

فرادرس

فراتر از یک کلاس درس  
www.faradars.org

# پایگاه داده ها

## فصل چهارم : جبر رابطه ای

### Relational Algebra

مدرس:

فرشید شیرافکن

دانشجوی دکتری دانشگاه تهران

(کارشناسی و کارشناسی ارشد : کامپیوتر نرم افزار) (دکتری: بیوانفورماتیک)

## عملگرها

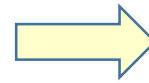
نام عملگر	علامت	نوع استفاده	هدف
گزینش (Selection)	$\sigma$	$\sigma_{COND}(R)$	رکوردهایی از رابطه R را بر می گرداند که در شرط COND صدق می کنند.
پرتو (Projection)	$\Pi$	$\Pi_{attribute}(R)$	رابطه جدیدی شامل صفات رابطه R
اجتماع (UNION)	$\cup$	$A \cup B$	شامل رکوردهایی که در A یا B یا هر دو وجود دارند.
اشتراک (INTERSECT)	$\cap$	$A \cap B$	شامل رکوردهایی که در A و در B وجود دارند.

شامل رکوردهایی که در <b>A</b> وجود دارند ولی در <b>B</b> وجود ندارند.	$A - B$	-	تفاضل (Difference)
شامل رکوردهایی از <b>A</b> که شامل همه رکوردهای <b>B</b> باشد.	$A \div B$	$\div$	تقسیم (Division)
کلیه ترکیب های ممکن دو رابطه <b>A</b> و <b>B</b>	$A \times B$	$\times$	ضرب کارتیزین (cartezian product)
رابطه ای شامل همه فیلدهای دو رابطه با شرط برابری فیلد مشترک آنها	$A \bowtie B$	$\bowtie$	پیوند (JOIN)

## گزینش

$$\sigma_{A=2}^R$$

A	B
1	5
2	4
3	9

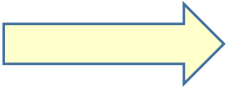


A	B
2	4

پرتو

 $\Pi_B(R)$ 

A	B
1	5
2	4
3	5



B
5
4

## پرتو

 $\Pi_{name, city}(R)$ 

S#	name	city
1	ali	hamedan
5	sara	tehran
2	ali	kerman



name	city
ali	hamedan
sara	tehran
ali	kerman

## مثال

$$\Pi_{name, city} (\sigma_{name = 'ali'}(R))$$

S#	name	city
1	ali	hamedan
5	sara	tehran
2	ali	kerman



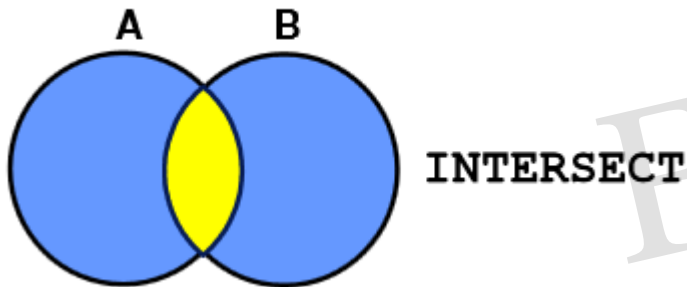
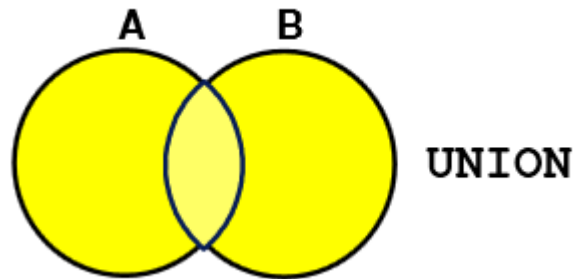
name	city
ali	hamedan
ali	kerman

## اجتماع و اشتراک

دو رابطه ای که در این عملگرهای استفاده می شود، باید از نظر نوع سازگار (Type Compatible) باشند، یعنی :

**الف :** درجه دو رابطه یکسان باشد.

**ب :** میدان هایی که روی آنها تعریف شده اند، یکسان باشند.





## اجتماع

A	B
1	3
6	8

A	B
1	3
2	7
4	9



A	B
1	3
6	8
2	7
4	9

## اشتراک

A	B
1	3
6	8



A	B
1	3
2	7
4	9

A	B
1	3

## تفاضل

R1

A	B
1	3
6	8

R1-R2

A	B
6	8

R2

A	B
1	3
2	7
4	9

R2-R1

A	B
2	7
4	9

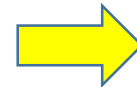
## ضرب دکارتی

برای ضرب دو رابطه R1 و R2 ، هر تاپل R1 با تمام تاپلهای R2 ترکیب می شود.

