

BÀI TẬP ĐẠI SỐ QUAN HỆ

Bài số 1: Cho lược đồ:

Suppliers(sid: integer, sname: string, address: string) (nhà cung cấp)

Parts(pid: integer, pname: string, color: string) (sản phẩm)

Catalog(sid: integer, pid: integer, cost: real) (Bảng giá)

Dùng biểu thức đại số quan hệ để thực hiện các yêu cầu sau:

1. Tìm tên của các nhà cung cấp có sản phẩm màu đỏ

Q1 (pid) <- (Suppliers ⋈_{Suppliers.sid=Catalog.sid} Catalog)

Q2 <- Q1 ⋈_{Q1.pid=Part.pid} Part

Q3 <- $\sigma_{\text{color} = \text{"đỏ"}}(\text{Q2})$

KQ <- $\pi_{\text{sname}}(\text{Q3})$

2. Tìm mã của các nhà cung cấp cung cấp sản phẩm đỏ hoặc xanh

Q1 (pid) <- (Suppliers ⋈_{Suppliers.sid=Catalog.sid} Catalog)

Q2 <- Q1 ⋈_{Q1.pid=Part.pid} Part

Q3 <- $\sigma_{\text{color} = \text{"đỏ"} \vee \text{color} = \text{"xanh"}}(\text{Q2})$

KQ <- $\pi_{\text{sid}}(\text{Q3})$

3. Tìm mã của nhà cung cấp có sản phẩm màu đỏ hoặc ở Hà Nội

Q1 (pid) <- (Suppliers ⋈_{Suppliers.sid=Catalog.sid} Catalog)

Q2 <- Q1 ⋈_{Q1.pid=Part.pid} Part

Q3 <- $\sigma_{\text{color} = \text{"đỏ"} \vee \text{address} = \text{"Hà Nội"}}(\text{Q2})$

KQ <- $\pi_{\text{sid}}(\text{Q3})$

4. Tìm mã nhà cung cấp có cả sản phẩm xanh và đỏ

Q1 (pid) <- (Suppliers ⋈_{Suppliers.sid=Catalog.sid} Catalog)

Q2 <- Q1 ⋈_{Q1.pid=Part.pid} Part

Q3 <- $\sigma_{\text{color} = \text{"đỏ"} \wedge \text{color} = \text{"xanh"}}(\text{Q2})$

KQ <- $\pi_{\text{sid}}(\text{Q3})$

5. Tìm mã nhà cung cấp có tất cả các sản phẩm

Q1 (pid) <- (Suppliers ⋈_{Suppliers.sid=Catalog.sid} Catalog)

