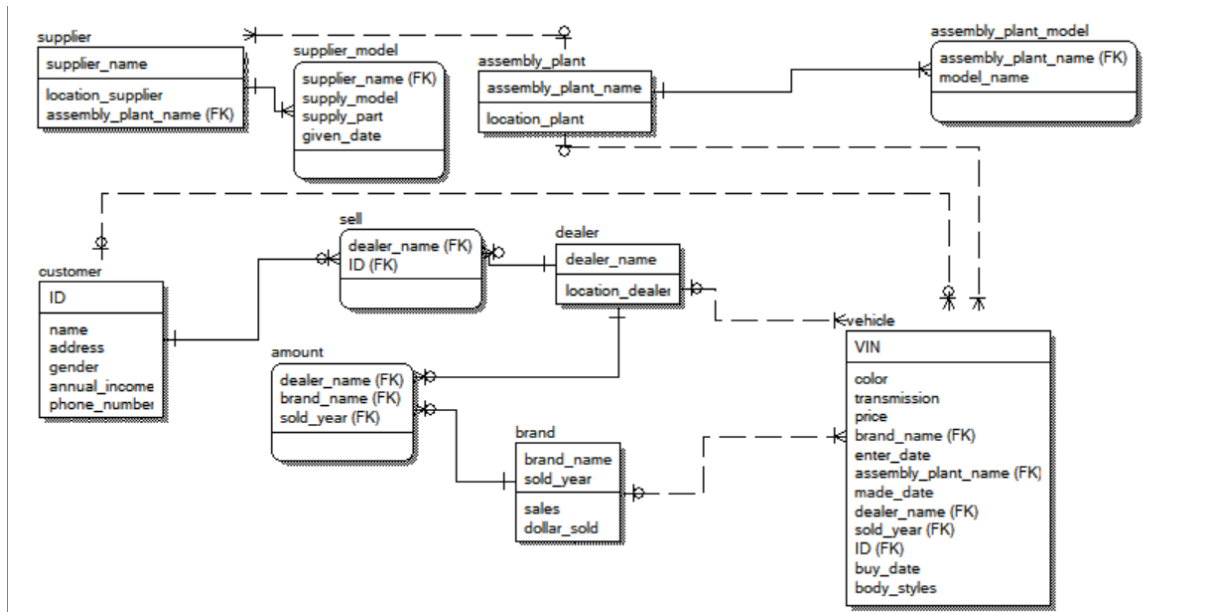
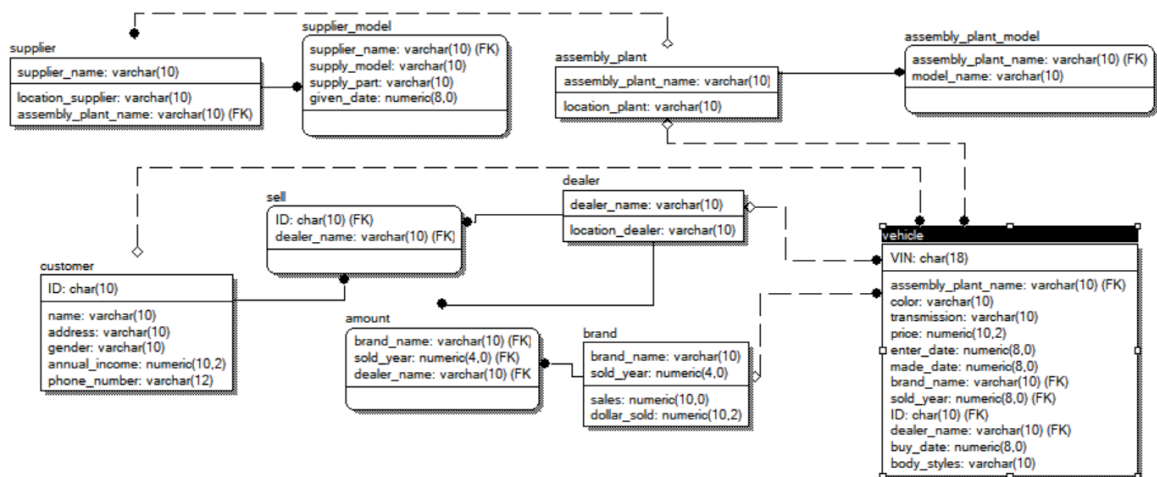


