

### 2.1.3 Ngôn ngữ dữ liệu quan hệ (Relational Data Languages).

#### Thêm 4 phần của sql DDL, DQL, DML, DCL

Ngôn ngữ thao tác dữ liệu (Data Manipulation Languages) được phát triển cho mô hình quan hệ (thường gọi là ngôn ngữ truy vấn – query languages).

Chia thành 2 nhóm: ngôn ngữ đại số quan hệ (relational algebra languages) và ngôn ngữ phép tính quan hệ (relational calculus languages).

#### 2.1.3.1 Đại số quan hệ (Relational Algebra).

Là ngôn ngữ lý thuyết (hình thức) gồm các phép toán thực hiện trên một hay hai quan hệ nhằm định nghĩa một quan hệ mới mà không làm thay đổi quan hệ ban đầu.

Toán tử: operator.

Toán hạng: operand.

Ví dụ: trong số học, toán tử là: +, -, \*, /. Toán hạng là các biến: a, b, ...

Biểu thức:  $(a + b)/(c - d)$ .

#### Bổ sung thêm sau

#### Năm phép toán cơ sở trong Đại số quan hệ:

1. Phép chọn (Selection  $\sigma$ ): chọn các dòng từ một quan hệ (chiều ngang).

$$\sigma_F(R)$$

$R$ : quan hệ,  $F$ : điều kiện.

	MAKH	HOTEN	DCHI	SODT	NGSINH	DOANH SO	NGDK
1	KH01	Nguyen Van B	731 Tran Hung Dao, Q5, TpHCM	8823451	1960-10-22 00:00:00	13060000.00	2006-07-22 00:00:00
2	KH02	Tran Ngoc Han	23/5 Nguyen Trai, Q5, TpHCM	908256478	1974-04-03 00:00:00	280000.00	2006-07-30 00:00:00
3	KH03	Tran Ngoc Linh	45 Nguyen Canh Chan, Q1, TpHCM	938776266	1980-06-12 00:00:00	3860000.00	2006-08-05 00:00:00
4	KH04	Tran Minh Long	50/34 Le Dai Hanh, Q10, TpHCM	917325476	1965-03-09 00:00:00	250000.00	2006-10-02 00:00:00
5	KH05	Le Nhat Minh	34 Truong Dinh, Q3, TpHCM	8246108	1950-03-10 00:00:00	21000.00	2006-10-28 00:00:00
6	KH06	Le Hoai Thuong	227 Nguyen Van Cu, Q5, TpHCM	8631738	1981-12-31 00:00:00	915000.00	2006-11-24 00:00:00
7	KH07	Nguyen Van Tam	32/3 Tran Binh Trong, Q5, TpHCM	916783565	1971-06-04 00:00:00	12500.00	2006-12-01 00:00:00
8	KH08	Phan Thi Thanh	45/2 An Duong Vuong, Q5, TpHCM	938435756	1971-01-10 00:00:00	365000.00	2006-12-13 00:00:00
9	KH09	Le Ha Vinh	837 Le Hong Phong, Q5, TpHCM	8654763	1979-09-03 00:00:00	70000.00	2007-01-14 00:00:00
10	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here. -1 Bảng khách hàng.

Ví dụ 1: Chọn khách hàng có doanh số lớn hơn 300.000.

$\sigma_{DOANH\>300000}$  (KHACHHANG)

	MAKH	HOTEN	DCHI	SODT	NGSINH	DOANH\SO	NGDK
1	KH01	Nguyen Van B	731 Tran Hung Dao, Q5, TpHCM	8823451	1960-10-22 00:00:00	13060000.00	2006-07-22 00:00:00
2	KH03	Tran Ngoc Linh	45 Nguyen Canh Chan, Q1, TpHCM	938776266	1980-06-12 00:00:00	3860000.00	2006-08-05 00:00:00
3	KH06	Le Hoai Thuong	227 Nguyen Van Cu, Q5, TpHCM	8631738	1981-12-31 00:00:00	915000.00	2006-11-24 00:00:00
4	KH08	Phan Thi Thanh	45/2 An Duong Vuong, Q5, TpHCM	938435756	1971-01-10 00:00:00	365000.00	2006-12-13 00:00:00

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-2 Chọn khách hàng có doanh số lớn hơn 300.000.

Ví dụ 2: Chọn khách hàng có địa chỉ Quận 5.

$\sigma_{DCHI \text{ LIKE } \%Q5\%}$  (KHACHHANG)

	MAKH	HOTEN	DCHI	SODT	NGSINH	DOANH\SO	NGDK
1	KH01	Nguyen Van B	731 Tran Hung Dao, Q5, TpHCM	8823451	1960-10-22 00:00:00	13060000.00	2006-07-22 00:00:00
2	KH02	Tran Ngoc Han	23/5 Nguyen Trai, Q5, TpHCM	908256478	1974-04-03 00:00:00	280000.00	2006-07-30 00:00:00
3	KH06	Le Hoai Thuong	227 Nguyen Van Cu, Q5, TpHCM	8631738	1981-12-31 00:00:00	915000.00	2006-11-24 00:00:00
4	KH07	Nguyen Van Tam	32/3 Tran Binh Trong, Q5, TpHCM	916783565	1971-06-04 00:00:00	12500.00	2006-12-01 00:00:00
5	KH08	Phan Thi Thanh	45/2 An Duong Vuong, Q5, TpHCM	938435756	1971-01-10 00:00:00	365000.00	2006-12-13 00:00:00
6	KH09	Le Ha Vinh	837 Le Hong Phong, Q5, TpHCM	8654763	1979-09-03 00:00:00	70000.00	2007-01-14 00:00:00

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-3 Chọn khách hàng có địa chỉ ở quận 5.

- Phép chiếu (Projection  $\Pi$ ): chọn các cột từ một quan hệ (chiều dọc), nếu các dòng trùng nhau chỉ lấy 1 dòng.

$\Pi_{A,B}(R)$

$R$ : quan hệ,  $A, B$ : các thuộc tính (các cột).