Q2 <- Q1 ⋈_{Q1.pid=Part.pid} Part

$Q3 \leftarrow \pi_{pid}(Parts)$

$KQ \leftarrow \pi_{sid}(Q2 : Q3)$

6. Tìm mã nhà cung cấp cung cấp mọi sản phẩm đỏ

$Q1(pid) \leftarrow (Suppliers \bowtie_{Suppliers.sid=Catalog.sid} Catalog)$

$Q2 \leftarrow Q1 \bowtie_{Q1.pid=Part.pid} Part$

$Q3 \leftarrow \sigma_{color="đỏ"}(Part)$

$Q4 \leftarrow \pi_{pid}(Q3)$

$KQ \leftarrow \pi_{sid}(Q2 : Q4)$

7. Tìm mã nhà cung cấp cung cấp mọi sản phẩm hoặc đỏ hoặc xanh

$Q1(pid) \leftarrow (Suppliers \bowtie_{Suppliers.sid=Catalog.sid} Catalog)$

$Q2 \leftarrow Q1 \bowtie_{Q1.pid=Part.pid} Part$

$Q3 \leftarrow \sigma_{color="đỏ" \vee color="xanh"}(Part)$

$Q4 \leftarrow \pi_{pid}(Q3)$

$KQ \leftarrow \pi_{sid}(Q2 : Q4)$

8. Tìm mã những nhà cung cấp mà mọi sản phẩm hoặc chỉ toàn đỏ hoặc chỉ toàn xanh

$Q1(pid) \leftarrow (Suppliers \bowtie_{Suppliers.sid=Catalog.sid} Catalog)$

$Q2 \leftarrow Q1 \bowtie_{Q1.pid=Part.pid} Part$

$Q3 \leftarrow \sigma_{color="đỏ"}(Part)$

$Q4 \leftarrow \pi_{pid}(Q3)$

$KQ1 \leftarrow \pi_{sid}(Q2 : Q4)$

$Q5 \leftarrow \sigma_{color="xanh"}(Part)$

$Q6 \leftarrow \pi_{pid}(Q5)$

$KQ2 \leftarrow \pi_{sid}(Q2 : Q6)$

$KQ = KQ1 \cap KQ2$

9. Tìm các cặp mã nhà cung cấp mà số sản phẩm của nhà cung cấp thứ nhất nhiều hơn số sản phẩm của nhà cung cấp thứ 2

Q1 $\leftarrow (\rho_{s1}(\text{Suppliers}) \bowtie_{s1.sid = c1.sid \text{ and } c1.pid = p1.pid} \text{Catalog} \bowtie_{p1.pid = p2.pid} \text{Parts} \bowtie_{c2.pid = p2.pid \text{ and } c2.sid = s2.sid} \text{Catalog} \bowtie_{s1.sid = s2.sid} \rho_{s2}(\text{Suppliers}))$

Q2 $\leftarrow \sigma_{\text{count}(p1.pid) > \text{count}(p2.pid)} (Q1)$

KQ $\leftarrow \pi_{s1.sid, s2.sid} (Q2)$

10. Tìm mã sản phẩm được cung cấp từ ít nhất 2 nhà cung cấp

Q1(pid,so_Supplier) $\leftarrow \text{pid } f_{\text{COUNT}(sid)} (\text{Suppliers})$

Q2 $\leftarrow \sigma_{so_Supplier \geq 2} (Q1 \bowtie_{Q1.pid=Part.pid} \text{Part})$

KQ $\leftarrow \pi_{pid} (Q2)$

11. Tìm mã sản phẩm đắt nhất của nhà cung cấp Ban Mai Xanh

Q1 (pid) $\leftarrow (\text{Suppliers} \bowtie_{\text{Suppliers.sid}=\text{Catalog.sid}} \text{Catalog})$

Q2 $\leftarrow (Q1 \bowtie_{Q1.pid=Part.pid} \text{Part})$

Q3 $\leftarrow \sigma_{sname="Ban Mai Xanh"} (Q2)$

Q4 $\leftarrow f_{\text{MAX}(cost)} (Q3)$

KQ $\leftarrow \pi_{pid} (Q4)$

12. Tìm các mã sản phẩm có giá nhỏ hơn \$200, nêu tên nhà cung cấp của sản phẩm đó

Q1 (pid) $\leftarrow (\text{Suppliers} \bowtie_{\text{Suppliers.sid}=\text{Catalog.sid}} \text{Catalog})$

Q2 $\leftarrow (Q1 \bowtie_{Q1.pid=Part.pid} \text{Part})$

Q3 $\leftarrow \sigma_{cost < \$200} (Q2)$

KQ $\leftarrow \pi_{pid,sname} (Q3)$

Bài số 2: Cho lược đồ:

Flights (f_No: integer, from: string, to: string, distance: integer, departs: time, arrives: time) (Lịch trình bay)

Aircraft (aid: integer, aname: string, cruisingrange: integer) (Máy bay)

Certified (eid: integer, aid: integer) (Chứng nhận)

Employees (eid: integer, ename: string, salary: integer) (Phi công)

Dùng biểu thức đại số quan hệ để thực hiện các yêu cầu sau: (có thể có biểu thức không thể biểu diễn được, hãy tìm hiểu tại sao):

1. Tìm mã eids của phi công cho máy bay Boeing.

Q1 (eid) <- (Aircraft \bowtie _{Aircraft. aid=Certified.aid} Certified)

Q2 <- Q1 \bowtie _{Q1.eid=Employees .eid} Employees

Q3 <- $\sigma_{\text{aname} = \text{"boeing"}}$ (Q2)

KQ <- π_{eid} (Q3)

2. Tìm tên của phi công cho máy bay Boeing.

Q1 (eid) <- (Aircraft \bowtie _{Aircraft. aid=Certified.aid} Certified)

Q2 <- Q1 \bowtie _{Q1.eid=Employees .eid} Employees

Q3 <- $\sigma_{\text{aname} = \text{"boeing"}}$ (Q2)

KQ <- π_{ename} (Q3)

3. Tìm mã máy bay (aid) bay thẳng (không dừng) từ Bonn tới Madras.

- để tìm mã máy bay bay thẳng từ Bonn đến Madras ta kết hai bảng máy bay Aircraft và lịch trình bay Flights

