



Normalization

Lecture 9



Normalization

- E.F. Codd เป็นผู้คิดแนวความคิดการทำ relation ให้อยู่ในรูปแบบ บรรทัดฐาน (Normalization Process)
- เป็นกระบวนการพัฒนาการเชื่อมต่อของข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาของ relation
- เพื่อให้แน่ใจว่าการออกแบบโครงสร้างของ relation เป็นการ ออกแบบที่เหมาะสม



Normalization (cont.)

- ข้อมูลที่ใช้ในการทำ Normalization นั้นจะเอามาจาก E-R Model ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์ระบบ (การออกแบบในระดับแนวคิด) โดยแสดงให้เห็น
 - ข้อมูล (Entity) ที่เกิดขึ้นในระบบ
 - Attributes ของข้อมูล
 - Relation ระหว่างข้อมูล



Normalization : วัตถุประสงค์

- ลดเนื้อหาในการจัดเก็บข้อมูล
- ลดปัญหาเรื่องข้อมูลไม่ถูกต้อง
- ลดปัญหาการเกิดอะนอร์มัลไล (Anomalies) ในการเพิ่ม
ปรับปรุง และลบข้อมูล



Normalization : รูปแบบ

โดยทั่วไปการทำ Normalization มีด้วยกันทั้งสิ้น 6 รูปแบบ คือ

- First Normal Form (1NF) → E.F.Codd
- Second Normal Form (2NF) → E.F.Codd
- Third Normal Form (3NF) → E.F.Codd
- Boyce-Codd Normal Form (BCNF) → R.Boyce and E.F.Codd
- Forth Normal Form (4NF) → Fagin
- Fifth Normal Form (5NF) → Fagin

Data Redundancy : ความซ้ำซ้อนของข้อมูล

EMPLOYEE_BRANCH

empNo	empName	position	salary	branchNo	address
SL21	ชูชัย สุขศรี	ผู้จัดการ	30000	B005	21 ถ.ห้วยแก้ว จ.เชียงใหม่
SG37	ศิริพัตร มณีจันทร์	ผู้ช่วย	12000	B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
SG14	สมศักดิ์ แซ่ตั้ง	ซูเปอร์ไวเซอร์	18000	B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
SA09	ปิยะฉัตร เอี่ยมสุข	ผู้ช่วย	9000	B007	56 ถ.พหลโยธิน จ.พิษณุโลก
SG05	พรวิรัตน์ ณะศิลป์	ผู้จัดการ	24000	B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
SL41	ลัดดา วงศ์ดี	ผู้ช่วย	9000	B005	21 ถ.ห้วยแก้ว จ.เชียงใหม่

EMPLOYEE

empNo	empName	position	salary	branchNo
SL21	ชูชัย สุขศรี	ผู้จัดการ	30000	B005
SG37	ศิริพัตร มณีจันทร์	ผู้ช่วย	12000	B003
SG14	สมศักดิ์ แซ่ตั้ง	ซูเปอร์ไวเซอร์	18000	B003
SA09	ปิยะฉัตร เอี่ยมสุข	ผู้ช่วย	9000	B007
SG05	พรวิรัตน์ ณะศิลป์	ผู้จัดการ	24000	B003
SL41	ลัดดา วงศ์ดี	ผู้ช่วย	9000	B005

BRANCH

branchNo	address
B005	21 ถ.ห้วยแก้ว จ.เชียงใหม่
B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
B007	56 ถ.พหลโยธิน จ.พิษณุโลก



Update Anomalies

(ข้อผิดพลาดจากการปรับปรุงข้อมูล)

- Insert Anomalies (ข้อผิดพลาดจากการเพิ่มข้อมูล)
- Deletion Anomalies (ข้อผิดพลาดจากลบข้อมูล)
- Modification Anomalies (ข้อผิดพลาดจากเปลี่ยนแปลงข้อมูล)

Insert Anomalies

EMPLOYEE_BRANCH

empNo	empName	position	salary	branchNo	address
SL21	ชูชัย สุขศรี	ผู้จัดการ	30000	B005	21 ถ.ห้วยแก้ว จ.เชียงใหม่
SG37	ศิริภัทร มณีจันทร์	ผู้ช่วย	12000	B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
SG14	สมศักดิ์ แซ่ตั้ง	ซูเปอร์ไวเซอร์	18000	B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
SA09	ปิยะฉัตร เอี่ยมสุข	ผู้ช่วย	9000	B007	56 ถ.พหลโยธิน จ.พิษณุโลก
SG05	พรรัตน์ ณะศิลป์	ผู้จัดการ	24000	B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
SL41	ลัดดา วงศ์ดี	ผู้ช่วย	9000	B005	21 ถ.ห้วยแก้ว จ.เชียงใหม่

- เพิ่มข้อมูลพนักงานเข้าไป สังกัดสาขา B007 จะต้องกรอกที่อยู่สาขา B007 เข้าไปอีก ทำให้เกิดที่อยู่ของสาขา B007 ซ้ำกันสองทับเฟิล
- เพิ่มข้อมูลสาขาใหม่เข้าไป จะต้องบันทึกค่าว่าง (null) ให้กับแอตทริบิวต์ empNo empName, position, salary ซึ่งไม่สามารถทำได้เนื่องจาก empNo เป็น PK