A
a1
a2
a3

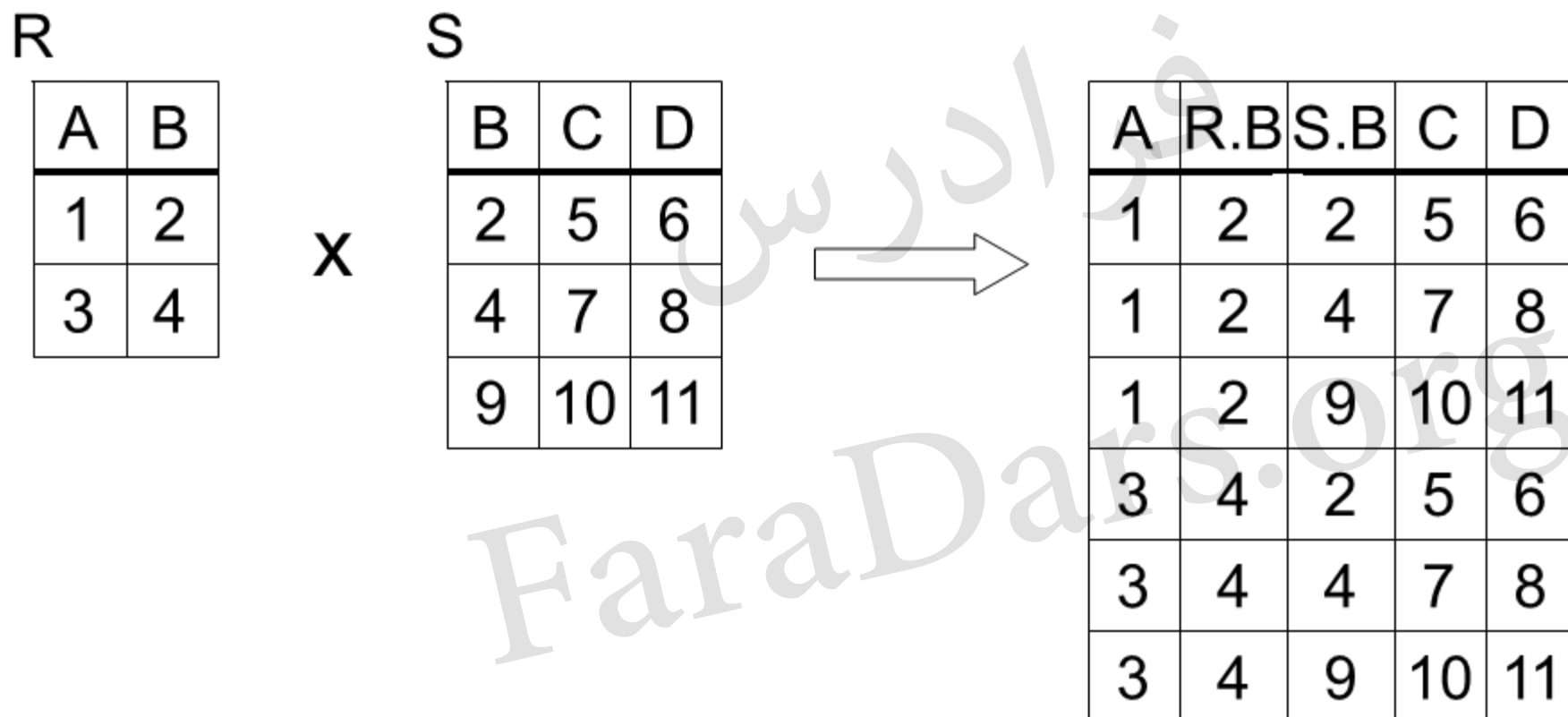
×

B
b1
b2



A	B
a1	b1
a1	b2
a2	b1
a2	b2
a3	b1
a3	b2

## مثال



## تقسیم

A	B
1	1
1	2
1	3
1	4
2	1
2	2
3	2
4	2
4	4

B
2
4

$R_1 \div R_2$



A
1
4

## تقسیم

A	B
1	1
1	2
1	3
1	4
2	1
2	2
3	2
4	2
4	4

B
1
2
4

$$R_1 \div R_2$$



A
1

FaraDars.org

## تقسیم

A	B	C
1	1	1
1	1	3
2	2	2
3	1	1
3	1	3

C
1
3

$$R_1 \div R_2$$



A	B
1	1
3	1



## تقسیم

A	B	C
1	5	9
2	6	1
3	5	2
1	6	9

B
5
6

$R_1 \div R_2$



A	C
1	9

FaraDars.org

## مثال

$$\Pi_{eno,pno}(WorksOn) \div \Pi_{pno}(Proj)$$

WorksOn

ENO	PNO	PNAME	BUDGET
E1	P1	Instrumentation	150000
E2	P1	Instrumentation	150000
E2	P2	Database Develop.	135000
E3	P1	Instrumentation	150000
E3	P4	Maintenance	310000
E4	P2	Instrumentation	150000
E5	P2	Instrumentation	150000
E6	P4	Maintenance	310000
E7	P3	CAD/CAM	250000
E8	P3	CAD/CAM	250000

Proj

PNO	PNAME	BUDGET
P1	Instrumentation	150000
P4	Maintenance	310000



ENO
E3

## پیوند

برای محاسبه join دو رابطه، ابتدا دو رابطه را ضرب کرده و سپس سطرهایی که دارای شرط join هستند را گزینش کرده و در نهایت ستون های تکراری را توسط عملگر پرتو حذف می کنیم.

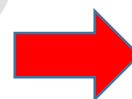
پیوند، عملگری است که از سه عملگر  $\Pi, \sigma, \times$  تشکیل شده است.

## مثال

پیوند دو رابطه :

A	B
1	2
2	3
3	4
4	5

A	C
1	3
3	6
3	5



A	B	C
1	2	3
3	4	6
3	4	5

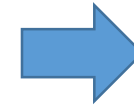
