فایل ششم درس پایگاه داده ها

با سلام و آرزوی سلامتی برای تمامی دانشجویان، فایل مربوطه برای تدریس جلسه ششم کلاس پایگاه داده ها در دوره آموزش مجازی تهیه شده است.

موفق باشید-اسبقی

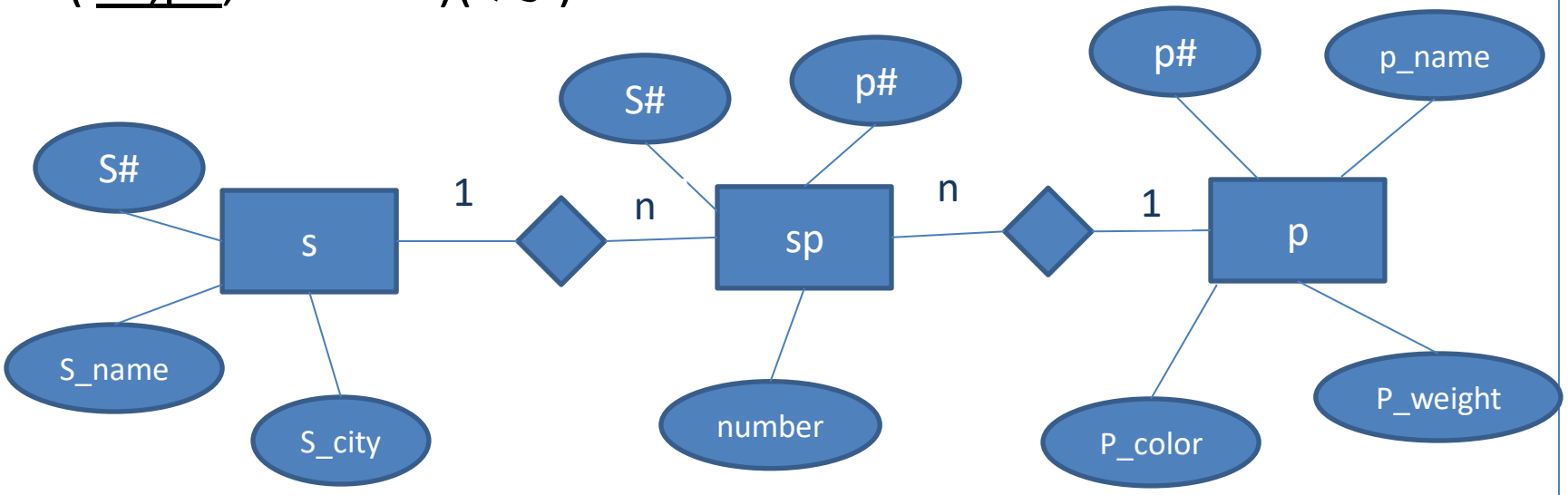
ادامه بحث جبر رابطه ای

- یک سیستم تولیدی را در نظر بگیرید:

S(s#, s_name,s_city)(تهیه کننده)

P(p#, p_name,p_color,p_weight)(قطعه)

SP(s#,p#, number)(تولید)



ادامه بحث جبر رابطه ای

S(s#, s_name,s_city)(تهیه کننده)

P(p#, p_name,p_color,p_weight)(قطعه)

SP(s#,p#, number)(تولید)

s

S#	S_name	S_city
s1	Ali	tehran
s2	Mina	karaj
s3	Reza	tehran
s4	Hasan	shiraz

sp

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s2	p2	100
s3	p4	200
s3	p2	50
s4	p5	100
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30

p

P#	P_name	P_color	P_weight
p1	x	red	10g
p2	y	blue	30g
p3	z	yellow	5g
p4	k	red	15g
p5	g	blue	2g

مثال

- اسامی تهیه کنندگان ساکن ‘تهران’؟

S

S#	S_name	S_city
s1	Ali	tehran
s2	Mina	karaj
s3	Reza	tehran
s4	Hasan	shiraz

П S-name(бS_city=‘tehran’ (S))

