

CSE4110 – Database System

Project1. E-R design and Relational Schema design

Package Delivery System

20191559 강상원

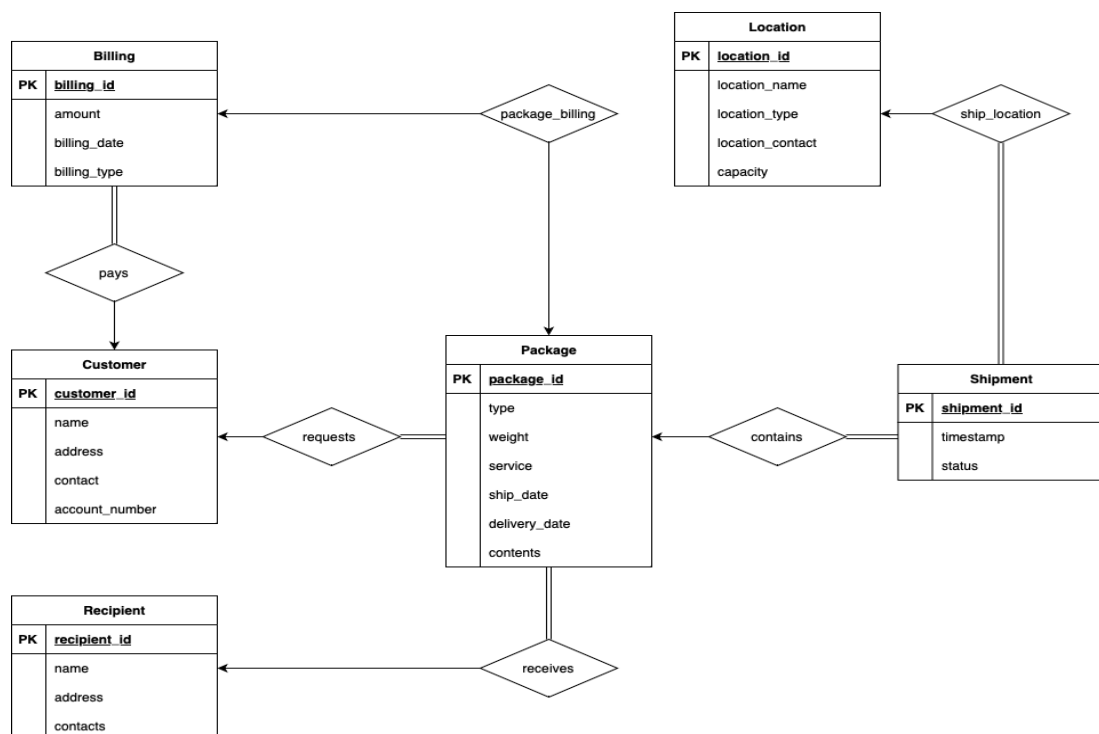
1. Project 개요

본 프로젝트는 택배 회사의 데이터베이스 설계를 중점으로 하여 개념적 설계, 논리적 설계 및 유지 관리에 대한 현실적인 경험을 제공하고자 한다. 택배 회사는 고객과 배송된 배송품을 추적하고 관리하는 데 필요한 정보를 저장하고 처리하는 데이터베이스가 필요하다. 이 프로젝트에서는 택배 회사의 배송품 처리와 청구 관련 측면을 중점적으로 고려한다.

데이터베이스 설계에 앞서, 해당 애플리케이션에 대한 명확한 이해와 요구 사항 분석이 필요하였다. 고객, 배송품, 수령인, 발송, 위치, 청구와 같은 entity를 정의하고, 이들 간의 관계와 카디널리티를 설정하였다. 이를 통해 데이터베이스의 개념적 설계를 수행한 후, 관계형 스키마 다이어그램을 작성하여 논리적 설계를 완성하였다.

이를 통해 택배 회사의 데이터베이스 설계를 적절하게 수행하고, 이를 실제 업무에 적용할 수 있는 기반을 마련하고자 한다.

2. E-R Model



Entities:

1. Customer (customer_id, name, address, account_number)

택배 회사에 배송품을 접수하여 배송 요청을 하는 고객을 나타낸다. 각 고객은 고유한 customer_id를 primary key로, 이름, 주소 및 선택적 account_number(계약이 있는 고객의 경우)를 가진다. 동명이인의 경우가 있을 수 있기 때문에, ID를 부여하였다.