ستون مشترک دو رابطه یعنی A، باید دارای مقدار یکسان باشند.

## مثال

پیوند دو رابطه :

A	B
1	2
3	4

B	C	D
2	5	6
4	7	8
9	10	11



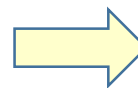
A	B	C	D
1	2	5	6
3	4	7	8

## مثال

پیوند دو رابطه :

A	B	C
1	2	7
2	3	9
3	4	8
4	5	6

A	B	D
2	3	7
4	5	9
2	3	8



A	B	C	D
2	3	9	7
2	3	9	8
4	5	6	9

ستون های مشترک دو رابطه یعنی A و B ، باید دارای مقدار یکسان باشند.

## مثال

پیوند دو رابطه S و SP.

S#	SNAME
1	ALI
2	SARA

S#	P#	QTY
1	20	100
1	30	250
2	20	50



S#	SNAME	P#	QTY
1	ALI	20	100
1	ALI	30	250
2	SARA	20	50

## مثال (راه حل کلی پیوند)

ضرب دو رابطه

S#	SNAME
1	ALI
2	SARA

S#	P#	QTY
1	20	100
1	30	250
2	20	50



S.S#	SNAME	SP.S#	P#	QTY
1	ALI	1	20	100
1	ALI	1	30	250
1	ALI	2	20	50
2	SARA	1	20	100
2	SARA	1	30	250
2	SARA	2	20	50

S#	SNAME	P#	QTY
1	ALI	20	100
1	ALI	30	250
2	SARA	20	50



سپس سطرهایی که S# آنها با یکدیگر برابر نمی باشد را حذف می کنیم.



## نکات

**A JOIN B = B JOIN A**

**A JOIN B = A TIMES B**  $H_A \cap H_B = \phi$

**A JOIN B = A INTERSECT B** ( $H_A = H_B$ )

## مجموعه کامل

مجموعه عملگرهای مبنایی  $\{\sigma, \Pi, \cup, -, \times\}$  یک مجموعه کامل می باشند و هر عملگر دیگر را می توان برحسب آنها بیان کرد.

$$A \cap B = A - (A - B)$$

## نیم پیوند (SEMIJOIN)

عملگر نیم پیوند ( $\bowtie$ ) نوع خاصی از عملگر پیوند طبیعی است که فقط تاپلهای پیوند شدنی از رابطه سمت چپ در رابطه جواب وارد می شوند.