Deletion Anomalies

EMPLOYEE_BRANCH

empNo	empName	position	salary	branchNo	address
SL21	ชูชัย สุขศรี	ผู้จัดการ	30000	B005	21 ถ.ห้วยแก้ว จ.เชียงใหม่
SG37	ศิริภัทร มณีจันทร์	ผู้ช่วย	12000	B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
SG14	สมศักดิ์ แซ่ตั้ง	ซูเปอร์ไวเซอร์	18000	B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
SA09	ปิยะฉัตร เอี่ยมสุข	ผู้ช่วย	9000	B007	56 ถ.พหลโยธิน จ.พิษณุโลก
SG05	พรรัตน์ ณะศิลป์	ผู้จัดการ	24000	B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
SL41	ลัดดา วงศ์ดี	ผู้ช่วย	9000	B005	21 ถ.ห้วยแก้ว จ.เชียงใหม่

- พนักงาน SA09 ลาออก ต้องลบเรคอร์ดพนักงานคนนี้ออกไปจากฐานข้อมูล ซึ่งจะทำให้ต้องลบข้อมูลสาขา B007 ออกไปด้วย

Modification Anomalies

EMPLOYEE_BRANCH

empNo	empName	position	salary	branchNo	address
SL21	ชูชัย สุขศรี	ผู้จัดการ	30000	B005	21 ถ.ห้วยแก้ว จ.เชียงใหม่
SG37	ศิริภัทร มณีจันทร์	ผู้ช่วย	12000	B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
SG14	สมศักดิ์ แซ่ตั้ง	ซูเปอร์ไวเซอร์	18000	B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
SA09	ปิยะฉัตร เอี่ยมสุข	ผู้ช่วย	9000	B007	56 ถ.พหลโยธิน จ.พิษณุโลก
SG05	พรรัตน์ ณะศิลป์	ผู้จัดการ	24000	B003	143 ถ.วิภาวดีรังสิต จ.กรุงเทพฯ
SL41	ลัดดา วงศ์ดี	ผู้ช่วย	9000	B005	21 ถ.ห้วยแก้ว จ.เชียงใหม่

- ต้องการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ของสาขา B003 จะต้องทำการปรับปรุงข้อมูลเรคอร์ดพนักงานที่สังกัดอยู่สาขา B003 ทั้งหมด ซึ่งหากมีพนักงานอยู่ 50 คนที่สาขา B003 ก็ต้องตามแก้ทั้งหมด

Functional Dependencies

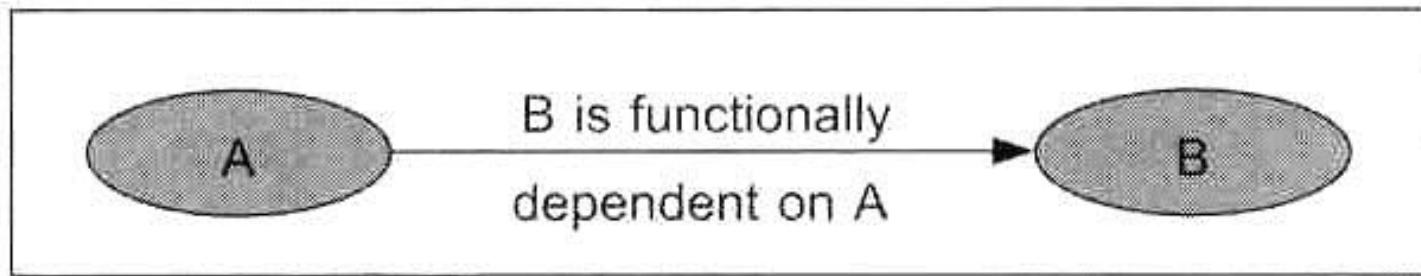
(ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน)

ฟังก์ชันการขึ้นต่อกันใช้อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างแอตทริบิวต์ภายในรีเลชัน โดยค่าของแอตทริบิวต์หนึ่งหรือกลุ่มของแอตทริบิวต์ที่ถูกนำมาใช้เป็นคีย์ของรีเลชัน สามารถไประบุค่าแอตทริบิวต์อื่น ๆ ในทึปเปิลเดียวกันของรีเลชันนั้นได้

โดยแอตทริบิวต์ที่เป็นตัวระบุค่าเรียกว่า Determinant ในขณะที่แอตทริบิวต์ที่ถูกระบุค่าเรียกว่า Dependent

