فایل پنجم درس پایگاه داده ها

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

موفق باشید-اسبقی

مدل رابطه ای(Relational)

- مفهوم اصلی
- مزایا:

-سادگی

-مبتنی بر تئوری قدرتمند جبر رابطه ای (همواره صحیح-همواره کامل)

-مجموعه ای بودن

- ابزار مورد استفاده:

جدول(Table)

مدل رابطه ای(Relational)

- در نگاه کلی:

رابطه	جدول
تاپل(tuple)	سطر
صفت خاصه(Attribute)	ستون
دامنه(Domain)	مقادیر مجاز یک ستون

- برخی خصوصیات مدل رابطه ای:

- مقدار ستون کلید اصلی غیر تکراری و منحصربفرد است.
- در یک رابطه تاپل تکراری وجود ندارد.
- صفات خاصه نظم خاصی را دنبال نمی کنند.
- ترتیب مشخصی برای ورود مقادیر تاپل ها وجود ندارد.
- صفت خاصه مرکب در پایگاه رابطه ای جایی ندارد.

مدل رابطه ای(Relational)

- مفهوم کلید در مدل رابطه ای:
  - ابرکلید(Super key)
  - کلید کاندید(Candidate Key)
  - کلید اصلی(Primary Key)
  - کلید بدیل/فرعی(Alternative Key)
  - کلید خارجی(Foreign Key)

ابرکلید(Super key)

ابرکلید، یک یا چند صفت خاصه در رابطه است که خاصیت یکتایی مقدار داشته باشند.

مثال:

کد ملی	نام پدر	شماره شناسنامه	رشته تحصیلی	نام خانوادگی	نام	شماره دانشجویی

در این رابطه می توان چندین ابر کلید بصورت زیر مشخص نمود:

- ✓ شماره دانشجویی
- ✓ شماره دانشجویی، نام
- ✓ شماره دانشجویی، نام، نام خانوادگی
- ✓ شماره دانشجویی، نام، نام خانوادگی، رشته تحصیلی
- ✓ شماره دانشجویی، نام، نام خانوادگی، رشته تحصیلی، شماره شناسنامه
- ✓ شماره دانشجویی، نام، نام خانوادگی، رشته تحصیلی، شماره شناسنامه، نام پدر
- ✓ شماره دانشجویی، نام، نام خانوادگی، رشته تحصیلی، شماره شناسنامه، نام پدر، کد ملی
- ✓ کد ملی
- ✓ کد ملی، نام پدر
- ✓ کد ملی، نام پدر، شماره شناسنامه
- ✓ کد ملی، نام پدر، شماره شناسنامه، رشته تحصیلی
- ✓ .....
- ✓ شماره شناسنامه، نام، نام خانوادگی، نام پدر

کلید کاندید(Candidate Key)

- کلید کاندید، ابرکلیدی است که خاصیت کاهش ناپذیری داشته باشد یا بطور کلی دارای دو خاصیت زیر باشد:

- یکتایی مقدار
- کاهش ناپذیری(اگر یک صفت خاصه آن را حذف کنیم، خاصیت یکتایی مقدارش از بین می رود.)

کد ملی	نام پدر	شماره شناسنامه	رشته تحصیلی	نام خانوادگی	نام	شماره دانشجویی

✓ شماره دانشجویی

شماره دانشجویی، نام

شماره دانشجویی، نام، نام خانوادگی

شماره دانشجویی، نام، نام خانوادگی، رشته تحصیلی

✓ کد ملی

کد ملی، نام پدر

✓ شماره شناسنامه، نام، نام خانوادگی، نام پدر

کلید اصلی(Primary Key)

- کلید اصلی، یکی از کلید های کاندید است که طراح پایگاه داده، براساس ملاحظات زیر، آن را انتخاب می نماید:

- اهمیت کلید اصلی نسبت به سایر کلید های کاندید در سیستم مورد نظر
- کوتاهتر بودن طول کلید اصلی نسبت به سایر کلید های کاندید

پس درسیستم دانشگاه، از بین سه کلید کاندید، شماره دانشجویی بعنوان کلید اصلی انتخاب می گردد.