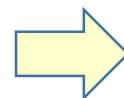
FaraDars.org

## مثال

نیم پیوند

A	B
1	7
2	4
3	5

A	C
1	5
4	6
7	2
3	9



A	B
1	7
3	5

## نکات

**A SEMIJOIN B = B SEMIJOIN A      A = B**

**A JOIN B = A JOIN (B SEMIJOIN A)**

**A JOIN B = B JOIN (A SEMIJOIN B)**

**A JOIN B = (A SEMIJOIN B) JOIN (B SEMIJOIN A)**

## گروه بندی

Summarize SPJ by(p#) add sum(qty) as Total

S#	P#	J#	qty
S1	P1	J1	1200
S1	P2	J1	20000
S1	P3	J1	3000
S1	P4	J1	8000
S1	P1	J2	10000
S1	P1	J3	9000
S2	P1	J1	2000
S2	P1	J3	5000
S2	P3	J1	8000
S3	P1	J1	9000
S3	P2	J3	9000
S3	P1	J3	4000



P#	Total
P1	51000
P2	29000
P3	11000
P4	8000

پایگاه داده

(ملوان - قایق)

FaraDars.org

## مثال (ملوانان - قایق)

### Sailors

<u>sid</u>	sname	age
1	taha	45
3	farshid	55
2	ali	35

### Boats

<u>bid</u>	bname	color
100	b1	blue
103	b1	red
102	b2	Green
101	b3	red

### Reserves

<u>sid</u>	<u>bid</u>	date
1	100	94/1/1
1	101	94/1/2
2	103	94/7/1
3	100	94/3/1
3	101	94/4/1
3	102	94/5/1
3	103	94/2/1



## مثال

نام ملوانانی که همه قایق ها را رزرو کرده اند.

$$Temp \leftarrow (\pi_{sid, bid} Reserves) / (\pi_{bid} Boats)$$

$$\pi_{sname}(Temp \bowtie Sailors)$$

<u>sid</u>	<u>bid</u>	date
1	100	94/1/1
1	101	94/1/2
2	103	94/7/1
3	100	94/3/1
3	101	94/4/1
3	102	94/5/1
3	103	94/2/1

÷

<u>bid</u>	bname	color
100	b1	blue
103	b1	red
102	b2	Green
101	b3	red



<u>sid</u>
3

<u>sid</u>	sname	age
1	taha	45
3	farshid	55
2	ali	35

## مثال

نام ملوانانی که قایق شماره ۱۰۳ را رزرو کرده اند.

$\pi_{sname}((\sigma_{bid=103} Reserves) \bowtie Sailors)$

<u>sid</u>	<u>bid</u>	date
1	100	94/1/1
1	101	94/1/2
2	103	94/7/1
3	100	94/3/1
3	101	94/4/1
3	102	94/5/1
3	103	94/2/1

<u>sid</u>	sname	age
1	taha	45
3	farshid	55
2	ali	35

• **Solution 2:**  $\pi_{sname}(\sigma_{bid=103}(Reserves \bowtie Sailors))$

## مثال

نام ملوانانی که قایق آبی رنگ را رزرو کرده اند.

$$\pi_{sname}((\sigma_{color='blue'}Boats) \bowtie Reserves \bowtie Sailors)$$

<u>bid</u>	bname	color
100	b1	blue
103	b1	red
102	b2	Green
101	b3	red

<u>sid</u>	<u>bid</u>	date
1	100	94/1/1
1	101	94/1/2
2	103	94/7/1
3	100	94/3/1
3	101	94/4/1
3	102	94/5/1
3	103	94/2/1

<u>sid</u>	sname	age
1	taha	45
3	farshid	55
2	ali	35

- **Solution 2:**  $\pi_{sname}(\pi_{sid}((\pi_{bid}(\sigma_{color='blue'}Boats)) \bowtie Res) \bowtie Sailors)$

## مثال

نام ملوانانی که قایق آبی یا سبز رنگ را رزرو کرده اند.

$$Temp \leftarrow (\sigma_{color='blue' \vee color='green'} Boats)$$

$$\pi_{sname}(Temp \bowtie Reserves \bowtie Sailors)$$

<u>bid</u>	bname	color
100	b1	blue
103	b1	red
102	b2	Green
101	b3	red

<u>sid</u>	<u>bid</u>	date
1	100	94/1/1
1	101	94/1/2
2	103	94/7/1
3	100	94/3/1
3	101	94/4/1
3	102	94/5/1
3	103	94/2/1