Functional Dependencies

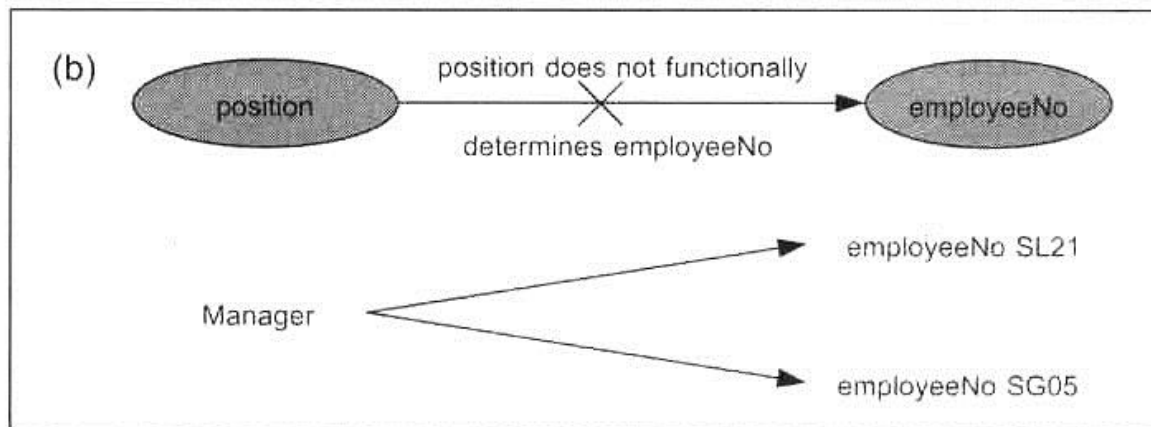
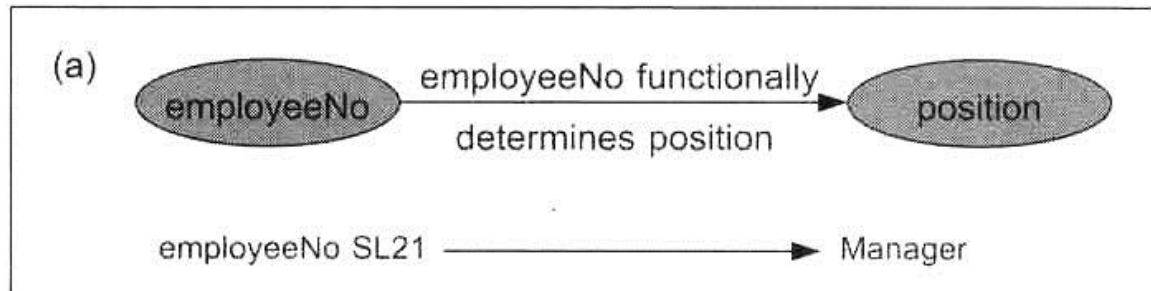
สมมติว่า ให้ A และ B คือแอตทริบิวต์ของรีเลชัน R แอตทริบิวต์ B เป็นฟังก์ชันที่ขึ้นอยู่กับแอตทริบิวต์ A ซึ่งสามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบสัญลักษณ์ได้ว่า $A \rightarrow B$



แอตทริบิวต์ A สามารถระบุค่าของแอตทริบิวต์ B ได้ นั่นหมายความว่า

- A เป็นดีเทอร์มิแนนต์ของ B
- B ขึ้นอยู่กับ A

Functional Dependencies



employeeNo → position

position (not) → employeeNo



ประเภทของ Functional Dependencies

- Fully Functional Dependency
- Partial Dependency
- Transitive Dependency
- Multivalued Dependency



Fully Functional Dependency

เป็นฟังก์ชันการขึ้นต่อกันที่มีตัว Determinant ขนาดเล็กที่สุด ที่สามารถ
ระบุตัว Dependent ได้อย่างชัดเจน

fd1: employeeNo \rightarrow branchNo

fd2: employeeNo, employeeName \rightarrow branchNo

fd1 มี determinant เดียวในการระบุค่า branchNo ได้

fd2 มีถึง 2 determinant ในการระบุค่า branchNo

จึงสรุปได้ว่า fd1 เป็น Fully Functional Dependency เนื่องจากมี
determinant ขนาดเล็กที่สุด



Partial Dependency

- ความสัมพันธ์แบบบางส่วน (Partial) เกิดขึ้นได้กรณีมีคีย์หลักที่ประกอบไปด้วยหลายๆ คีย์รวมกัน หรือเรียกว่าคีย์รวม (Composite Key)
- โดยความสัมพันธ์แบบบางส่วนที่เกิดขึ้นได้ต่อเมื่อมีแอตทริบิวต์บางส่วนของคีย์หลัก สามารถไประบุค่าแอตทริบิวต์อื่นๆ ที่ไม่ใช่คีย์หลักได้