	MAKH	HOTEN	DCHI	SODT	NGSINH	DOANH\SO	NGDK
1	KH01	Nguyen Van B	731 Tran Hung Dao, Q5, TpHCM	8823451	1960-10-22 00:00:00	13060000.00	2006-07-22 00:00:00
2	KH02	Tran Ngoc Han	23/5 Nguyen Trai, Q5, TpHCM	908256478	1974-04-03 00:00:00	280000.00	2006-07-30 00:00:00
3	KH03	Tran Ngoc Linh	45 Nguyen Canh Chan, Q1, TpHCM	938776266	1980-06-12 00:00:00	3860000.00	2006-08-05 00:00:00
4	KH04	Tran Minh Long	50/34 Le Dai Hanh, Q10, TpHCM	917325476	1965-03-09 00:00:00	250000.00	2006-10-02 00:00:00
5	KH05	Le Nhat Minh	34 Truong Dinh, Q3, TpHCM	8246108	1950-03-10 00:00:00	21000.00	2006-10-28 00:00:00
6	KH06	Le Hoai Thuong	227 Nguyen Van Cu, Q5, TpHCM	8631738	1981-12-31 00:00:00	915000.00	2006-11-24 00:00:00
7	KH07	Nguyen Van Tam	32/3 Tran Binh Trong, Q5, TpHCM	916783565	1971-06-04 00:00:00	12500.00	2006-12-01 00:00:00
8	KH08	Phan Thi Thanh	45/2 An Duong Vuong, Q5, TpHCM	938435756	1971-01-10 00:00:00	365000.00	2006-12-13 00:00:00
9	KH09	Le Ha Vinh	837 Le Hong Phong, Q5, TpHCM	8654763	1979-09-03 00:00:00	70000.00	2007-01-14 00:00:00
10	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-4 Bảng khách hàng.

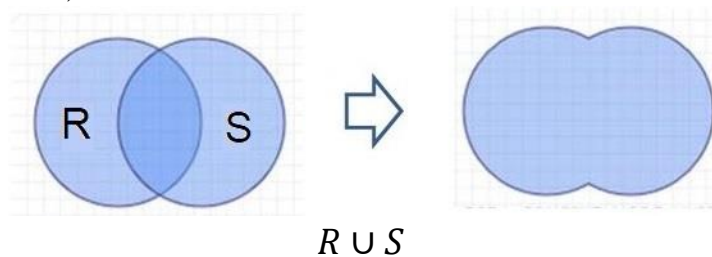
Ví dụ 1: Lấy Họ tên và số điện thoại của các khách hàng.

$$\Pi_{HOTEN, SODT}(KHACHHANG)$$

	HOTEN	SODT
1	Nguyen Van B	8823451
2	Tran Ngoc Han	908256478
3	Tran Ngoc Linh	938776266
4	Tran Minh Long	917325476
5	Le Nhat Minh	8246108
6	Le Hoai Thuong	8631738
7	Nguyen Van Tam	916783565
8	Phan Thi Thanh	938435756
9	Le Ha Vinh	8654763
10	Ha Duy Lap	8768904

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-5 Lấy họ tên và số điện thoại khách hàng.

### 3. Phép hội (Union $\cup$ ):



Hội của hai quan hệ  $R$  và  $S$  tạo một quan hệ mới chứa tất cả các bộ của  $R$ , hoặc của  $S$  hoặc của cả 2, loại bộ trùng.

Ví dụ: Có 2 bảng: Khách hàng, Cung cấp.

Bảng Khachhang (Khách hàng):

KhachhangID	HoTen	TenLienLac	Diachi	Thanhpho	MaBuudien	QuocGia
1	Đặng Tuấn Anh	Đặng Tuấn Anh	nhkhbiq Bà Rịa - Vũng Tàu	Bà Rịa - Vũng Tàu	222	Đức
2	Hoàng Đức Anh	Hoàng Đức Anh	u Kiên Giang	Kiên Giang	100	Đức
3	Lưu Trang Anh	Lưu Trang Anh	h Gia Lai	Gia Lai	222	Mỹ

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-6 Bảng khách hàng.

Bảng Cungcap (Cung cấp):

CungcapID	Tendaydu	TenLienhe	Diachi	Thanhpho	MaBuudien	Quocgia	Dienth
1	Công ty TNHH ABC	ABC	Địa chỉ dwj p	Hà Nội	1222	Việt Nam	(171) 5 2222
2	Công ty CP TMDV XYZ	ZYZ	Địa chỉ anwme crckov	Hải Phòng	2222	Việt Nam	(100) 5 4822
3	Trần Quỳnh Châu	Châu	Địa chỉ ujycp h	Vĩnh Phúc	4555	Việt Nam	(313) 5 5735

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-7 Bảng cung cấp.

Ví dụ: R: Lấy Thanhpho (tên thành phố) từ bảng Khachhang (khách hàng).

S: Lấy Thanhpho từ bảng Cungcap (cung cấp).

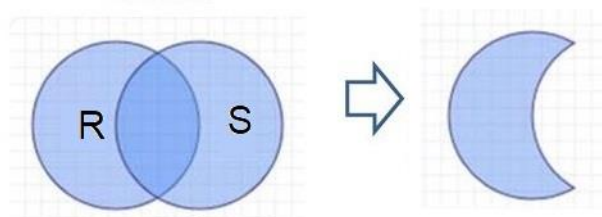
Phép hội của R và S là:

$$\Pi_{Thanhpho}(Khachhang) \cup \Pi_{Thanhpho}(Cungcap)$$

Huế
Hà Giang
Hà Nam
Hà Nội
Hà Tĩnh
Hòa Bình

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-8 Kết quả phép hội lấy tên Thành phố.

#### 4. Phép hiệu (Set Difference - ):





$$R - S$$

Hình thành một quan hệ chứa các bộ trong  $R$  nhưng không thuộc  $S$ .