<u>sid</u>	sname	age
1	taha	45
3	farshid	55
2	ali	35

## مثال

$$T1 \leftarrow \pi_{sid} ((\sigma_{color='blue'} Boats) \bowtie Reserves)$$

نام ملوانانی که قایق آبی و سبز رنگ را رزرو کرده اند.

$$T2 \leftarrow \pi_{sid} ((\sigma_{color='green'} Boats) \bowtie Reserves)$$

$$\pi_{sname}((T1 \cap T2) \bowtie Sailors)$$

<u>sid</u>	sname	age
1	taha	45
3	farshid	55
2	ali	35

<u>bid</u>	bname	color
100	b1	blue
103	b1	red
102	b2	Green
101	b3	red

<u>sid</u>	<u>bid</u>	date
1	100	94/1/1
1	101	94/1/2
2	103	94/7/1
3	100	94/3/1
3	101	94/4/1
3	102	94/5/1
3	103	94/2/1

<u>bid</u>	bname	color
100	b1	blue
103	b1	red
102	b2	Green
101	b3	red

<u>sid</u>	<u>bid</u>	date
1	100	94/1/1
1	101	94/1/2
2	103	94/7/1
3	100	94/3/1
3	101	94/4/1
3	102	94/5/1
3	103	94/2/1

# پایگاه داده دانشگاه

FaraDars.org

stud

s#	sname	city	avg	clg#
6	Ali	hamedan	17	101
2	sara	tehran	16	100
5	taha	hamedan	18	102
9	arman	ahvaz	14	102
3	farshid	tabriz	19	100

prof

pname	esp	degree	clg#
shirafkan	computer	doctra	100
mohamadi	computer	doctra	100
hasani	riazi	doctra	102
rasti	zaban	doctra	101
amini	riazi	doctra	102

crs

c#	cname	unit	Clg#
22	riazi	3	102
21	C++	4	100
20	algorithm	3	100
23	zaban	2	101

clg

clg#	clgname	city	pname
100	computer	tehran	shirafkan
101	zaban	shiraz	rasti
102	riazi	hamedan	amini

sec

sec#	s#	c#	term	pname	score
502	6	22	941	hasani	15
501	2	23	931	rasti	16
500	6	20	921	shirafkan	17
502	3	22	942	hasani	18
505	5	21	912	shirafkan	14
505	9	22	932	amini	15

## مثال

$$\Pi_{city} (stud)$$

s#	sname	city	avg	clg#
6	Ali	hamedan	17	101
2	sara	tehran	16	100
5	taha	hamedan	18	102
9	arman	ahvaz	14	102
3	farshid	tabriz	19	100



city
hamedan
tehran
ahvaz
tabriz



## مثال

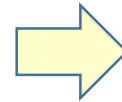
$\sigma_{city = "hamedan"}(stud)$

s#	sname	city	avg	clg#
6	Ali	hamedan	17	101
2	sara	tehran	16	100
5	taha	hamedan	18	102
9	arman	ahvaz	14	102
3	farshid	tabriz	19	100

## مثال

$$\Pi_{s\#, sname, avg, clg\#} (\sigma_{avg > 15} (stud))$$

s#	sname	city	avg	clg#
6	Ali	hamedan	17	101
2	sara	tehran	16	100
5	taha	hamedan	18	102
9	arman	ahvaz	14	102
3	farshid	tabriz	19	100



s#	sname	avg	clg#
6	Ali	17	101
2	sara	16	100
5	taha	18	102
3	farshid	19	100

## مثال

شماره دانشجویانی که همه درس های ۳ واحدی را اخذ نموده اند.

$$\Pi_{s\#,c\#}(\text{sec}) \div \Pi_{c\#}(\sigma_{unit=3}(\text{crs}))$$

sec#	s#	c#	term	pname	score
502	6	22	941	hasani	15
501	2	23	931	rasti	16
500	6	20	921	shirafkan	17
502	3	22	942	hasani	18
505	5	21	912	shirafkan	14
505	9	22	932	amini	15

c#	cname	unit	Clg#
22	riazi	3	102
21	C++	4	100
20	algorithm	3	100
23	zaban	2	101



s#
6

## مثال

 $stud \propto clg$ 

دانشجویان بومی

s#	sname	city	avg	clg#
6	Ali	hamedan	17	101
2	sara	tehran	16	100
5	taha	hamedan	18	102
9	arman	ahvaz	14	102
3	farshid	tabriz	19	100

 $\propto$ 

clg#	clgname	city	pname
100	computer	tehran	shirafkan
101	zaban	shiraz	rasti
102	riazi	hamedan	amini



s#	sname	city	avg	clg#
2	sara	tehran	16	100
5	taha	hamedan	18	102

## مثال

دانشکده هایی که دانشجوی بومی دارند.