2. Package (package_id, type, weight, service, ship_date, delivery_date, contents)

고객이 발송하고 수신자에게 배달되는 배송품을 나타낸다. 각 배송품에는 고유한 package_id(primary key), 유형(봉투, 소형 상자 또는 대형 상자), 중량, 서비스 유형(1박, 2일 또는 그 이상), 발송 날짜, 배송 날짜 및 내용물 설명(주로 위험 물질 또는 국제 배송의 경우)가 있다. package_id는 흔히 택배 조회를 할 때 쓰는 송장번호의 역할을 맡게 된다.

3. Recipient (recipient_id, name, address)

택배업체로부터 택배를 받는 수령인을 나타낸다. 각 수신자는 고유한 recipient_id(primary key), 이름 및 주소를 가진다.

4. Shipment (shipment_id, timestamp, status)

특정 위치 및 시간의 각 배송품에 대한 배송 정보를 나타낸다. 각 배송에는 고유한 shipping_id(primary key), 이벤트가 발생한 시간을 나타내는 타임스탬프 및 상태(예: 운송 중, 전달됨 등)가 있다.

5. Location (location_id, location_name, location_type, location_contact, capacity)

배송품이 보관되거나 이동되는 다양한 위치 (예: 트럭, 비행기 또는 창고)를 나타낸다. 각 위치에는 고유한 location_id(primary key), location_name, location_type(트럭, 비행기, 창고 등), 연락처 정보 및 용량(보유할 수 있는 최대 배송품)이 있다.

6. Billing (billing_id, amount, billing_date, billing_type)

각 고객에 대한 청구 정보를 나타낸다. 각 청구 레코드에는 고유한 billing_id(primary key), 청구 금액, 청구 날짜 및 청구 타입(예: 단순 청구, 반품 시 선결제 prepaid/credit card 등)이 있다.

Relationships:

1. Customer (1) -<requests>- (N) Package

각 고객은 여러 배송품을 배송할 수 있으며 각 배송품은 한 고객이 배송한다.

2. Recipient (1) -<receives>- (N) Package

각 수령인은 여러 배송품을 받을 수 있으며 각 배송품은 한 명의 고객이 받는다.

3. Location (1) -<ship_location>- (N) Shipment

각 위치에는 여러 배송이 있을 수 있으며 각 배송은 하나의 위치와 연결된다.

4. Package (1) -<contains>- (N) Shipment

각 배송에는 여러 배송품이 있을 수 있으며, 각 배송품은 하나의 배송과 연결된다.

5. Billing (1) -<package_billing>- (1) Package

각 청구 기록은 하나의 배송품과 연결되며 각 배송품에는 하나의 청구 기록이 있다.

6. Customer (1) -<pays>- (N) Billing

각 고객은 여러 청구 기록을 가질 수 있으며 각 청구 기록은 한 고객과 연결된다.

3. Relational Schema Diagram

E-R 모델에서 관계형 스키마 다이어그램으로 전환한 과정

- 각 entity를 table로 변환한다. entity의 속성은 테이블의 열이 된다. 기본 키(PK)는 각 테이블에서 고유한 entity를 식별하는 데 사용된다.

ex)

Customer table: customer_id (PK), name, address, account_number

Package table: package_id (PK), type, weight, service, ship_date, delivery_date, contents

Recipient table: recipient_id (PK), name, address

- E-R 모델의 관계를 외래 키(FK)를 사용하여 표현한다. 일대다 관계의 경우, 다 쪽 entity의 테이블에 외래 키를 추가하여 일 쪽 entity의 기본 키를 참조한다.