	MASP	TENSP	DVT	NUOCSX	GIA
1	BB01	But bi	cay	Viet Nam	5000.00
2	BB02	But bi	cay	Trung Quoc	7000.00
3	BB03	But bi	hop	Thai Lan	100000.00
4	BC01	But chi	cay	Singapore	3000.00
5	BC02	But chi	cay	Singapore	5000.00
6	BC03	But chi	cay	Viet Nam	3500.00
7	BC04	But chi	hop	Viet Nam	30000.00
8	ST01	So tay 500 trang	quyen	Trung Quoc	40000.00
9	ST02	So tay loại 1	quyen	Viet Nam	55000.00
10	ST03	So tay loại 2	quyen	Viet Nam	51000.00
11	ST04	So tay	quyen	Thai Lan	55000.00
12	ST05	So tay mong	quyen	Thai Lan	20000.00
13	ST06	Phan viet bang	hop	Viet Nam	5000.00
14	ST07	Phan khong bui	hop	Viet Nam	7000.00
15	ST08	Bong bang	cai	Viet Nam	1000.00
16	ST09	But long	cay	Viet Nam	5000.00
17	ST10	But long	cay	Trung Quoc	7000.00
18	TV01	Tap 100 giay ...	quyen	Trung Quoc	2500.00
19	TV02	Tap 200 giay ...	quyen	Trung Quoc	2500.00
20	TV03	Tap 100 giay tot	quyen	Viet Nam	3000.00
21	TV04	Tap 200 giay tot	quyen	Viet Nam	5500.00
22	TV05	Tap 100 trang	chuc	Viet Nam	23000.00
23	TV06	Tap 200 trang	chuc	Viet Nam	53000.00
24	TV07	Tap 100 trang	chuc	Trung Quoc	34000.00

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-9Bảng SANPHAM

	SOHD	MASP	SL		SOHD	MASP	SL
1	1001	BC01	5	25	1010	TV03	1...
2	1001	BC02	10	26	1010	TV07	50
3	1001	ST01	5	27	1011	ST06	50
4	1001	ST08	10	28	1012	ST07	3
5	1001	TV02	10	29	1013	ST08	5
6	1002	BB01	20	30	1014	BB01	50
7	1002	BB02	20	31	1014	BB02	1...
8	1002	BC04	20	32	1014	BC02	80
9	1003	BB03	10	33	1014	BC04	60
10	1004	TV01	20	34	1015	BB02	30
11	1004	TV02	10	35	1015	BB03	7
12	1004	TV03	10	36	1016	TV01	5
13	1004	TV04	10	37	1017	TV02	1
14	1005	TV05	50	38	1017	TV03	1
15	1005	TV06	50	39	1017	TV04	5
16	1006	ST01	30	40	1018	ST04	6
17	1006	ST02	10	41	1019	ST05	1
18	1006	TV07	20	42	1019	ST06	2
19	1007	ST03	10	43	1020	ST07	10
20	1008	ST04	8	44	1021	ST08	5
21	1009	ST05	10	45	1021	TV01	7
22	1010	ST04	50	46	1021	TV02	10
23	1010	ST07	50	47	1022	ST07	1
24	1010	ST08	1...	48	1023	ST04	6

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-10 Bảng CTHD

Ví dụ: R: Lấy MASP (mã sản phẩm) từ bảng SANPHAM (sản phẩm).

S: Lấy MASP từ bảng CTHD (chi tiết hóa đơn).

Phép hiệu giữa R và S là: (những sản phẩm chưa bán)

$$\Pi_{MASP}(SANPHAM) - \Pi_{MASP}(CTHD)$$

	MASP
1	BC03
2	ST09
3	ST10

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-11 Kết quả phép hiệu.

## 5. Phép tích Descarte (Cartesian product x).

$$R \times S$$

Hình thành một quan hệ nối các bộ của  $R$  với mọi bộ của  $S$ .

Bảng HOADON (hóa đơn):

	SOHD	NGHD	MAKH	MANV	TRIGIA
13	1013	2006-12-12 00:00:00	KH06	NV01	5000.00
14	1015	2007-01-01 00:00:00	KH06	NV01	910000.00
15	1016	2007-01-01 00:00:00	KH07	NV02	12500.00
16	1017	2007-01-02 00:00:00	KH08	NV03	35000.00
17	1018	2007-01-13 00:00:00	KH08	NV03	330000.00
18	1019	2007-01-13 00:00:00	KH01	NV03	30000.00
19	1020	2007-01-14 00:00:00	KH09	NV04	70000.00
20	1021	2007-01-16 00:00:00	KH10	NV03	67500.00
21	1022	2007-01-16 00:00:00	NULL	NV03	7000.00
22	1023	2007-01-17 00:00:00	NULL	NV01	330000.00

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-12 Bảng HOADON.

Bảng KHACHHANG (khách hàng):

	MAKH	HOTEN	DCHI	SODT	NGSINH	DOANHISO	NGDK
1	KH01	Nguyen Van B	731 Tran Hung Dao, Q5, TpHCM	8823451	1960-10-22 00:00:00	13060000.00	2006-07-22 00:00:00
2	KH02	Tran Ngoc Han	23/5 Nguyen Trai, Q5, TpHCM	908256478	1974-04-03 00:00:00	280000.00	2006-07-30 00:00:00
3	KH03	Tran Ngoc Linh	45 Nguyen Canh Chan, Q1, TpHCM	938776266	1980-06-12 00:00:00	3860000.00	2006-08-05 00:00:00
4	KH04	Tran Minh Long	50/34 Le Dai Hanh, Q10, TpHCM	917325476	1965-03-09 00:00:00	250000.00	2006-10-02 00:00:00
5	KH05	Le Nhat Minh	34 Truong Dinh, Q3, TpHCM	8246108	1950-03-10 00:00:00	21000.00	2006-10-28 00:00:00
6	KH06	Le Hoai Thuong	227 Nguyen Van Cu, Q5, TpHCM	8631738	1981-12-31 00:00:00	915000.00	2006-11-24 00:00:00
7	KH07	Nguyen Van Tam	32/3 Tran Binh Trong, Q5, TpHCM	916783565	1971-06-04 00:00:00	12500.00	2006-12-01 00:00:00
8	KH08	Phan Thi Thanh	45/2 An Duong Vuong, Q5, TpHCM	938435756	1971-01-10 00:00:00	365000.00	2006-12-13 00:00:00
9	KH09	Le Ha Vinh	837 Le Hong Phong, Q5, TpHCM	8654763	1979-09-03 00:00:00	70000.00	2007-01-14 00:00:00
10	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-13 Bảng KHACHHANG.

Ví dụ: R: tất cả thuộc tính của bảng HOADON (hóa đơn).