$clg \propto stud$

clg#	clgname	city	pname
100	computer	tehran	shirafkan
101	zaban	shiraz	rasti
102	riazi	hamedan	amini

$\propto$

s#	sname	city	avg	clg#
6	Ali	hamedan	17	101
2	sara	tehran	16	100
5	taha	hamedan	18	102
9	arman	ahvaz	14	102
3	farshid	tabriz	19	100



clg#	clgname	city	pname
100	computer	tehran	shirafkan
102	riazi	hamedan	amini

## مثال

مشخصات دروسی که توسط استاد شیرافکن ارائه شده است.

$$temp \leftarrow \Pi_{c\#} (\sigma_{pname = "shirafkan"} (sec))$$

$$temp \infty crs$$

sec#	s#	c#	term	pname	score
502	6	22	941	hasani	15
501	2	23	931	rasti	16
500	6	20	921	shirafkan	17
502	3	22	942	hasani	18
505	5	21	912	shirafkan	14
505	9	22	932	amini	15

c#	cname	unit	Clg#
22	riazi	3	102
21	C++	4	100
20	algorithm	3	100
23	zaban	2	101



c#	cname	unit	Clg#
20	algorithm	3	100
21	C++	4	100

## مثال

دروس ۳ واحدی که در ترم دوم سال ۹۴ ارائه شده است.

$$\sigma_{unit=3} (crs \propto (\sigma_{term=942} (sec)))$$

c#	cname	unit	Clg#
22	riazi	3	102
21	C++	4	100
20	algorithm	3	100
23	zaban	2	101

$\propto$

sec#	s#	c#	term	pname	score
502	6	22	941	hasani	15
501	2	23	931	rasti	16
500	6	20	921	shirafkan	17
502	3	22	942	hasani	18
505	5	21	912	shirafkan	14
505	9	22	932	amini	15



c#	cname	unit	Clg#
22	riazi	3	102

پایگاه داده  
"تهیه کننده - قطعه"

FaraDars.org



## پایگاه داده "تهیه کننده - قطعه"

S

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Smith	20	London
S2	Jones	10	Paris
S3	Blake	30	Paris
S4	Clark	20	London
S5	Adams	30	Athens

P

P#	PNAME	COLOR	WEIGHT	CITY
P1	Nut	Red	12.0	London
P2	Bolt	Green	17.0	Paris
P3	Screw	Blue	17.0	Oslo
P4	Screw	Red	14.0	London
P5	Cam	Blue	12.0	Paris
P6	Cog	Red	19.0	London

SP

S#	P#	QTY
S1	P1	300
S1	P2	200
S1	P3	400
S1	P4	200
S1	P5	100
S1	P6	100
S2	P1	300
S2	P2	400
S3	P2	200
S4	P2	200
S4	P4	300
S4	P5	400

## مثال

مشخصات تهیه کنندگانی که نام آنها smith باشد.

$\sigma_{SNAME='Smith'}(S)$

S	S#	SNAME	STATUS	CITY
	S1	Smith	20	London
	S2	Jones	10	Paris
	S3	Blake	30	Paris
	S4	Clark	20	London
	S5	Adams	30	Athens

## مثال

شماره قطعاتی که در شهر پاریس تولید شده اند.

$$\Pi_{P\#}(\sigma_{CITY='Paris'}(P))$$

P	P#	PNAME	COLOR	WEIGHT	CITY
	P1	Nut	Red	12.0	London
	P2	Bolt	Green	17.0	Paris
	P3	Screw	Blue	17.0	Oslo
	P4	Screw	Red	14.0	London
	P5	Cam	Blue	12.0	Paris
	P6	Cog	Red	19.0	London

## مثال

شماره تهیه کنندگان و قطعات تولیدی با تولید کمتر از ۲۰۰ عدد.