1. BCNF Decomposition



위 그림은 최종적인 logical schema diagram을 나타낸 그림이다. BCNF decomposition을 하기에 앞서 customer와 vehicle의 관계가 one to many 이기 때문에 그 부분을 수정하였고, vehicle의 속성에 body_styles를 새롭게 추가하였다. 또한 brand와 brand_dollar schema를 합쳐서 더 간략화했다. 이후, 이미 BCNF form이기 때문에 추가로 BCNF decomposition을 하지는 않았다. Supplier, assembly_plant, dealer, customer, brand, vehicle schema의 경우 primary key->나머지 속성으로 가는 dependency만 존재하기 때문에 a->b 관계에서 a가 superkey여야 한다는 조건을 만족하기 때문에 BCNF이다. 나머지 schema들은 primary key로만 이루어져 있기 때문에 trivial하므로 BCNF이다.

2. Physical Schema Diagram



위 그림은 physical schema diagram을 나타낸 그림이다. 위에서 만든 logical schema를 physical로 변환하였다. 그 후, SQL Server Datatype에서 datatype을 지정해 주고 primary key를 제외한 나머지 key들에 allow nulls를 설정해 주었다. Datatype은 대부분 문자이면 varchar(10)으로, 숫자이면 numeric으로 지정해 주었다. 다만 vehicle의 VIN은 char(18)로, customer의 ID는 char(10)으로 지정하였다. 또한 연도와 수입, 판매량, 날짜, 매출을 나타내는 속성들에 대해서는 constraint를 걸어 주었다. 가격과 수입과 관련이 있는 속성들에 대해서는 0보다 크다는 constraint를, 연도, 날짜, 매출을 나타내는 속성들에 대해서는 0 이상이라는 constraint를 설정하였다.

3. Queries

본 프로그램에서는 Query type 중 1, 1-1, 1-1-1, 2, 2-1, 2-1-1, 4, 5 에 대한 코드를 완성하였다. type 1에서는 brand name과 k값을 입력 받아 과거 k년 동안 해당 brand에서 팔린 차의 ID(VIN)과 차의 구매자(customer)의 성별, 구매자의 연간 수입을 query로 가져왔다. 1-1에서는 이것을 gender에 따라 정렬하였다. gender은 male, female, null값 세 개가 존재한다. 이때, gender가 null이면 고객이 customer인 경우이다. 1-1-1에서는 다시 customer의 연간 income에 따라 내림차순으로 정렬하였다. Type 2에서는 k값을 입력 받아 k개월 전부터 현재까지의 여러 brand들에서 각 brand의 이름과 팔린 차의 ID(VIN), 차의 구매자(customer)의 성별, 구매자의 연간 수입을 query로 가져왔다. 2-1과 2-1-1에서는 1-1과 1-1-1과 같은 방식으로 진행하였다. Type 4에서는 연도와 k값을 입력하여 해당하는 연도의 매출이 가장 많은 brand k개를 출력하도록 하였다. Type5에서는 type4와 유사하게 진행하였고, 다만 매출 대신 판매량을 기준으로 잡았다.

4. Code Implementation

Create과 insert를 하는 CRUD queries를 작성한 text file 하나와 delete와 drop을 하는 text file 하나를 각각 작성하였다.

```
delete from supplier;
delete from supplier_model;
delete from assembly_plant;
delete from assembly_plant_model;
delete from sell;
delete from customer;
delete from amount;
delete from brand;
delete from dealer;
delete from department;
delete from vehicle;
drop table supplier;
drop table supplier_model;
drop table assembly_plant;
drop table assembly_plant_model;
drop table sell;
drop table customer;
drop table amount;
drop table brand;
drop table dealer;
drop table vehicle;
```

위 그림은 delete과 drop을 하는 file의 내용이다.

유저의 편의를 위해, 코드를 실행하면 맨 처음에 query type을 고를 수 있도록 하였다. 원하는 Query type을 고르면 해당 type을 실행한다. 이 중 1,2,3번의 경우, 선택하면 각 query를 실행한 후 각각 1-1,1-1-1 / 2-1,2-1-1 / 3-1,3-2 중 하나를 다시 선택하여 해당하는 query를 각자 실행하도록 하였다. 이 기능은 유저가 7번을 선택하여 프로그램을 종료하기 전까지 반복된다.