Partial Dependency

CLIENT_RENTAL

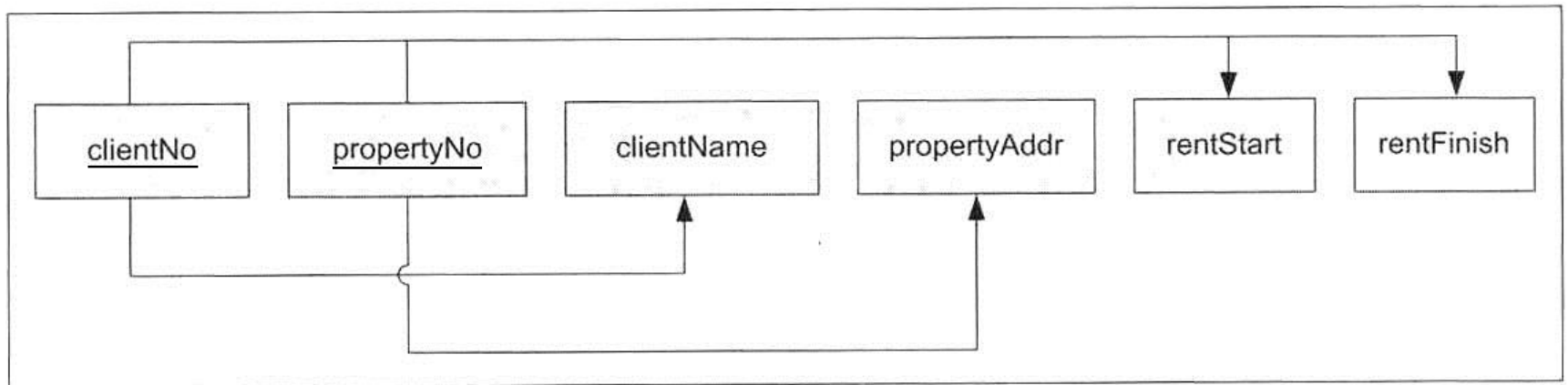
<u>clientNo</u>	<u>propertyNo</u>	clientName	propertyAddr	rentStart	rentFinish	rent	ownerNo	ownerName
CR76	PG04	ยงยุทธ ธนเลิศ	6 ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ	01/07/2550	30/08/2551	350	CO40	กานดา ใจมา
CR76	PG16	ยงยุทธ ธนเลิศ	5 ถ.พญาไท กรุงเทพฯ	01/09/2551	01/09/2552	450	CO93	สุขใจ แซ่ลี
CR56	PG04	สิราณี พรหมจรรย์	6 ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ	15/02/2549	15/02/2550	350	CO40	กานดา ใจมา
CR56	PG36	สิราณี พรหมจรรย์	2 ถ.ประชาธิปไตย กรุงเทพฯ	10/10/2550	01/12/2551	375	CO93	สุขใจ แซ่ลี
CR56	PG16	สิราณี พรหมจรรย์	5 ถ.พญาไท กรุงเทพฯ	01/11/2552	10/08/2553	450	CO93	สุขใจ แซ่ลี

พบว่า clientNo และ propertyNo ซึ่งจัดเป็นส่วนหนึ่งของคีย์หลัก

(clientNo,propertyNo) สามารถระบุค่าได้คือ clientNo → clientName และ

propertyNo → propertyAddr ซึ่งกรณีนี้จะก่อให้เกิดปัญหาในการปรับปรุงข้อมูล

Partial Dependency



แสดงการวิเคราะห์ฟังก์ชันการขึ้นต่อกันของรีเลชัน CLIENT_RENTAL

Transitive Dependency

เกิดขึ้นได้เมื่อแอตทริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์ (Nonkey) สามารถระบุค่าของแอตทริบิวต์อื่นๆ ในรีเลชันนั้นได้

CLIENT_RENTAL

<u>clientNo</u>	<u>propertyNo</u>	clientName	propertyAddr	rentStart	rentFinish	rent	ownerNo	ownerName
CR76	PG04	ยงยุทธ ธนเลิศ	6 ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ	01/07/2550	30/08/2551	350	CO40	กานดา ใจมา
CR76	PG16	ยงยุทธ ธนเลิศ	5 ถ.พญาไท กรุงเทพฯ	01/09/2551	01/09/2552	450	CO93	สุขใจ แซ่ลี
CR56	PG04	สิราณี พรหมจรรย์	6 ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ	15/02/2549	15/02/2550	350	CO40	กานดา ใจมา
CR56	PG36	สิราณี พรหมจรรย์	2 ถ.ประชาธิปไตย กรุงเทพฯ	10/10/2550	01/12/2551	375	CO93	สุขใจ แซ่ลี
CR56	PG16	สิราณี พรหมจรรย์	5 ถ.พญาไท กรุงเทพฯ	01/11/2552	10/08/2553	450	CO93	สุขใจ แซ่ลี

ownerNo → ownerName



Multivalued Dependency

- จะเกิดในกรณีที่รีเลชันนั้นประกอบด้วยแอตทริบิวต์อย่างน้อย 3 แอตทริบิวต์
- โดยแอตทริบิวต์หนึ่งจะสามารถไประบุค่าของแอตทริบิวต์อื่นๆ ได้หลายค่า
- เรียกความสัมพันธ์นี้ว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอตทริบิวต์แบบหลายค่า

Multivalued Dependency

รหัสผู้ผลิต	รหัสโครงการ	ที่ตั้งโรงงาน
SP01	PJ01	นครปฐม
SP01	PJ01	กรุงเทพฯ
SP01	PJ02	นครปฐม
SP01	PJ03	สมุทรปราการ
SP02	PJ04	สมุทรสาคร
SP02	PJ05	สมุทรสาคร
SP02	PJ05	กรุงเทพฯ
SP02	PJ06	กรุงเทพฯ