$$\Pi_{S\#,P\#}(\sigma_{QTY < 200}(SP))$$

SP	S#	P#	QTY
	S1	P1	300
	S1	P2	200
	S1	P3	400
	S1	P4	200
	S1	P5	100
	S1	P6	100
	S2	P1	300
	S2	P2	400
	S3	P2	200
	S4	P2	200
	S4	P4	300
	S4	P5	400

## مثال

لیست شهرهای تهیه کنندگان و قطعات

$$\Pi_{\text{CITY}}(S) \cup \Pi_{\text{CITY}}(P)$$

S

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Smith	20	London
S2	Jones	10	Paris
S3	Blake	30	Paris
S4	Clark	20	London
S5	Adams	30	Athens

P

P#	PNAME	COLOR	WEIGHT	CITY
P1	Nut	Red	12.0	London
P2	Bolt	Green	17.0	Paris
P3	Screw	Blue	17.0	Oslo
P4	Screw	Red	14.0	London
P5	Cam	Blue	12.0	Paris
P6	Cog	Red	19.0	London

## مثال

نام تهیه کنندگانی که قطعه P1 را تهیه کرده اند.

$\Pi_{SNAME}(\sigma_{P\#='P1'}(S \bowtie SP))$

S

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Smith	20	London
S2	Jones	10	Paris
S3	Blake	30	Paris
S4	Clark	20	London
S5	Adams	30	Athens

SP

S#	P#	QTY
S1	P1	300
S1	P2	200
S1	P3	400
S1	P4	200
S1	P5	100
S1	P6	100
S2	P1	300
S2	P2	400
S3	P2	200
S4	P2	200
S4	P4	300
S4	P5	400

## مثال

نام تهیه کنندگانی که قطعه P1 را تهیه نمی کنند.

$$\Pi_{SNAME}((\Pi_{S\#}(S) - \Pi_{S\#}(\sigma_{P\#='P1'}(SP))) \bowtie S)$$

S

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Smith	20	London
S2	Jones	10	Paris
S3	Blake	30	Paris
S4	Clark	20	London
S5	Adams	30	Athens

SP

S#	P#	QTY
S1	P1	300
S1	P2	200
S1	P3	400
S1	P4	200
S1	P5	100
S1	P6	100
S2	P1	300
S2	P2	400
S3	P2	200
S4	P2	200
S4	P4	300
S4	P5	400

## مثال

$$\Pi_{SNAME}(S \bowtie (\Pi_{S\#,P\#}(SP) \div \Pi_{P\#}(P)))$$

نام تهیه کنندگانی که تمام قطعات را تهیه می کنند.

SP	S#	P#	QTY	P	P#	PNAME	COLOR	WEIGHT	CITY
	S1	P1	300		P1	Nut	Red	12.0	London
	S1	P2	200		P2	Bolt	Green	17.0	Paris
	S1	P3	400		P3	Screw	Blue	17.0	Oslo
	S1	P4	200		P4	Screw	Red	14.0	London
	S1	P5	100		P5	Cam	Blue	12.0	Paris
	S1	P6	100		P6	Cog	Red	19.0	London
	S2	P1	300						
	S2	P2	400						
	S3	P2	200						
	S4	P2	200						
	S4	P4	300						
	S4	P5	400						



## مثال

مشخصات تهیه کنندگانی که تمام قطعات را عرضه کرده اند.

$$S \bowtie (\Pi_{S\#,P\#}(SP) \div \Pi_{P\#}(P))$$

SP

S#	P#	QTY
S1	P1	300
S1	P2	200
S1	P3	400
S1	P4	200
S1	P5	100
S1	P6	100
S2	P1	300
S2	P2	400
S3	P2	200
S4	P2	200
S4	P4	300
S4	P5	400

P

P#	PNAME	COLOR	WEIGHT	CITY
P1	Nut	Red	12.0	London
P2	Bolt	Green	17.0	Paris
P3	Screw	Blue	17.0	Oslo
P4	Screw	Red	14.0	London
P5	Cam	Blue	12.0	Paris
P6	Cog	Red	19.0	London

## مثال

شماره قطعاتی که وزن آنها از ۱۸ است یا توسط عرضه کننده S3 عرضه می شوند.

$$\Pi_{P\#}(\sigma_{WEIGHT > 18}(P)) \cup \Pi_{P\#}(\sigma_{S\# = 'S3'}(SP))$$




P

P#	PNAME	COLOR	WEIGHT	CITY
P1	Nut	Red	12.0	London
P2	Bolt	Green	17.0	Paris
P3	Screw	Blue	17.0	Oslo
P4	Screw	Red	14.0	London
P5	Cam	Blue	12.0	Paris
P6	Cog	Red	19.0	London