- tuy nhiên Không thể thực hiện truy vấn vì không thực hiện được phép kết giữa hai quan hệ Aircraft và Flights vì không có thuộc tính chung, và các quan hệ lân cận cũng không có thuộc tính chung để có thể kết nối được 2 bảng này

4. Xác định các máy bay được chứng nhận bởi toàn những phi công có lương (salary) trên \$100,000.

Q1 (eid) <- (Aircraft \bowtie _{Aircraft. aid=Certified.aid} Certified)

Q2 <- Q1 \bowtie _{Q1.eid=Employees .eid} Employees

Q3 <- $\sigma_{\text{salary} > \$100000}$ (Q2)

KQ <- π_{aid} (Q3)

5. Tìm những phi công thực hiện các chuyến bay trên 3000 dặm nhưng không được chứng nhận trên máy bay Boeing.

- để tìm những phi công thực hiện các chuyến bay trên 3000 dặm ta cần xét đến khoảng cách bay (thuộc tính distance trong quan hệ Flight. Và ta cần in ra mã phi công ,tên phi công thực hiện các chuyến bay đó)

- tuy nhiên Không thể thực hiện truy vấn vì không thực hiện được phép kết giữa hai quan hệ Employees và Flights vì không có thuộc tính chung, và các quan hệ lân cận cũng không có thuộc tính chung để có thể kết nối được 2 bảng này

6. Tìm mã phi công có lương cao nhất.

Q1 <- fMAX(salary)(Employees)

Q2 <- $\sigma_{\text{salary}=Q1}$

KQ <- π_{eid} (Q2)

7. Tìm mã phi công có lương cao thứ 2.

Q1 <- fMAX(salary)(Employees)

Q2 <- $\sigma_{\text{salary}=Q1}$ (Employees)

Q3 <- $\pi_{\text{eid,salary}}$ (Q2)

Q4 <- $\pi_{\text{eid,salary}}$ (Employees) - Q3

Q5 <- fMAX(salary)(Q4)

Q6 <- $\sigma_{\text{salary}=Q5}$ (Employees)

KQ <- π_{eid} (Q6)

8. Tìm mã phi công được chứng nhận bay cho nhiều máy bay nhất.

Q1 <- (Employees $\bowtie_{\text{Employees.eid}=\text{Certified.eid}}$ Certified)

Q2 <- eid f p_{so_maybay} count (aid) (Q1)

Q3 (eid,so_maybay)<- fMAX(so_maybay)(Q2)

Q4 <- Employees $\bowtie_{\text{Employees.eid}=Q3.\text{eid}}$ Q3

KQ <- π_{eid} (Q4)

9.Tìm mã phi công được chứng nhận bay cho 3 máy bay.

Q1 <- (Employees $\bowtie_{\text{Employees.eid}=\text{Certified.eid}}$ Certified)

Q2(eid,so_maybay) <- eid f p_{so_maybay} count (aid) (Q1)

Q3 <- $\sigma_{\text{so_maybay}=3}$ (Employees $\bowtie_{\text{Employees.eid}=Q2.\text{eid}}$ Q2)

KQ <- π_{eid} (Q3)

10. Tính tổng lương phải trả cho các phi công.

KQ <- fSum(salary)^(Employees)

11. Có một chuỗi các lịch trình bay từ Madison đến Timbuktu. Mỗi lịch trình bay trong chuỗi là bắt buộc phải rời khỏi thành phố là điểm đến của chuyến bay trước; lịch trình bay đầu tiên phải rời khỏi Madison, lịch trình bay cuối cùng phải đến Timbuktu, và không có hạn chế về số lịch trình bay trung gian. Xác định một trình tự các lịch trình bay từ Madison đến Timbuktu tồn tại hay không khi đưa một máy bay đầu vào.

Q1 <- $\sigma_{\text{from}=\text{"Madison"} \wedge \text{to}=\text{"City X"}}$ (Flights)

Q2 <- $\sigma_{\text{from}=\text{"City X"} \wedge \text{to}=\text{"Timbuktu"}}$ (Flights)

Q3 <- π_{aid} (Aircraft)

Q4 <- (Q1 \bowtie Q2 \bowtie Q3)

- Kiểm tra xem có tồn tại một trình tự lịch trình bay từ Madison đến Timbuktu hay không:

KQ <- $\sigma_{\text{count}(\text{aid})>0}$ (Q4)

Bài số 3: Thực hiện truy vấn dữ liệu bằng ngôn ngữ Đại số quan hệ

Cho lược đồ CSDL quản lý bán hàng như sau:

KHACH (MAKH, HOTEN, DCHI, SODT, NGSINH, DOANHSO) (Khách (mã khách hàng, họ tên, địa chỉ, số điện thoại, ngày sinh, doanh số))

NHANVIEN (MANV, HOTEN, NGSINH, NGVL, HESO, MUCLUONG) (Nhân viên (mã nhân viên, họ tên, ngày sinh, ngày vào làm, hệ số, mức lương))

SANPHAM (MASP, TENSP, DVT, NUOCSX, GIA) (sản phẩm (mã sản phẩm, tên sản phẩm, đơn vị tính, nước sản xuất, giá))

HOADON (SOHD, NGHD, MAKH, MANV, TRIGIA) (Hóa đơn (số hóa đơn, ngày hóa đơn, mã khách hàng, mã nhân viên, trị giá))

CTHD (SOHD, MASP, SL) (Chi tiết hóa đơn (số hóa đơn, mã sản phẩm, số lượng))

1. In ra số hóa đơn cùng trị giá của các hóa đơn do nhân viên có tên "Nguyễn Văn A" lập trong ngày 10/10/2005

Q1 <- (HOADON $\bowtie_{\text{MANV} = \text{MANV}}$ NHANVIEN)

Q2 <- $\sigma_{\text{HOTEN} = \text{'Nguyễn Văn A'} \wedge \text{NGHD} = \text{'10/10/2005'}}$ (Q1)

KQ <- π SOHD, TRIGIA(Q2)

2. In ra danh sách các sản phẩm (mã sản phẩm, tên sản phẩm) được khách hàng có tên “Nguyễn Văn A” mua.

Q1 <- CTHD \bowtie CTHD.MASP = SANPHAM.MASP SANPHAM

Q2 <- HOADON \bowtie HOADON.SOHD = Q1.SOHD Q1

Q3 <- KHACH \bowtie KHACH.MAKH = Q2.MAKH Q2

Q4 <- σ HOTEN = “Nguyễn Văn A” (Q3)

KQ <- π MASP, TENS(Q4)

3. Tìm các số hóa đơn đã mua cùng lúc 2 sản phẩm có mã số “SP01” và “SP02”.

KQ <- π SOHD(σ MASP = ‘SP01’ ^ MASP = ‘SP02’(CTHD))

4. In ra danh sách các sản phẩm không bán được trong năm 2005.

Q1 <- CTHD \bowtie CTHD.MASP = SANPHAM.MASP SANPHAM

Q2 <- HOADON \bowtie HOADON.SOHD = Q1.SOHD (Q1)

Q3 <- σ year(NGHD) = 2005(Q2)

Q4 <- π MASP(Q3)

KQ <- π MASP, TENS(SANPHAM-Q4)

5. In ra tên khách hàng mua nhiều mặt hàng nhất.

Q1 <- (KHACH \bowtie KHACH.MAKH = HOADON.MAKH HOADON \bowtie SOHD = SOHD CTHD)

Q2 <- HOTEN f p_{so_donhang} count (SOHD) (Q1)

Q3 (HOTEN,so_donhang)<- fMAX(so_donhang)^(Q2)

Q4 <- KHACH \bowtie KHACH.HOTEN= Q3.HOTEN Q3

KQ <- π HOTEN (Q4)

6. In ra tên khách hàng có tổng giá trị các hóa đơn trong năm 2020 lớn nhất.

Q1 <- (KHACH \bowtie KHACH.MAKH = HOADON.MAKH HOADON \bowtie SOHD = SOHD CTHD)

Q2 <- σ year(NGHD) = 2020 (Q1)

Q3 <- HOTEN f p_{trigia} SUM(TRIGIA*SL) (Q2)

Q4 (HOTEN,trigia) <- fMAX(trigia)^(Q3)

Q5 <- KHACH ⋈_{KHACH.HOTEN= Q3.HOTEN} Q4

KQ <- π_{HOTEN} (Q5)

7. In ra số hóa đơn có tổng tiền lớn nhất trong năm 2020.

Q1 <- σ_{year(NGHD) = 2020}(HOADON)

Q2 <- SOHD f p_{trigia} SUM(TRIGIA) (Q1)

Q3 (SOHD,trigia) <- fMAX(trigia)^(Q2)

Q4 <- HOADON ⋈_{HOADON.SOHD= Q3.SOHD} Q3

KQ <- π_{SOHD} (Q4)