รหัสผู้ผลิต → → รหัสโครงการ

รหัสผู้ผลิต → → ที่ตั้งโรงงาน



1NF (First Normal Form)

Relation ที่จะอยู่ในรูปแบบ 1NF ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้น ไม่มี Attribute ของทุเพิลที่มีค่าของข้อมูลหลายค่า (No Repeating Group)
- ค่าของ Attribute ต่าง ๆ ในแต่ละทุเพิล มีค่าของข้อมูลเพียงค่าเดียว (Atomic Value)



1NF (First Normal Form)

CLIENT_RENTAL

clientNo	clientName	propertyNo	propertyAddr	rentStart	rentFinish	rent	ownerNo	ownerName
CR76	ยงยุทธ ชนเลิศ	PG04	6 ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ	01/07/2550	30/08/2551	350	CO40	กานดา ใจมา
		PG16	5 ถ.พญาไท กรุงเทพฯ	01/09/2551	01/09/2552	450	CO93	สุขใจ แซ่ลี
CR56	สิราณี พรหมจรรย์	PG04	6 ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ	15/02/2549	15/02/2550	350	CO40	กานดา ใจมา
		PG36	2 ถ.ประชาธิปไตย กรุงเทพฯ	10/10/2550	01/12/2551	375	CO93	สุขใจ แซ่ลี
		PG16	5 ถ.พญาไท กรุงเทพฯ	01/11/2552	10/08/2553	450	CO93	สุขใจ แซ่ลี

ตาราง CLIENT_RENTAL ในรูปแบบ UNF (Unnormalized Form)



1NF (First Normal Form)

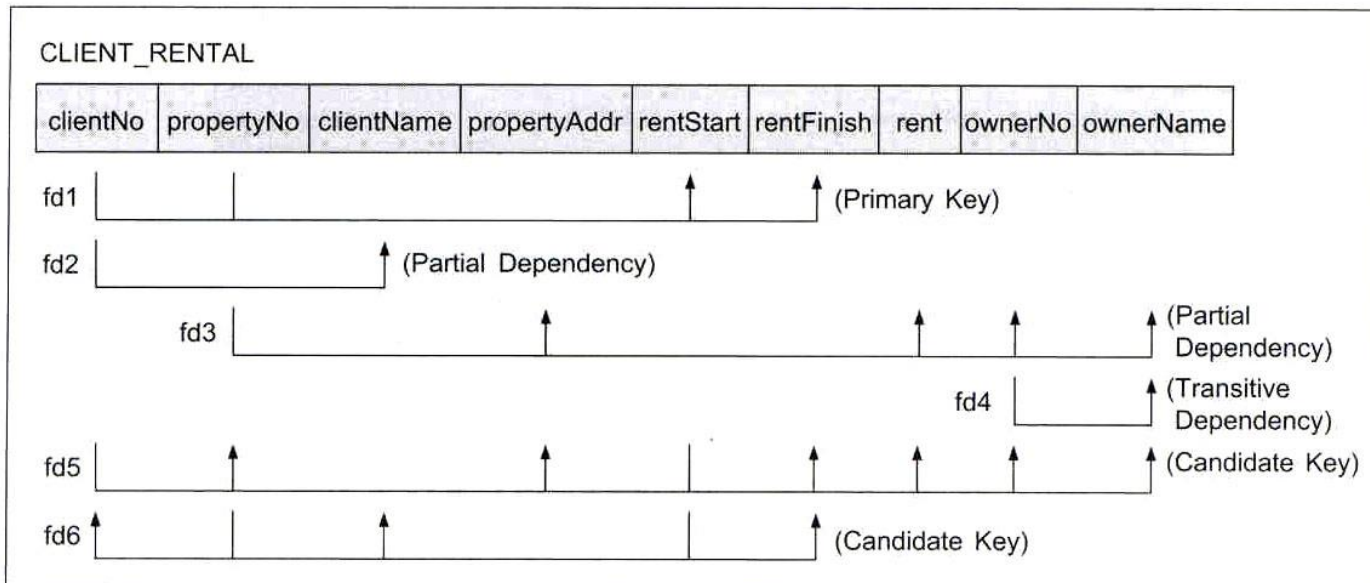
1NF ของรีเลชั่น CLIENT_RENTAL ที่มี clientNo และ property_No เป็น PK

CLIENT_RENTAL

<u>clientNo</u>	<u>propertyNo</u>	clientName	propertyAddr	rentStart	rentFinish	rent	ownerNo	ownerName
CR76	PG04	ยงยุทธ ฐนเลิศ	6 ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ	01/07/2550	30/08/2551	350	CO40	กานดา ใจมา
CR76	PG16	ยงยุทธ ฐนเลิศ	5 ถ.พญาไท กรุงเทพฯ	01/09/2551	01/09/2552	450	CO93	สุขใจ แซ่ลี
CR56	PG04	สิราณี พรหมจรรย์	6 ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ	15/02/2549	15/02/2550	350	CO40	กานดา ใจมา
CR56	PG36	สิราณี พรหมจรรย์	2 ถ.ประชาธิปไตย กรุงเทพฯ	10/10/2550	01/12/2551	375	CO93	สุขใจ แซ่ลี
CR56	PG16	สิราณี พรหมจรรย์	5 ถ.พญาไท กรุงเทพฯ	01/11/2552	10/08/2553	450	CO93	สุขใจ แซ่ลี