S: tất cả thuộc tính của bảng KHACHHANG (khách hàng).

Tích của R và S là:

$$\Pi_{SOHD,NGHD,MAKH,MANV,TRIGIA}(HOADON) \times \Pi_{MAKH,HOTEN,DCHI,SODT,NGSINH,DOANHISO,NGDK}(KHACHHANG)$$

	SOHD	NGHD	MAKH	MANV	TRIGIA	MAKH	HOTEN	DCHI	SODT	NGSINH	DOANHISO	NGDK
213	1016	2007-01-01 00:00:00	KH07	NV02	12500.00	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00
214	1017	2007-01-02 00:00:00	KH08	NV03	35000.00	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00
215	1018	2007-01-13 00:00:00	KH08	NV03	330000.00	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00
216	1019	2007-01-13 00:00:00	KH01	NV03	30000.00	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00
217	1020	2007-01-14 00:00:00	KH09	NV04	70000.00	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00
218	1021	2007-01-16 00:00:00	KH10	NV03	67500.00	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00
219	1022	2007-01-16 00:00:00	NULL	NV03	7000.00	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00
220	1023	2007-01-17 00:00:00	NULL	NV01	330000.00	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-14 Kết quả phép tích.



Bảng HOADON có 5 cột, 22 dòng.

Bảng KHACHHANG có 7 cột, 10 dòng.

Kết quả phép tích trên có 12 cột, 220 dòng.

*Nhận xét:* khi thực hiện phép tích, cần thêm điều kiện để giảm số dòng không có ý nghĩa. Cụ thể ví dụ: Thêm điều kiện khách hàng có mã khách hàng trùng với mã khách hàng trên hóa đơn.

$$\sigma_{HOADON.MAKH=KHACHHANG.MAKH} ( \Pi_{SOHD,NGHD,MAKH,MANV,TRIGIA}(HOADON) \times \Pi_{MAKH,HOTEN,DCHI,SODT,NGSINH,DOANHSONGDK}(KHACHHANG) )$$

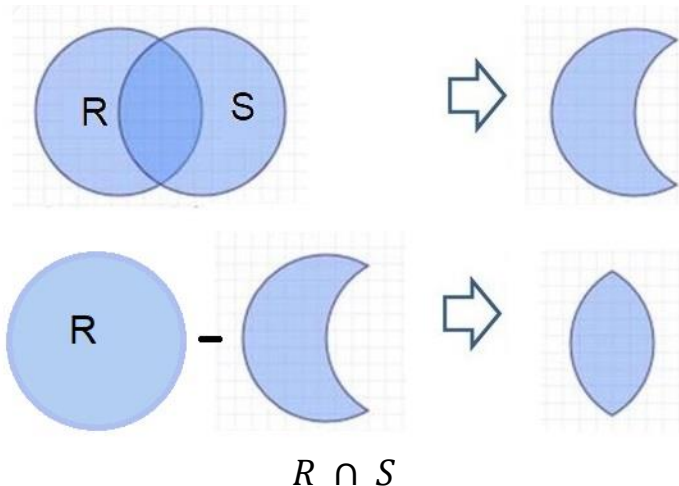
	SOHD	NGHD	MAKH	MANV	TRIGIA	MAKH	HOTEN	DCHI	SODT	NGSINH	DOANHSONGDK	
13	1013	2006-12-12 00:00:00	KH06	NV01	5000.00	KH06	Le Hoai Thuo...	227 Nguyen Van Cu, Q5, TpHCM	8631738	1981-12-31 00:00:00	915000.00	2006-11-24 00:00:00
14	1015	2007-01-01 00:00:00	KH06	NV01	910000.00	KH06	Le Hoai Thuo...	227 Nguyen Van Cu, Q5, TpHCM	8631738	1981-12-31 00:00:00	915000.00	2006-11-24 00:00:00
15	1016	2007-01-01 00:00:00	KH07	NV02	12500.00	KH07	Nguyen Van ...	32/3 Tran Binh Trong, Q5, TpHCM	916783565	1971-06-04 00:00:00	12500.00	2006-12-01 00:00:00
16	1017	2007-01-02 00:00:00	KH08	NV03	35000.00	KH08	Phan Thi Tha...	45/2 An Duong Vuong, Q5, TpHCM	938435756	1971-01-10 00:00:00	365000.00	2006-12-13 00:00:00
17	1018	2007-01-13 00:00:00	KH08	NV03	330000.00	KH08	Phan Thi Tha...	45/2 An Duong Vuong, Q5, TpHCM	938435756	1971-01-10 00:00:00	365000.00	2006-12-13 00:00:00
18	1019	2007-01-13 00:00:00	KH01	NV03	30000.00	KH01	Nguyen Van B	731 Tran Hung Dao, Q5, TpHCM	8823451	1960-10-22 00:00:00	13060000.00	2006-07-22 00:00:00
19	1020	2007-01-14 00:00:00	KH09	NV04	70000.00	KH09	Le Ha Vinh	837 Le Hong Phong, Q5, TpHCM	8654763	1979-09-03 00:00:00	70000.00	2007-01-14 00:00:00
20	1021	2007-01-16 00:00:00	KH10	NV03	67500.00	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00

*Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.*-15 Kết quả phép tích sau khi thêm điều kiện chọn.

Kết quả: mỗi dòng thể hiện thông tin khách hàng cùng với thông tin hóa đơn đúng với khách hàng.

## Các phép toán mở rộng:

### 1. Phép giao (Intersection $\cap$ ):



Hình thành một quan hệ mới chứa các bộ thuộc cả  $R$  và  $S$ .