SP

S#	P#	QTY
S1	P1	300
S1	P2	200
S1	P3	400
S1	P4	200
S1	P5	100
S1	P6	100
S2	P1	300
S2	P2	400
S3	P2	200
S4	P2	200
S4	P4	300
S4	P5	400

## عملگرهای فرا پیوند (OUTER JOIN)

- Left Outer Join (  )
- Right Outer Join (  )
- Full Outer Join (  )

۱- فرا پیوند چپ

۲- فرا پیوند راست

۳- فرا پیوند کامل

فرا دارس  
FaraDars.org

عملگر **فرا پیوند چپ** معمولاً به شرط تساوی است و علاوه بر تاپلهای پیوند شدنی از دو رابطه، تاپلهای پیوند نشدنی از رابطه چپ هم با مقدار هیچ (null) پیوند می شوند.

در حالت **فرا پیوند راست**، تاپلهای پیوند نشدنی از رابطه راست، با مقدار هیچ پیوند می شوند.

در حالت **فرا پیوند کامل**، تاپلهای پیوند نشدنی از رابطه چپ و هم از رابطه راست با مقدار هیچ پیوند می شوند.

## مثال

A	B
1	1
2	5
4	3
5	4

A	C	D
1	9	2
1	2	8
2	3	7
5	6	2
6	7	5

A	B	C	D
1	1	9	2
1	1	2	8
2	5	3	7
5	4	6	2
4	3	NULL	NULL

فرا پیوند چپ

A	B	C	D
1	1	9	2
1	1	2	8
2	5	3	7
5	4	6	2
6	NULL	7	5

فرا پیوند راست

A	B	C	D
1	1	9	2
1	1	2	8
2	5	3	7
5	4	6	2
4	3	NULL	NULL
6	NULL	7	5

فرا پیوند کامل

# پایگاه داده کارمند - شرکت

FaraDars.org

## مثال

emp

name	city
farshid	hamedan
taha	tehran
omid	ahvaz

comp

cname	city
faradars	tehran
pardazesh	ahvaz
pardazesh	hamedan

works

name	cname	salary
omid	pardazesh	1000000
farshid	pardazesh	2000000
taha	faradars	4000000

FaraDars.org

## مثال

شرکت هایی که فقط در یک شهر فعالیت دارند.

$$comp - \Pi_{k.*} (k \times comp)$$

 $\rho_k^{comp}$ 

شرط ضرب:  $k.cname = comp.cname$  and  $k.city \neq comp.city$

cname	city
faradars	tehran
pardazesh	ahvaz
pardazesh	hamedan

×

cname	city
faradars	tehran
pardazesh	ahvaz
pardazesh	hamedan



k.cname	k.city	Comp.cname	Comp.city
pardazesh	ahvaz	pardazesh	hamedan
pardazesh	hamedan	pardazesh	ahvaz

cname	city
faradars	tehran
pardazesh	ahvaz
pardazesh	hamedan

-

cname	city
pardazesh	ahvaz
pardazesh	hamedan



cname	city
faradars	tehran



## مثال

نام کارکنانی که بیشترین حقوق را دریافت می کنند.

$$\Pi_{name} (emp) - \Pi_{works.name} (works \times t)$$

$$\rho_{works}^t$$

شرط ضرب:  $works.name \neq t.name$  and  $works.salary < t.salary$

name	cname	salary
omid	pardazesh	1000000
farshid	pardazesh	2000000
taha	faradars	4000000

X

name	cname	salary
omid	pardazesh	1000000
farshid	pardazesh	2000000
taha	faradars	4000000



name	cname	salary	t.name	t.cname	t.salary
omid	pardazesh	1000000	farshid	pardazesh	2000000
omid	pardazesh	1000000	taha	faradars	4000000
farshid	pardazesh	2000000	taha	faradars	4000000



name
farshid
taha
omid

-

name
omid
farshid

name
taha

# پایان فصل چهارم

FaraDars.org

این اسلاید ها بر مبنای نکات مطرح شده در فرادرس  
«پایگاه داده ها»  
تهیه شده است.

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد این آموزش به لینک زیر مراجعه نمایید

**[faradars.org/fvsft105](https://faradars.org/fvsft105)**