CLIENT_RENTAL (clientNo, propertyNo, clientName, propertyAddr, rentStart, rentFinish, rent, ownerNo, ownerName)

ฟังก์ชันการขึ้นต่อกันของรีเลชัน CLIENT_RENTAL



fd1: clientNo, propertyNo → rentStart, rentFinish (Primary Key)
 fd2: clientNo → clientName (Partial Dependency)
 fd3: propertyNo → propertyAddr, rent, ownerNo, ownerName (Partial Dependency)
 fd4: ownerNo → ownerName (Transitive Dependency)
 fd5: clientNo, rentStart → propertyNo, propertyAddr, rentFinish, rent, ownerNo, ownerName (Candidate Key)
 fd6: propertyNo, rentStart → clientNo, clientName, rentFinish (Candidate Key)



2NF (Second Normal Form)

Relation ที่จะอยู่ในรูปแบบ 2NF ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้นต้องอยู่ในรูปแบบ 1NF มาก่อน
- Relation นั้นต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของ Fully Functional Dependency กล่าวคือ Relation จะต้องไม่มีความสัมพันธ์ระหว่าง Attribute แบบ Partially Dependency



2NF (Second Normal Form)

fd2: $\text{clientNo} \rightarrow \text{clientName}$ (Partial Dependency)

fd3: $\text{propertyNo} \rightarrow \text{propertyAddr}, \text{rent}, \text{ownerNo}, \text{ownerName}$
(Partial Dependency)

ทุกๆ Partial Dependency ที่อยู่บนคีย์หลัก ให้ย้ายออกไปสร้างเป็น Relation ใหม่

CLIENT (clientNo, clientName)

RENTAL (clientNo, propertyNo, rentStart, rentFinish)

PROPERTY_OWNER (propertyNo, propertyAddr, rent, ownerNo, ownerName)

2NF (Second Normal Form)

CLIENT

<u>clientNo</u>	clientName
CR76	ยงยุทธ ชนเลิศ
CR56	สิราณี พรหมจรรย์

RENTAL

<u>clientNo</u>	<u>propertyNo</u>	rentStart	rentFinish
CR76	PG04	01/07/2550	30/08/2551
CR76	PG16	01/09/2551	01/09/2552
CR56	PG04	15/02/2549	15/02/2550
CR56	PG36	10/10/2550	01/12/2551
CR56	PG16	01/11/2552	10/08/2553

PROPERTY_OWNER

<u>propertyNo</u>	propertyAddr	rent	ownerNo	ownerName
PG04	6 ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ	350	CO40	กานดา ใจมา
PG16	5 ถ.พญาไท กรุงเทพฯ	450	CO93	สุขใจ แซ่ลี
PG04	6 ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ	350	CO40	กานดา ใจมา
PG36	2 ถ.ประชาธิปไตย กรุงเทพฯ	375	CO93	สุขใจ แซ่ลี
PG16	5 ถ.พญาไท กรุงเทพฯ	450	CO93	สุขใจ แซ่ลี



3NF (Third Normal Form)

Relation ที่จะอยู่ในรูปแบบ 3NF ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้นต้องอยู่ในรูปแบบ 2NF มาก่อน
- Relation นั้นจะต้องไม่มีความสัมพันธ์ระหว่าง Attribute แบบ Transitive Dependency



3NF (Third Normal Form)

fd4: ownerNo \rightarrow ownerName (Transitive Dependency)

ทำการขจัด Transitive Dependency ออกไปด้วยการสร้างเป็น Relation ใหม่

CLIENT (clientNo, clientName)

RENTAL (clientNo, propertyNo, rentStart, rentFinish)

PROPERTY_FOR_RENT (propertyNo, propertyAddr, rent, ownerNo)

OWNER (ownerNo, ownerName)

3NF (Third Normal Form)

CLIENT

<u>clientNo</u>	clientName
CR76	ยงยุทธ ชนเลิศ
CR56	สิราณี พรหมจรรย์

RENTAL

<u>clientNo</u>	<u>propertyNo</u>	rentStart	rentFinish
CR76	PG04	01/07/2550	30/08/2551
CR76	PG16	01/09/2551	01/09/2552
CR56	PG04	15/02/2549	15/02/2550
CR56	PG36	10/10/2550	01/12/2551
CR56	PG16	01/11/2552	10/08/2553