8. In ra số hóa đơn mua chỉ mua hàng ngoại nhập.

Q1 <- (SANPHAM ⋈_{MASP = MASP} CTHD ⋈_{SOHD = SOHD} HOADON)

Q2 <- σ_{NUOCSX <> 'Vietnam'} (Q1)

KQ <- π_{SOHD}(Q2)

9. In ra số hóa đơn mua tất cả các mặt hàng của nước Đức có trong công ty.

Q1 <- (SANPHAM ⋈_{MASP = MASP} CTHD ⋈_{SOHD = SOHD} HOADON)

Q2 <- π_{NUOCSX} (σ_{NUOCSX = 'Đức'} (Q1))

Q3 <- (Q1:Q2)

KQ <- π_{SOHD} (Q3)

10. In ra tên khách hàng mua tất cả các mặt hàng của Mỹ có trong công ty.

Q1 <- (SANPHAM ⋈_{MASP = MASP} CTHD ⋈_{SOHD = SOHD} HOADON ⋈_{MAKH = MAKH} KHACH)

Q2 <- π_{NUOCSX} (σ_{NUOCSX = 'Mỹ'} (Q1))

Q3 <- (Q1:Q2)

KQ <- π_{TENKH} (Q3)

Bài số 4: Thực hiện truy vấn dữ liệu bằng ngôn ngữ Đại số quan hệ

Cho CSDL:

SV (MSV, HT, NS, QUE) (Mã sinh viên, Họ tên, Năm sinh, Quê quán).

ĐT (MĐT, TĐT, GV, KP) (Mã đề tài, Tên đề tài, Giảng viên, Kinh phí).

TT (MSV, MĐT, NTT, KQ) (Mã sinh viên, Mã đề tài, Nơi thực tập, Kết quả).

a) Cho biết tên của các giáo viên hướng dẫn sinh viên có quê ở Hà Nội và có kết quả thực tập khá ($KQ > 7$).

$Q1 \leftarrow (SV \bowtie_{MSV = MSV} TT \bowtie_{MĐT = MĐT} DT)$

$Q2 \leftarrow \sigma_{(QUE = 'Hà Nội') \wedge (KQ > 7)}(Q1)$

$KQ \leftarrow \pi_{GV}(Q2)$

b) Cho biết tên sinh viên có kết quả khá và thực tập tại quê nhà.

$Q1 \leftarrow (SV \bowtie_{MSV = MSV} TT)$

$KQ \leftarrow \pi_{HT}(\sigma_{KQ > 7 \wedge NTT = QUE}(Q1))$

c) Cho biết tên của các giáo viên hướng dẫn sinh viên có quê ở Hà Nội và đề tài có kinh phí lớn hơn 5 triệu.

$Q1 \leftarrow (SV \bowtie_{MSV = MSV} TT \bowtie_{MĐT = MĐT} DT)$

$Q2 \leftarrow \sigma_{(QUE = 'Hà Nội' \wedge KP > 5000000)}(Q1)$

$KQ \leftarrow \pi_{GV}(Q2)$

d) Cho biết tên sinh viên có kết quả khá và đề tài có kinh phí lớn hơn 5 triệu.

$Q1 \leftarrow (SV \bowtie_{MSV = MSV} TT \bowtie_{MĐT = MĐT} DT)$

$Q2 \leftarrow \sigma_{KQ > 7 \text{ and } KP > 5000000}(Q1)$

$KQ \leftarrow \pi_{HT}(Q2)$

e) Danh sách các sinh viên thực tập tại quê nhà.

$Q1 \leftarrow (SV \bowtie_{MSV = MSV} TT)$

$Q2 \leftarrow \sigma_{NTT = QUE}(Q1)$

$KQ \leftarrow \pi_{MSV, HT}(Q2)$

f) Thông tin về các đề tài có sinh viên thực tập.

$Q1 \leftarrow (TT \bowtie_{MĐT = MĐT} DT)$

KQ <- π MĐT, TĐT, GV, KP(Q2)

g) Cho biết mã của các đề tài có kinh phí nằm trong khoảng 1.5 đến 2 triệu.

Q1 <- σ KP >=1500000 ^ KP <= 2000000(ĐT)

KQ <- π MĐT (Q1)

h) Cho biết mã sinh viên có tuổi nhỏ hơn 20 và đề tài đạt kết quả khá.

Q1<- (SV \bowtie MSV = MSV DT)

Q2 <- σ (NS >2004 ^KQ >7) (Q1)

KQ <- π MSV (Q2)