Biểu diễn bằng các toán tử căn bản:

$$R \cap S = R - (R - S)$$

Bảng SANPHAM

	MASP	TENSP	DVT	NUOCSX	GIA
1	BB01	But bi	cay	Viet Nam	5000.00
2	BB02	But bi	cay	Trung Quoc	7000.00
3	BB03	But bi	hop	Thai Lan	100000.00
4	BC01	But chi	cay	Singapore	3000.00
5	BC02	But chi	cay	Singapore	5000.00
6	BC03	But chi	cay	Viet Nam	3500.00
7	BC04	But chi	hop	Viet Nam	30000.00
8	ST01	So tay 500 trang	quyen	Trung Quoc	40000.00
9	ST02	So tay loai 1	quyen	Viet Nam	55000.00
10	ST03	So tay loai 2	quyen	Viet Nam	51000.00
11	ST04	So tay	quyen	Thai Lan	55000.00
12	ST05	So tay mong	quyen	Thai Lan	20000.00
13	ST06	Phan viet bang	hop	Viet Nam	5000.00
14	ST07	Phan khong bui	hop	Viet Nam	7000.00
15	ST08	Bong bang	cai	Viet Nam	1000.00
16	ST09	But long	cay	Viet Nam	5000.00
17	ST10	But long	cay	Trung Quoc	7000.00
18	TV01	Tap 100 giay ...	quyen	Trung Quoc	2500.00
19	TV02	Tap 200 giay ...	quyen	Trung Quoc	2500.00
20	TV03	Tap 100 giay tot	quyen	Viet Nam	3000.00
21	TV04	Tap 200 giay tot	quyen	Viet Nam	5500.00
22	TV05	Tap 100 trang	chuc	Viet Nam	23000.00
23	TV06	Tap 200 trang	chuc	Viet Nam	53000.00
24	TV07	Tap 100 trang	chuc	Trung Quoc	34000.00

Bảng CTHD

	SOHD	MASP	SL		SOHD	MASP	SL
1	1001	BC01	5	25	1010	TV03	1...
2	1001	BC02	10	26	1010	TV07	50
3	1001	ST01	5	27	1011	ST06	50
4	1001	ST08	10	28	1012	ST07	3
5	1001	TV02	10	29	1013	ST08	5
6	1002	BB01	20	30	1014	BB01	50
7	1002	BB02	20	31	1014	BB02	1...
8	1002	BC04	20	32	1014	BC02	80
9	1003	BB03	10	33	1014	BC04	60
10	1004	TV01	20	34	1015	BB02	30
11	1004	TV02	10	35	1015	BB03	7
12	1004	TV03	10	36	1016	TV01	5
13	1004	TV04	10	37	1017	TV02	1
14	1005	TV05	50	38	1017	TV03	1
15	1005	TV06	50	39	1017	TV04	5
16	1006	ST01	30	40	1018	ST04	6
17	1006	ST02	10	41	1019	ST05	1
18	1006	TV07	20	42	1019	ST06	2
19	1007	ST03	10	43	1020	ST07	10
20	1008	ST04	8	44	1021	ST08	5
21	1009	ST05	10	45	1021	TV01	7
22	1010	ST04	50	46	1021	TV02	10
23	1010	ST07	50	47	1022	ST07	1
24	1010	ST08	1...	48	1023	ST04	6

Ví dụ: R: Lấy MASP (mã sản phẩm) từ bảng SANPHAM (sản phẩm).

S: Lấy MASP từ bảng CTHD (chi tiết hóa đơn).

Phép giao giữa R và S là: (những sản phẩm chưa bán)

$$\Pi_{MASP}(SANPHAM) \cap \Pi_{MASP}(CTHD)$$

	MASP
13	ST07
14	ST08
15	TV01
16	TV02
17	TV03
18	TV04
19	TV05
20	TV06
21	TV07

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-16 Kết quả phép giao



## 2. Phép Theta kết ( $\theta$ join):

$$R \bowtie_F S = \sigma_F(R \times S)$$

Hình thành một quan hệ mới chứa các bộ thỏa điều kiện  $F$  của tích descarte của hai quan hệ  $R$  và  $S$ .

$F$  có dạng  $R.A \theta S.B$ ,  $\theta$  là một trong các phép so sánh  $<, \leq, >, \geq, =, \neq$ .

Nếu  $\theta$  là dấu  $=$  thì phép trên được gọi là equi-join.

Một phép equi-join mà bỏ đi các cột trùng nhau thì gọi là natural-join.

Bảng HOADON (hóa đơn):

	SOHD	NGHD	MAKH	MANV	TRIGIA
13	1013	2006-12-12 00:00:00	KH06	NV01	5000.00
14	1015	2007-01-01 00:00:00	KH06	NV01	910000.00
15	1016	2007-01-01 00:00:00	KH07	NV02	12500.00
16	1017	2007-01-02 00:00:00	KH08	NV03	35000.00
17	1018	2007-01-13 00:00:00	KH08	NV03	330000.00
18	1019	2007-01-13 00:00:00	KH01	NV03	30000.00
19	1020	2007-01-14 00:00:00	KH09	NV04	70000.00
20	1021	2007-01-16 00:00:00	KH10	NV03	67500.00
21	1022	2007-01-16 00:00:00	NULL	NV03	7000.00
22	1023	2007-01-17 00:00:00	NULL	NV01	330000.00

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-17 Bảng HOADON.

Bảng KHACHHANG (khách hàng):

	MAKH	HOTEN	DCHI	SODT	NGSINH	DOANHSO	NGDK
1	KH01	Nguyen Van B	731 Tran Hung Dao, Q5, TpHCM	8823451	1960-10-22 00:00:00	13060000.00	2006-07-22 00:00:00
2	KH02	Tran Ngoc Han	23/5 Nguyen Trai, Q5, TpHCM	908256478	1974-04-03 00:00:00	280000.00	2006-07-30 00:00:00
3	KH03	Tran Ngoc Linh	45 Nguyen Canh Chan, Q1, TpHCM	938776266	1980-06-12 00:00:00	3860000.00	2006-08-05 00:00:00
4	KH04	Tran Minh Long	50/34 Le Dai Hanh, Q10, TpHCM	917325476	1965-03-09 00:00:00	250000.00	2006-10-02 00:00:00
5	KH05	Le Nhat Minh	34 Truong Dinh, Q3, TpHCM	8246108	1950-03-10 00:00:00	21000.00	2006-10-28 00:00:00
6	KH06	Le Hoai Thuong	227 Nguyen Van Cu, Q5, TpHCM	8631738	1981-12-31 00:00:00	915000.00	2006-11-24 00:00:00
7	KH07	Nguyen Van Tam	32/3 Tran Binh Trong, Q5, TpHCM	916783565	1971-06-04 00:00:00	12500.00	2006-12-01 00:00:00
8	KH08	Phan Thi Thanh	45/2 An Duong Vuong, Q5, TpHCM	938435756	1971-01-10 00:00:00	365000.00	2006-12-13 00:00:00
9	KH09	Le Ha Vinh	837 Le Hong Phong, Q5, TpHCM	8654763	1979-09-03 00:00:00	70000.00	2007-01-14 00:00:00
10	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-18 Bảng KHACHHANG.