PROPERTY_FOR_RENT

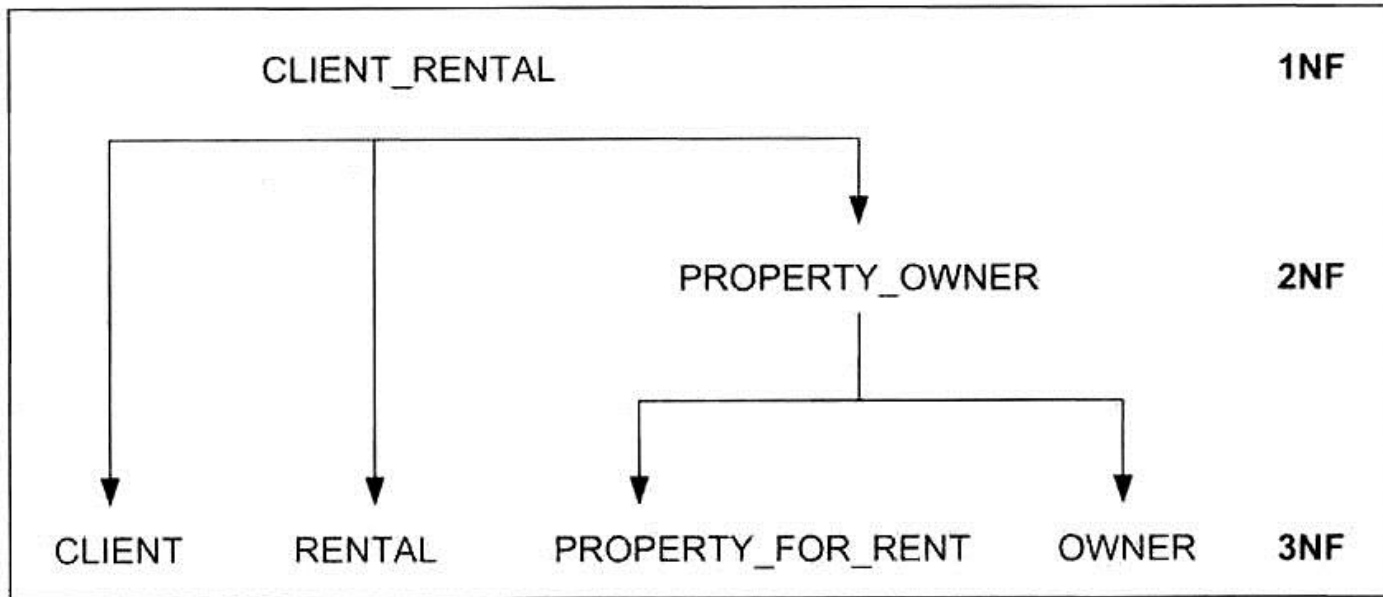
<u>propertyNo</u>	propertyAddr	rent	ownerNo
PG04	6 ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ	350	CO40
PG16	5 ถ.พญาไท กรุงเทพฯ	450	CO93
PG04	6 ถ.วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ	350	CO40
PG36	2 ถ.ประชาธิปไตย กรุงเทพฯ	375	CO93
PG16	5 ถ.พญาไท กรุงเทพฯ	450	CO93

OWNER

<u>ownerNo</u>	ownerName
CO40	กานดา ใจมา
CO93	สุขใจ แซ่ลี
CO40	กานดา ใจมา
CO93	สุขใจ แซ่ลี
CO93	สุขใจ แซ่ลี

แผนภาพแสดงการแตกตาราง

รีเลชัน CLIENT_RENTAL มาเป็น 1NF – 3NF





BCNF (Boyce-Codd Normal Form)

Relation ที่จะอยู่ในรูปแบบ BCNF ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้นต้องอยู่ในรูปแบบ 3NF มาก่อน
- ไม่มี Attribute ใดๆ ใน Relation ที่สามารถระบุค่าของ Attribute ที่เป็น คีย์หลัก (PK) หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของคีย์หลัก (ในกรณีที่คีย์หลักเป็น คีย์ผสม Composite Key) ได้ ซึ่งจะเรียกว่า “**Overlap Multiple Candidate Key**”



BCNF (Boyce-Codd Normal Form)

CLIENT_INTERVIEW

<u>clientNo</u>	<u>interviewDate</u>	interviewTime	empNo	roomNo
CR76	13/05/2550	10:30	SG05	G101
CR56	13/05/2550	12:00	SG05	G101
CR74	13/05/2550	12:00	SG37	G102
CR56	01/07/2550	10:30	SG05	G102

CLIENT_INTERVIEW (ClientNo, interviewDate, interviewTime,
empNo, roomNo)



BCNF (Boyce-Codd Normal Form)

fd1: clientNo, interviewDate \rightarrow interviewTime, empNo, roomNo (Primary Key)
fd2: empNo, interviewDate, interviewTime \rightarrow clientNo (Candidate Key)
fd3: roomNo, interviewDate, interviewTime \rightarrow empNo, clientNo (Candidate Key)
fd4: empNo, interviewDate \rightarrow roomNo

พิจารณาจากฟังก์ชันการขึ้นต่อกันของ fd1, fd2, และ fd3 ซึ่งเป็นคีย์คู่แข่งใน Relation จะไม่พบข้อผิดพลาดใดๆ จะมีเพียงแต่ fd4 ซึ่งไม่ใช่คีย์ แต่สามารถไประบุค่าของ Attribute ที่เป็นส่วนหนึ่งของ PK ได้ ดังนั้น Relation นี้จึงไม่ใช่ BCNF

BCNF (Boyce-Codd Normal Form)