S#	S_name	S_city
s1	Ali	tehran
s3	Reza	tehran



S_name
Ali
Reza

مثال

- رنگ استفاده شده در قطعات؟

p

P#	P_name	P_color	P_weight
p1	x	red	10g
p2	y	blue	30g
p3	z	yellow	5g
p4	k	red	15g
p5	g	blue	2g

$\Pi_{P_color}(P)$

P_color
red
blue
yellow
red
blue



P_color
red
blue
yellow

مثال

- اسامی قطعاتی که وزن آنها بیش از 10g باشد؟

p

P#	P_name	P_color	P_weight
p1	x	red	10g
p2	y	blue	30g
p3	z	yellow	5g
p4	k	red	15g
p5	g	blue	2g

П P-name(БP_weight>10g(p))

P#	P_name	P_color	P_weight
p2	y	blue	30g
p4	k	red	15g



P_name
y
k

مثال

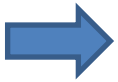
- شماره قطعاتی که توسط تهیه کننده ‘s1’ تهیه شده اند؟

sp

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s2	p2	100
s3	p4	200
s3	p2	50
s4	p5	100
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30

$\Pi_{P\#}(\sigma_{S\#='s1'}(SP))$

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30



P#
p1
p2
p4
p5
p3

مثال

- مشخصات کامل قطعاتی با رنگ ‘آبی’؟

p

P#	P_name	P_color	P_weight
p1	x	red	10g
p2	y	blue	30g
p3	z	yellow	5g
p4	k	red	15g
p5	g	blue	2g

$\sigma_{P_color='blue'}(P)$

P#	P_name	P_color	P_weight
p2	y	blue	30g
p5	g	blue	2g

مثال

- شماره قطعات به رنگ ‘آبی’ و وزن بیش از 10g؟

p

P#	P_name	P_color	P_weight
p1	x	red	10g
p2	y	blue	30g
p3	z	yellow	5g
p4	k	red	15g
p5	g	blue	2g

$\Pi_{P\#}(\sigma_{P_color='blue' \wedge P_weight>10g}(P))$

P#	P_name	P_color	P_weight
p2	y	blue	30g



P#
p2

مثال

- شماره قطعات تولید شده با تعداد کمتر از 100؟

sp

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s2	p2	100
s3	p4	200
s3	p2	50
s4	p5	100
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30

$\Pi_{P\#}(\sigma_{number<100}(SP))$

S#	P#	number
s1	p2	90
s3	p2	50
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30



P#
p2
p4
p5
p3

مثال

- رنگ و وزن قطعه ’p2‘؟

p

P#	P_name	P_color	P_weight
p1	x	red	10g
p2	y	blue	30g
p3	z	yellow	5g
p4	k	red	15g
p5	g	blue	2g

$\Pi_{P_color,\ P_weight}(\sigma_{P\#='p2'}(P))$

P#	P_name	P_color	P_weight
p2	y	blue	30g



P_color	P_weight
blue	30g

مثال

- شماره تهیه کنندگانی که ساکن ‘تهران’ هستند یا قطعه ‘p2’ را تهیه کرده اند.

sp

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s2	p2	100
s3	p4	200
s3	p2	50
s4	p5	100
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30

s

S#	S_name	S_city
s1	Ali	tehran
s2	Mina	karaj
s3	Reza	tehran
s4	Hasan	shiraz

(П S#(БP#=‘p2’ (SP)))U (П S#(БS_city=‘tehran’ (S))

S#
s1
s2
s3

U

S#
s1
s3



S#
s1
s2
s3

مثال

- شماره قطعات به رنگ ‘آبی’ که توسط تهیه کننده’s2’ تهیه شده اند؟

sp

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s2	p2	100
s3	p4	200
s3	p2	50
s4	p5	100
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30

p

P#	P_name	P_color	P_weight
p1	x	red	10g
p2	y	blue	30g
p3	z	yellow	5g
p4	k	red	15g
p5	g	blue	2g