Ví dụ 1: R: tất cả thuộc tính của bảng HOADON (hóa đơn).

S: tất cả thuộc tính của bảng KHACHHANG (khách hàng).

Theta kết của R và S là:

$$HOADON \bowtie_{HOADON.MAKH=KHACHHANG.MAKH} KHACHHANG$$

Hoặc

$$\sigma_{HOADON.MAKH=KHACHHANG.MAKH} ( \Pi_{SOHD,NGHD,MAKH,MANV,TRIGIA}(HOADON) \times \Pi_{MAKH,HOTEN,DCHI,SODT,NGSINH,DOANHSO,NGDK}(KHACHHANG) )$$

	SOHD	NGHD	MAKH	MANV	TRIGIA	MAKH	HOTEN	DCHI	SODT	NGSINH	DOANHSO	NGDK
13	1013	2006-12-12 00:00:00	KH06	NV01	5000.00	KH06	Le Hoai Thuo...	227 Nguyen Van Cu, Q5, TpHCM	8631738	1981-12-31 00:00:00	915000.00	2006-11-24 00:00:00
14	1015	2007-01-01 00:00:00	KH06	NV01	910000.00	KH06	Le Hoai Thuo...	227 Nguyen Van Cu, Q5, TpHCM	8631738	1981-12-31 00:00:00	915000.00	2006-11-24 00:00:00
15	1016	2007-01-01 00:00:00	KH07	NV02	12500.00	KH07	Nguyen Van ...	32/3 Tran Binh Trong, Q5, TpHCM	916783565	1971-06-04 00:00:00	12500.00	2006-12-01 00:00:00
16	1017	2007-01-02 00:00:00	KH08	NV03	35000.00	KH08	Phan Thi Tha...	45/2 An Duong Vuong, Q5, TpHCM	938435756	1971-01-10 00:00:00	365000.00	2006-12-13 00:00:00
17	1018	2007-01-13 00:00:00	KH08	NV03	330000.00	KH08	Phan Thi Tha...	45/2 An Duong Vuong, Q5, TpHCM	938435756	1971-01-10 00:00:00	365000.00	2006-12-13 00:00:00
18	1019	2007-01-13 00:00:00	KH01	NV03	30000.00	KH01	Nguyen Van B	731 Tran Hung Dao, Q5, TpHCM	8823451	1960-10-22 00:00:00	13060000.00	2006-07-22 00:00:00
19	1020	2007-01-14 00:00:00	KH09	NV04	70000.00	KH09	Le Ha Vinh	837 Le Hong Phong, Q5, TpHCM	8654763	1979-09-03 00:00:00	70000.00	2007-01-14 00:00:00
20	1021	2007-01-16 00:00:00	KH10	NV03	67500.00	KH10	Ha Duy Lap	34/34B Nguyen Trai, Q1, TpHCM	8768904	1983-05-02 00:00:00	67500.00	2007-01-16 00:00:00

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-19 Kết quả phép tích sau khi thêm điều kiện chọn.

## Ví dụ 2: Phép kết equi-join:

Bảng SANPHAM

	MASP	TENSP	DVT	NUOCSX	GIA
1	BB01	But bi	cay	Viet Nam	5000.00
2	BB02	But bi	cay	Trung Quoc	7000.00
3	BB03	But bi	hop	Thai Lan	100000.00
4	BC01	But chi	cay	Singapore	3000.00
5	BC02	But chi	cay	Singapore	5000.00
6	BC03	But chi	cay	Viet Nam	3500.00
7	BC04	But chi	hop	Viet Nam	30000.00
8	ST01	So tay 500 trang	quyen	Trung Quoc	40000.00
9	ST02	So tay loại 1	quyen	Viet Nam	55000.00
10	ST03	So tay loại 2	quyen	Viet Nam	51000.00
11	ST04	So tay	quyen	Thai Lan	55000.00
12	ST05	So tay mong	quyen	Thai Lan	20000.00
13	ST06	Phan viet bang	hop	Viet Nam	5000.00
14	ST07	Phan khong bui	hop	Viet Nam	7000.00
15	ST08	Bong bang	cai	Viet Nam	1000.00
16	ST09	But long	cay	Viet Nam	5000.00
17	ST10	But long	cay	Trung Quoc	7000.00
18	TV01	Tap 100 giay ...	quyen	Trung Quoc	2500.00
19	TV02	Tap 200 giay ...	quyen	Trung Quoc	2500.00
20	TV03	Tap 100 giay tot	quyen	Viet Nam	3000.00
21	TV04	Tap 200 giay tot	quyen	Viet Nam	5500.00
22	TV05	Tap 100 trang	chuc	Viet Nam	23000.00
23	TV06	Tap 200 trang	chuc	Viet Nam	53000.00
24	TV07	Tap 100 trang	chuc	Trung Quoc	34000.00

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-21 Bảng SANPHAM

Bảng CTHD

	SOHD	MASP	SL		SOHD	MASP	SL
1	1001	BC01	5	25	1010	TV03	1...
2	1001	BC02	10	26	1010	TV07	50
3	1001	ST01	5	27	1011	ST06	50
4	1001	ST08	10	28	1012	ST07	3
5	1001	TV02	10	29	1013	ST08	5
6	1002	BB01	20	30	1014	BB01	50
7	1002	BB02	20	31	1014	BB02	1...
8	1002	BC04	20	32	1014	BC02	80
9	1003	BB03	10	33	1014	BC04	60
10	1004	TV01	20	34	1015	BB02	30
11	1004	TV02	10	35	1015	BB03	7
12	1004	TV03	10	36	1016	TV01	5
13	1004	TV04	10	37	1017	TV02	1
14	1005	TV05	50	38	1017	TV03	1
15	1005	TV06	50	39	1017	TV04	5
16	1006	ST01	30	40	1018	ST04	6
17	1006	ST02	10	41	1019	ST05	1
18	1006	TV07	20	42	1019	ST06	2
19	1007	ST03	10	43	1020	ST07	10
20	1008	ST04	8	44	1021	ST08	5
21	1009	ST05	10	45	1021	TV01	7
22	1010	ST04	50	46	1021	TV02	10
23	1010	ST07	50	47	1022	ST07	1
24	1010	ST08	1...	48	1023	ST04	6

Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-20 Bảng CTHD



	MASP	TENSP	DVT	NUOCSX	GIA	SOHD	MASP	SL
1	BC01	But chi	cay	Singapore	3000.00	1001	BC01	5
2	BC02	But chi	cay	Singapore	5000.00	1001	BC02	10
3	ST01	So tay 500 trang	quyen	Trung Quoc	40000.00	1001	ST01	5
4	ST08	Bong bang	cai	Viet Nam	1000.00	1001	ST08	10
5	TV02	Tap 200 giay mong	quyen	Trung Quoc	2500.00	1001	TV02	10
6	BB01	But bi	cay	Viet Nam	5000.00	1002	BB01	20
7	BB02	But bi	cay	Trung Quoc	7000.00	1002	BB02	20
8	BC04	But chi	hop	Viet Nam	30000.00	1002	BC04	20
9	BB03	But bi	hop	Thai Lan	100000.00	1003	BB03	10

*Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.*-22 Bảng kết quả equijoin.

Ví dụ 3: Phép kết natural-join:

	MASP	TENSP	DVT	NUOCSX	GIA	SOHD	MASP	SL
1	BC01	But chi	cay	Singapore	3000.00	1001	BC01	5
2	BC02	But chi	cay	Singapore	5000.00	1001	BC02	10
3	ST01	So tay 500 trang	quyen	Trung Quoc	40000.00	1001	ST01	5
4	ST08	Bong bang	cai	Viet Nam	1000.00	1001	ST08	10
5	TV02	Tap 200 giay mong	quyen	Trung Quoc	2500.00	1001	TV02	10
6	BB01	But bi	cay	Viet Nam	5000.00	1002	BB01	20
7	BB02	But bi	cay	Trung Quoc	7000.00	1002	BB02	20
8	BC04	But chi	hop	Viet Nam	30000.00	1002	BC04	20
9	BB03	But bi	hop	Thai Lan	100000.00	1003	BB03	10

*Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.*-23 Bảng kết quả natural-join

### 3. Phép kết ngoài (Outer-join):

- Left outer join:  $R \bowtie S$

Là phép kết bảo toàn các bộ của quan hệ bên trái, bộ nào không kết được với quan hệ bên phải thì điền null.

Ví dụ:

Bảng NHANVIEN

	MANV	HOTEN	SODT	NGVL
1	NV01	Nguyen Nhu Nhut	927345678	2006-04-13 00:00:00
2	NV02	Le Thi Phi Yen	987567390	2006-04-21 00:00:00
3	NV03	Nguyen Van B	997047382	2006-04-27 00:00:00
4	NV04	Ngo Thanh Tuan	913758498	2006-06-24 00:00:00
5	NV05	Nguyen Thi Truc Thanh	918590387	2006-07-20 00:00:00



Bảng HOADON

	SOHD	NGHD	MAKH	MANV	TRIGIA
13	1013	2006-12-12 00:00:00	KH06	NV01	5000.00
14	1015	2007-01-01 00:00:00	KH06	NV01	910000.00
15	1016	2007-01-01 00:00:00	KH07	NV02	12500.00
16	1017	2007-01-02 00:00:00	KH08	NV03	35000.00
17	1018	2007-01-13 00:00:00	KH08	NV03	330000.00
18	1019	2007-01-13 00:00:00	KH01	NV03	30000.00
19	1020	2007-01-14 00:00:00	KH09	NV04	70000.00
20	1021	2007-01-16 00:00:00	KH10	NV03	67500.00
21	1022	2007-01-16 00:00:00	NULL	NV03	7000.00
22	1023	2007-01-17 00:00:00	NULL	NV01	330000.00

$\Pi_{NHANVIEN.MANV, NHANVIEN.HOTEN, HOADON.SOHD} (NHANVIEN \bowtie_{NHANVIEN.MANV=HOADON.MANV} HOADON)$

	MANV	HOTEN	SOHD
13	NV03	Nguyen Van B	1008
14	NV03	Nguyen Van B	1011
15	NV03	Nguyen Van B	1012
16	NV03	Nguyen Van B	1017
17	NV03	Nguyen Van B	1018
18	NV03	Nguyen Van B	1019
19	NV03	Nguyen Van B	1021
20	NV03	Nguyen Van B	1022
21	NV04	Ngo Thanh Tuan	1009
22	NV04	Ngo Thanh Tuan	1020
23	NV05	Nguyen Thi Tru...	NULL

- Right outer join:  $R \bowtie^r S$

Là phép kết bảo toàn các bộ của quan hệ bên phải, bộ nào không kết được với quan hệ bên trái thì điền null.

Ví dụ:

$\Pi_{NHANVIEN.MANV, NHANVIEN.HOTEN, HOADON.SOHD} (NHANVIEN \bowtie^r_{NHANVIEN.MANV=HOADON.MANV} HOADON)$

	MAKH	HOTEN	SOHD
12	KH05	Le Nhat Minh	1012
13	KH06	Le Hoai Thuo...	1013
14	KH06	Le Hoai Thuo...	1015
15	KH07	Nguyen Van ...	1016
16	KH08	Phan Thi Tha...	1017
17	KH08	Phan Thi Tha...	1018
18	KH01	Nguyen Van B	1019
19	KH09	Le Ha Vinh	1020
20	KH10	Ha Duy Lap	1021
21	NULL	NULL	1022
22	NULL	NULL	1023

- Full outer join:  $R \bowtie S$

Là phép kết nối bảo toàn các bộ của hai quan hệ, bộ nào không kết được thì điền null.

Ví dụ:

Bảng khách hàng.