ตัวอย่างข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

CLIENT_INTERVIEW

clientNo	interviewDate	interviewTime	empNo	roomNo
CR76	13/05/2550	10:30	SG05	G101
CR56	13/05/2550	12:00	SG05	G101
CR74	13/05/2550	12:00	SG37	G102
CR56	01/07/2550	10:30	SG05	G102

หากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล roomNo ของพนักงาน SG05 ในวันที่ 13-05-2550 จะต้องมีการอัปเดตสองทัวเปิล โดยหากมีทัวเปิลเดียวอัปเดตด้วยห้องใหม่ ผลลัพธ์ที่ได้ก็จะเกิดความไม่สอดคล้องในข้อมูลบนฐานข้อมูลทันที



BCNF (Boyce-Codd Normal Form)

INTERVIEW (ClientNo, interviewDate, interviewTime, empNo)

STAFF_ROOM (empNo, interviewDate, roomNo)

INTERVIEW				STAFF_ROOM		
<u>clientNo</u>	<u>interviewDate</u>	interviewTime	empNo	<u>empNo</u>	<u>interviewDate</u>	roomNo
CR76	13/05/2550	10:30	SG05	SG05	13/05/2550	G101
CR56	13/05/2550	12:00	SG05	SG37	13/05/2550	G102
CR74	13/05/2550	12:00	SG37	SG05	01/07/2550	G102
CR56	01/07/2550	10:30	SG05			

Normalization Process

1NF

“ขจัด Repeating Group”

2NF

“ขจัด Partial Dependency”

3NF

“ขจัด Transitive Dependency”

BCNF

“ขจัดปัญหา Overlap Multiple Candidate Key”

4NF

“ขจัด Nontrivial Multivalued Dependency”

5NF

“ขจัด Join Dependency”



Denormalization

จากกระบวนการ Normalization คือการลดความซ้ำซ้อนในข้อมูลด้วยการแตก Relation โดย Relation ที่แตกออกไปนั้นจะไม่ส่งผลให้ข้อมูลเดิมสูญหายไป

การแตก Relation ออกเป็นหลายๆ ตารางจะช่วยลดความซ้ำซ้อนในข้อมูลก็จริง แต่หากมีการแตก Relation มากเกินความจำเป็น จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการเรียกดูข้อมูล เนื่องจากใช้เวลามากขึ้นในการประมวลผล

การ Denormalization คือการลดรูปแบบ Normal Form ลงจากเดิม ซึ่งผลที่ตามมาจะก่อให้เกิดความซ้ำซ้อนในข้อมูล แต่จะส่งผลดีด้านความรวดเร็วในการเรียกดูข้อมูล



ปัจจัยที่เกิดขึ้นหลังจากได้มีการ Denormalization

- การ Denormalization ทำให้การพัฒนาฐานข้อมูลมีความยุ่งยากขึ้น
- การ Denormalization ทำลายความยืดหยุ่น
- การ Denormalization ทำให้การเรียกดูข้อมูลมีความเร็วสูงขึ้น
- การ Denormalization ทำให้การปรับปรุงข้อมูลช้าลง เนื่องจากมีข้อมูลซ้ำซ้อนจึงต้องใช้เวลาปรับปรุงข้อมูลมากขึ้นกว่าเดิม



Denormalization

PROPERTY_TYPE

type	description
01	แฟลต
02	บ้าน

PROPERTY_FOR_RENT

property No	street	city	postcode	type	rooms	rent	owner No	empNo	branch No
PA14	19 ถ.พหลโยธิน	พิษณุโลก	65000	02	6	650	CO46	SA09	B007
PL94	14 ถ.ลำห้วย	เชียงใหม่	50310	01	4	400	CO87	SL41	B005
PG04	6 ถ.วิภาวดีรังสิต	กรุงเทพฯ	10200	01	3	350	CO40		B003
PG36	2 ถ.ประชาธิปไตย	กรุงเทพฯ	10160	01	3	375	CO93	SG37	B003
PG21	18 ถ.พญาไทย	กรุงเทพฯ	10400	02	5	600	CO87	SG37	B003
PG16	5 ถ.พญาไท	กรุงเทพฯ	10400	01	4	450	CO93	SG14	B003



Denormalization

PROPERTY_FOR_RENT

property No	street	city	postcode	type	rooms	rent	ownerNo	empNo	branch No
PA14	19 ถ.พหลโยธิน	พิษณุโลก	65000	บ้าน	6	650	CO46	SA09	B007
PL94	14 ถ.ลำห้วย	เชียงใหม่	50310	แฟลต	4	400	CO87	SL41	B005
PG04	6 ถ.วิภาวดีรังสิต	กรุงเทพฯ	10200	แฟลต	3	350	CO40		B003
PG36	2 ถ.ประชาธิปไตย	กรุงเทพฯ	10160	แฟลต	3	375	CO93	SG37	B003
PG21	18 ถ.พญาไทย	กรุงเทพฯ	10400	บ้าน	5	600	CO87	SG37	B003
PG16	5 ถ.พญาไท	กรุงเทพฯ	10400	แฟลต	4	450	CO93	SG14	B003