$(\Pi_{P\#}(\sigma_{S\#='s2'}(SP))) \cap (\Pi_{P\#}(\sigma_{P_color='blue'}(P)))$

P#
P2

∩

P#
p2
p5



P#
p2

مثال

- شماره تهیه کنندگانی ساکن ‘تهران’ که قطعه ‘p1’ را تهیه نکرده اند؟

sp

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s2	p2	100
s3	p4	200
s3	p2	50
s4	p5	100
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30

s

S#	S_name	S_city
s1	Ali	tehran
s2	Mina	karaj
s3	Reza	tehran
s4	Hasan	shiraz

(П S#(бS_city=‘tehran’ (S))) - (П S#(бP#=‘p1’ (SP)))

S#
s1
s3

-

S#
s1



S#
s3

عملگرهای جبر رابطه ای

- عملگرحاصلضرب کارتزین(cartesian product)

حاصلضرب کارتزین دو رابطه، تمامی ترکیب های ممکن تاپل های آن دو رابطه را نتیجه می دهد. اگر رابطه اول دارای n تاپل(سطر) و رابطه دوم دارای mتاپل باشد، تعداد تاپلهای حاصلضرب کارتزین آنها m*n خواهد بود.

نماد عملگر:A×R

A

a	b
2	g
3	w

R

a	c	d
7	10	k
2	6	p
2	5	s

A×R

A.a	A.b	R.a	R.c	R.d
2	g	7	10	k
2	g	2	6	p
2	g	2	5	s
3	w	7	10	k
3	w	2	6	p
3	w	2	5	s

عملگرهای جبر رابطه ای

- عملگر پیوند طبیعی (natural join)

پیوند دو رابطه، تمامی ترکیب های ممکن تاپل های آن دو رابطه را نتیجه می دهد البته به شرط برابری مقدار یک یا چند صفت خاصه. درواقع پیوند دو رابطه زیرمجموعه ای معنا دار از حاصلضرب کارتزین می باشد.

نماد عملگر:AꝏR

A

a	b
2	g
3	w

R

a	c	d
7	10	k
2	6	p
2	5	s

A×R

A.a	A.b	R.a	R.c	R.d
2	g	7	10	k
2	g	2	6	p
2	g	2	5	s
3	w	7	10	k
3	w	2	6	p
3	w	2	5	s

AꝏR

A.a R.a	A.b	R.c	R. d
2	g	6	p
2	g	5	s

عملگرهای جبر رابطه ای

- عملگر تقسیم(division)

عملگر تقسیم در پرس و جوهایی بکار می رود که عبارت «برای تمامی» « for all » دارند. عملگر تقسیم یک رابطه با m+n صفت خاصه را بر یک رابطه با n صفت تقسیم نموده و نتیجه رابطه ای با m صفت خواهد بود.

نماد عملگر: $A \div R$

A

a	b
7	x
3	x
3	y
7	y

÷

R

b
x
y

→

a
3

عملگرهای جبر رابطه ای

- عملگر های جمعی

عملگرهای جمعی، مجموعه ای از مقادیر (مقادیر یک ستون) را گرفته و یک عدد را بعنوان خروجی برمی گردانند.

max

min

avg

count

sum

مثال

p

P#	P_name	P_color	P_weight
p1	x	red	10g
p2	y	blue	30g
p3	z	yellow	5g
p4	k	red	15g
p5	g	blue	2g

- ماکزیمم وزن میان قطعات؟

Π max(P_weight)(P)

- تعداد قطعات تعریف شده در سیستم؟

Π count(P#)(P)

- میانگین وزنی قطعات؟

Π avg(P_weight)(P)

مثال

- اسامی تهیه کنندگان قطعه ’p3‘؟

s

S#	S_name	S_city
s1	Ali	tehran
s2	Mina	karaj
s3	Reza	tehran
s4	Hasan	shiraz

sp

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s2	p2	100
s3	p4	200
s3	p2	50
s4	p5	100
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30