ID	ten_khach_hang	tuoi	dia_chi
1	Nguyễn Thị Thắm	20	Gia Lâm
2	Hoàng Văn Sơn	21	Hoàng Mai
3	Phạm Thị Hương	20	Hà Đông
4	Nguyễn Văn Chiến	22	Nguyễn Trãi
5	Nguyễn Thị Thu	21	Giáp Bát
6	Nguyễn Thị Thảo	21	Đào Tấn

Bảng đơn hàng.

ID_don_hang	ID_khach_hang	ID_shipper	ngay_dat
1	3	1	2018-01-01
2	4	2	2018-05-03
3	2	1	2018-07-03
4	7	2	2018-07-03
5	9	1	2018-08-03

Kết quả full outer join.

ten_khach_hang	ID_don_hang
-----	-----
Nguyễn Thị Thảo	null
Nguyễn Thị Thu	null
Nguyễn Thị Thắm	null
Phạm Thị Hương	1
Nguyễn Văn Chiến	2
Hoàng Văn Sơn	3
null	4
null	5

4. Phép kết nửa (semijoin):

$$R \bowtie_F S = \Pi_A(R \bowtie_F S) = \Pi_A(R) \bowtie_F \Pi_{A \cap B}(S) \\ = R \bowtie_F \Pi_{A \cap B}(S)$$

Hình thành quan hệ chứa các bộ của  $R$  có thể tham gia kết với quan hệ  $S$ .

Ví dụ:

EMP		
ENO	ENAME	TITLE
E1	J. Doe	Elect. Eng.
E2	M. Smith	Syst. Anal.
E3	A. Lee	Mech. Eng.
E4	J. Miller	Programmer
E5	B. Casey	Syst. Anal.
E6	L. Chu	Elect. Eng.
E7	R. Davis	Mech. Eng.
E8	J. Jones	Syst. Anal.

PAY	
TITLE	SAL
Elect. Eng.	40000
Syst. Anal.	34000
Mech. Eng.	27000
Programmer	24000

EMP  $\bowtie_{EMP.TITLE=PAY.TITLE}$  PAY

ENO	ENAME	TITLE
E1	J. Doe	Elect. Eng.
E2	M. Smith	Analyst
E3	A. Lee	Mech. Eng.
E4	J. Miller	Programmer
E5	B. Casey	Syst. Anal.
E6	L. Chu	Elect. Eng.
E7	R. Davis	Mech. Eng.
E8	J. Jones	Syst. Anal.



## 5. Phép chia (Division $\div$ ):

$$R \div S$$

Tìm các bộ trong quan hệ  $R$  sao cho mỗi bộ đó có thể kết với tất cả các bộ trong quan hệ  $S$ .

$$R(Z) \text{ và } S(X)$$

$Z$  là tập thuộc tính của  $R$ ,  $X$  là tập thuộc tính của  $S$ . Để chia được thì  $X \subseteq Z$ .  
(cột và miền giá trị của  $X$  là con của  $Z$ ).

### 2.1.3.2 Phép tính quan hệ (Relational Calculus)

Ngôn ngữ đại số quan hệ (relational algebra languages) biểu diễn làm thế nào để có kết quả thì ngôn ngữ phép tính quan hệ (relational calculus languages) biểu diễn kết quả là những gì.

Ngôn ngữ phép tính quan hệ (relational calculus languages) chia thành 2 nhóm: phép tính quan hệ trên bộ (tuple relational calculus) và phép tính quan hệ trên miền (domain relational calculus).

#### **a) Phép tính quan hệ trên bộ (tuple relational calculus).**

Biểu thức phép tính quan hệ trên bộ có dạng.

$$\{ t \mid F(t) \}$$

$t$  là biến bộ: Biến nhận giá trị là một bộ của quan hệ trong CSDL.

$F$  là công thức có liên quan đến  $t$ .

Phép tính quan hệ trên bộ là tìm những dòng  $t$  trong CSDL đúng với điều kiện  $F(t)$ .

Ví dụ 1: Tìm các nhân viên có lương trên 30000.

$$\{ t \mid t \in NHANVIEN \wedge t.LUONG > 30000 \}$$

Ví dụ 2: Cho biết mã và tên nhân viên có lương trên 30000.

$$\{ t.MANV, t.TENNV \mid t \in NHANVIEN \wedge t.LUONG > 30000 \}$$

Ví dụ 3: Cho biết các nhân viên (MANV) làm việc ở phòng ‘Nghien cuu’.

$$\{ t.MANV \mid t \in NHANVIEN \wedge \\ \exists s \in PHONGBAN (s.TENPHG = 'Nghien cuu' \\ s.MAPHG = t.PHG) \}$$

**b) Phép tính quan hệ trên miền (domain relational calculus).**

$$\{x_1, x_2, \dots, x_n \mid F(x_1, x_2, \dots, x_n)\}$$

$x_1, x_2, \dots, x_n$ : là các biến miền: nhận giá trị là một miền của thuộc tính.

$F$  là công thức theo  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

*Ví dụ 1:* Cho biết mã và tên nhân viên có lương trên 30000.

NHANVIEN (HONV, TENLOT, TENNV, MANV, NGSINH, DCHI, PHAI, LUONG, MA\_NQL, PHG)

Đặt các thuộc tính lần lượt là  $\langle p, q, r, s, t, u, v, x, y, z \rangle$ .

$$\{ r, s \mid \exists x ( \langle p, q, r, s, t, u, v, x, y, z \rangle \in NHANVIEN \wedge x > 30000 ) \}$$

*Ví dụ 2:* Cho biết các nhân viên (MANV) làm việc ở phòng ‘Nghien cuu’.

NHANVIEN (HONV, TENLOT, TENNV, MANV, NGSINH, DCHI, PHAI, LUONG, MA\_NQL, PHG)

Đặt các thuộc tính bảng NHANVIEN lần lượt là  $\langle p, q, r, s, t, u, v, x, y, z \rangle$ .

PHONGBAN(TENPHG, MAPHG, TRPHG, NG\_NHANCHUC)

Đặt các thuộc tính bảng PHONGBAN lần lượt là  $\langle a, b, c, d \rangle$ .

$$\{ s \mid \langle p, q, r, s, t, u, v, x, y, z \rangle \in NHANVIEN \wedge \\ \exists \langle a, b, c, d \rangle \in PHONGBAN (a = 'Nghien cuu' \wedge b = z) \}$$