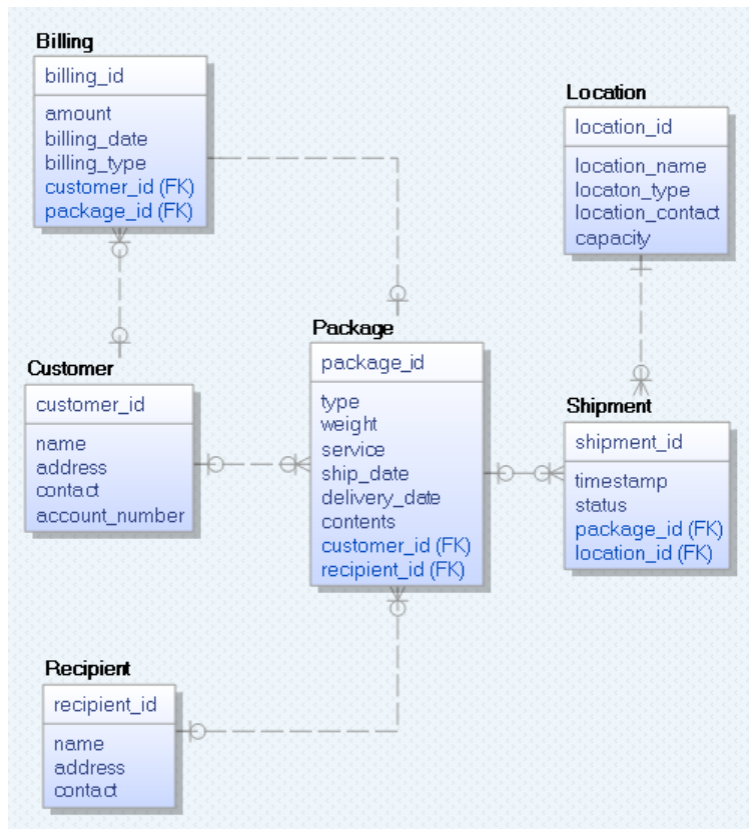
ex)

Package table에 customer_id(FK)와 recipient_id(FK)를 추가하여 Customer와 Recipient 테이블과 관계를 표현한다.

Shipment 테이블에 location_id(FK)와 package_id(FK)를 추가하여 Location과 Package와의 관계를 표현한다.

- E-R 모델에서의 다대다 관계의 경우, 별도의 연관 테이블을 만들어 두 entity의 기본 키를 외래 키로 사용한다. 하지만, 위의 E-R 모델에서는 다대다 관계가 없다.

이러한 과정을 통해 E-R 모델을 관계형 스키마 다이어그램으로 변환할 수 있다. 이렇게 변환된 관계형 스키마 다이어그램은 데이터베이스 구현 및 질의 처리를 위한 기반을 제공한다.



1. Customer (customer_id[PK], name, address, account_number)
2. Package (package_id[PK], customer_id[FK], recipient_id[FK], type, weight, service, ship_date, delivery_date, contents)
 배송품 entity에는 Customer 및 Recipient entity와의 관계를 설정하는 두 개의 외래 키인 customer_id 및 recipient_id가 있다. 이러한 외래 키는 일대다 카디널리티를 반영하여 각 배송품이 단일 고객 및 수신자와 연결되도록 한다.
3. Recipient (recipient_id[PK], name, address)
4. Shipment (shipment_id[PK], package_id[FK], location_id[FK, PK], timestamp, status)
 Shipment entity에는 두 개의 외래 키인 package_id 및 location_id가 있어 이를 Package 및 Location entity에 연결한다. 이러한 외래 키는 각 배송 이벤트가 일대다 카디널리티를 사용하여 단일 배송품 및 위치와 연결되도록 한다.
5. Location (location_id[PK], location_name, location_type, location_contact, capacity)
6. Billing (billing_id[PK], customer_id[FK], package_ID[FK], amount, billing_date, billing_type)
 Billing entity에는 고객 및 배송품 entity에 연결되는 두 개의 외래 키인 customer_id 및 package_id가 있다. customer_id 외래 키는 Customer와 일대다 관계를 설정하고 package_id 외래 키는 Package와 일대일 관계를 설정한다.

4. Query 처리 예시

데이터베이스 설계를 통해 아래의 예시와 같은 쿼리를 처리할 수 있다.

- ✓ 파괴된 트럭에 배송품이 있는 고객과 수령인을 찾으려면:
외래 키를 사용하여 배송품, 선적 및 위치 엔터티를 join하고 충돌이 일어난 트럭 및 발생 시각(timestamp)로 결과를 필터링한다.

- ✓ 작년에 가장 많은 배송품을 배송했거나 가장 많은 비용을 지출한 고객을 찾으려면:
Customer, Package 및 Billing 엔터티를 조인하고 집계 함수(예: COUNT, SUM)를 사용하여 합계를 계산한다.

- ✓ 약속된 시간 내에 배달되지 않은 배송품을 식별하려면:
배송품 엔터티의 ship_date 및 delivery_date 속성을 해당 서비스 유형과 비교한다.

- ✓ 각 고객에 대한 청구서를 생성하려면:
Customer, Package 및 Billing 엔터티를 조인하고 그룹화 및 집계 기능을 사용하여 각 고객에 대한 청구 세부 정보를 계산한다.