Π S.S_name(σS.S#=SP.S# $\wedge$ SP.P#=‘p3’(S×SP))

Π S.S_name(σSP.P#=‘p3’(S⋈SP))

S_name
Ali

مثال

- اسامی تهیه کنندگان ساکن ‘تهران’ که قطعه ‘p2’ را تهیه کرده اند؟

sp

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s2	p2	100
s3	p4	200
s3	p2	50
s4	p5	100
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30

s

S#	S_name	S_city
s1	Ali	tehran
s2	Mina	karaj
s3	Reza	tehran
s4	Hasan	shiraz

Π S.S_name(ϭS.S#=SP.S# ∩ SP.P#=‘p2’ ∩ S.S_city = ‘tehran’(S×SP))

S_name
Ali
Reza

مثال

- شماره تهیه کنندگان قطعات ‘قرمز’؟

sp

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s2	p2	100
s3	p4	200
s3	p2	50
s4	p5	100
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30

p

P#	P_name	P_color	P_weight
p1	x	red	10g
p2	y	blue	30g
p3	z	yellow	5g
p4	k	red	15g
p5	g	blue	2g

Π S.S#(б$_{S.S\#=SP.S\# \wedge P.P_color='red'}$(P×SP))

Π S.S#(б$_{P.P_color='red'}$(P∞SP))

S#
s1
s3

مثال

- شماره تهیه کنندگانی که تمامی قطعات را تولید کرده اند؟

sp

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s2	p2	100
s3	p4	200
s3	p2	50
s4	p5	100
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30

p

P#	P_name	P_color	P_weight
p1	x	red	10g
p2	y	blue	30g
p3	z	yellow	5g
p4	k	red	15g
p5	g	blue	2g

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

S#
s1

مثال

- اسامی تهیه کنندگان قطعات با رنگ ‘زرد’؟

sp

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s2	p2	100
s3	p4	200
s3	p2	50
s4	p5	100
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30

p

P#	P_name	P_color	P_weight
p1	x	red	10g
p2	y	blue	30g
p3	z	yellow	5g
p4	k	red	15g
p5	g	blue	2g

s

S#	S_name	S_city
s1	Ali	tehran
s2	Mina	karaj
s3	Reza	tehran
s4	Hasan	shiraz

$$\Pi\ S.Sname(\sigma P.P\#=SP.P\#\ \frown\ P.P_color=\text{‘yellow’}\ \frown\ SP.S\#=S.S\#((P\times SP)\times S))$$

S_name#
s1

مثال

- شماره تهیه کنندگان ساکن ‘کرج’ که قطعه ‘p4’ را تهیه کرده اند؟

sp

S#	P#	number
s1	p1	700
s1	p2	90
s2	p2	100
s3	p4	200
s3	p2	50
s4	p5	100
s1	p4	70
s1	p5	20
s1	p3	30

s

S#	S_name	S_city
s1	Ali	tehran
s2	Mina	karaj
s3	Reza	tehran
s4	Hasan	shiraz

$(\Pi_{S\#}(\sigma_{P\#='p4'}(SP))) \cap (\Pi_{S\#}(\sigma_{S_city='karaj'}(S)))$

S#
s1
s3

$\cap$

S#
s2



سیستم بانک

- بعنوان مثالی دیگر یک سیستم بانک با جداول زیر را در نظر بگیرید:

Branch(b_name, b_city, assets)(شعبه بانک)

Customer(c#, c_name, c_city,c_street)(مشتری)

Account(acc#, c#, b_name, balance)(حساب بانکی)

Loan(L#, b_name, amount)(وام)

Borrower(c#, L#)(وام گیرنده)

تمرین:

اسامی مشتریانی که در شعبه ‘مرکزی’ حساب بانکی دارند؟

شماره مشتریانی که موجودی حساب بانکی آنها بیشتر از 1 میلیون است؟

شماره مشتریانی که وام دریافت نموده اند؟

شماره مشتریانی که از شعبه ‘مرکزی’ وام دریافت نموده اند؟