี 2020 และสั่งทำแหวน

```
SELECT O_no,Jewelry_pieces FROM purchase_order
JOIN jewelry_info USING (O_no) WHERE (Order_date
BETWEEN '2020-07-01' AND '2020-07-31') AND Jewelry = 'Rings'
```

O_no	Jewelry_pieces
PO0001	100

10. แสดง E_name, Birth_date, Age, Ephone_number, Salary ของคนส่งของเพศหญิงที่อาศัยอยู่ที่เตาปูน

```
SELECT E_name,Birth_date,Age,Ephone_number,Salary FROM employee
JOIN delivery_person USING (Ephone_number)
WHERE Sex = 'Female' AND E_address = 'Tao poon'
```

E_name	Birth_date	Age	Ephone_number	Salary
Ketkaew Jindachodt	1991-08-11	29	0874209597	25000.00

11. แสดง C_name, Cphone_number, O_no, CM_type, Gem_size, Gem_pieces โดย Cphone_number เลือกแสดงเพียงเบอร์เดียวเท่านั้นต่อลูกค้า 1 คน และ Gem_weight ต้องมีมากกว่าเท่ากับ 2.5 กะรัต

```
SELECT C_name,Cphone_number,O_no,CM_type,Gem_size
AS 'Gem_size(mm)',Gem_pieces
FROM customer_material
JOIN purchase_order USING (O_no)
JOIN customer1 USING (Customer_id)
JOIN sim USING (Customer_id)
WHERE Gem_weight >= 2.5
ORDER BY C_name,O_no
```

C_name	Cphone_number	O_no	CM_type	Gem_size(mm)	Gem_pieces
Chayada Jaidee	0983863315	PO0005	Pink Jade	14 x 10	500
Elon Musk	8675569343466	PO0002	Amber	10	5000
Friday Co.,Ltd.	821085699023	PO0008	Amethyst	9 x 7	300
Friday Co.,Ltd.	821085699023	PO0014	Emerald	13 x 9	25
Onrawin Heemsuhree	0956637720	PO0012	Garnet	9	20
TMD Co.,Ltd.	17184657234	PO0001	Yellow Topaz	12 x 8	50
Warisara Tanviravorakul	0852551708	PO0004	Crystal Opal	8	10

12. แสดง Jewelry ที่รูปร่างเป็น round shape ที่ถูกสั่งทำมากกว่า 100 ชิ้น

```
SELECT Jewelry,SUM(Jewelry_pieces) FROM jewelry_info
WHERE Design = 'round shape'
GROUP BY Jewelry HAVING SUM(Jewelry_pieces) > 100
```

Jewelry	SUM(Jewelry_pieces)
Bracelets	5000
Cufflinks	500

13. แสดง Taken_no, S_type, Before_amount , After_amount ของวัตถุดิบในร้านที่เป็น 14K Yellow Gold ที่ช่างเอามาคืนในระหว่างเดือน 12 ปี 2020

```
SELECT Taken_no,S_type,Before_amount,After_amount FROM material_amount
JOIN shop_material USING (Taken_no)
WHERE S_type = '14K Yellow Gold'
AND Return_date BETWEEN '2020-12-01' AND '2020-12-31'
```

Taken_no	S_type	Before_amount	After_amount
1	14K Yellow Gold	225.75	43.25
5	14K Yellow Gold	955.35	75.14

14. แสดง B_no, Wage, Jewelry_cost, total_cost ที่ Wage มากกว่า 30,000 บาท

```
SELECT B_no,FORMAT(Wage,2) Wage,FORMAT(Jewelry_cost,2)
```

```
AS Jewelry_cost,FORMAT(Total_cost,2)
```

```
AS Total_cost FROM bill
```

```
WHERE Wage > 30000
```

B_no	Wage	Jewelry_cost	Total_cost
BO0001	150,000.00	189,000.00	339,000.00
BO0002	2,500,000.00	9,750,000.00	12,250,000.00
BO0003	350,000.00	25,110.00	375,110.00
BO0005	300,000.00	609,985.56	909,985.56
BO0006	425,000.00	19,129.03	444,129.03
BO0007	500,000.00	30,431.18	530,431.19
BO0008	300,000.00	362,724.00	662,724.00
BO0009	437,500.00	20,905.56	458,405.56
BO0010	45,000.00	1,537.53	46,537.53