کد ملی	نام پدر	شماره شناسنامه	رشته تحصیلی	نام خانوادگی	نام	شماره دانشجویی

قوانین جامعیت در مدل رابطه ای(Integrity Rules)

❖ قوانین جامعیت خاص/کاربری

قوانین کاربری، خاص یک محیط مشخص بوده و در همان محیط اعمال می شود. بعنوان مثال نمره در سیستم های آموزشی، عددی بین 0 تا 20 در نظر گرفته می شود.

❖ قوانین جامعیت عام

قوانین جامعیت عام، مختص یک محیط واحد نبوده و در کل سیستم های رابطه ای اعمال می گردد.

- قانون جامعیت موجودیتی(Entity Integrity Rule)

- ناظر به کلید اصلی

- قانون جامعیت ارجاعی(Refrentional Integrity Rule)

- ناظر به کلید خارجی

قانون جامعیت موجودیتی(Entity Integrity Rule)

- تعریف قاعده جامعیت موجودیتی:

هیچ جزء تشکیل دهنده کلید اصلی نمی تواند دارای مقدار null value باشد.

Null value، مقداری است که برای نمایش مقادیر ناشناخته یا غیر قابل اعمال بکار می رود. مثال: مشخصات همسر یک فرد مجرد.

دلیل اعمال این قانون:

از آنجائیکه کلید اصلی، شناسه هر تاپل و تنها راه آدرس دهی مستقیم به هر تاپل می باشد، حال این عامل شناسایی خود چگونه می تواند ناشناخته باشد.

قانون جامعیت ارجاعی(Refrentional Integrity Rule)

- تعریف قاعده جامعیت ارجاعی:

کلید خارجی در یک رابطه می تواند دارای مقدار null value باشد و یا اگر دارای مقدار مشخص است باید آن مقدار در رابطه ای که در آن کلید اصلی است، وجود داشته باشد.

دلیل اعمال این قانون:

کلید خارجی برای ارجاعات میان رابطه ها(جداول) استفاده می شود، پس باید به نمونه موجودیتی ارجاع دهد که در جهان واقعی وجود دارد.

مشخصه درس

کد مشخصه	کد درس	کد استاد	ساعت	....
91212	232111	100	14	
91213	232111	100	8	
91234	232113	200	8	
91256	232112	300	8	
91257	232112	400	10:30	

درس

کد درس	نام درس	تعداد واحد	نوع درس	.....
232111	پایگاه داده	3	تخصصی	
232112	ریاضی1	3	پایه	
232113	فارسی	3	عمومی	

نقض قانون جامعیت ارجاعی

- بعنوان مثال اگر دستور حذف تاپلی از رابطه مرجع داده شود، تمامی تاپل های ارجاع دهنده به آن تاپل با مشکل مواجه خواهند شد.

درس(جدول مرجع)

کد درس	نام درس	تعداد واحد	نوع درس	.....
232111	پایگاه داده	3	تخصصی	
232112	ریاضی1	3	پایه	
232113	فارسی	3	عمومی	

مشخصه درس(جدول ارجاع دهنده)

کد مشخصه	کد درس	کد استاد	ساعت	....
91212	232111	100	14	
91213	232111	100	8	
91234	232113	200	8	
91256	232112	300	8	
91257	232112	400	10:30	

```
Delete from course
  where  course# = '232113'
```

راه حل های مقابل نقض قانون جامعیت ارجاعی

- روش محدود شده
- در این روش، تا زمانیکه ارجاعاتی به تاپل جدول مرجع وجود دارد، عمل حذف انجام نمی شود.
- روش آبشاری
- در روش آبشاری، عمل حذف تاپل رابطه مرجع انجام شده و در ادامه تمامی تاپل های ارجاع کننده به آن نیز حذف می شود.

Delete from course
Where course# = '232113'

⇒

Delete from moshakhaseh
Where course# = '232113'

- روش null گذاری
- در این روش نیز، عمل حذف تاپل های مرجع انجام شده و در پی آن مقدار کلید خارجی در رابطه ارجاع دهنده،به Null تغییر می یابد. البته به شرطی که کلید خارجی جزئی از کلید اصلی نباشد

Delete from course
Where course# = '232113'

⇒

update moshakhaseh
Set course# = null
Where course# = '232113'

جبر رابطه ای(Relational Algebra)

A + B * C
5 + 6 * 7

- <u>جبر عددی:</u>
- مولفه ها:

-عملوند(operand)- اعداد A B C

-عملگر(operator)- / - + *

- <u>جبر رابطه ای:</u>
- مولفه ها:

- عملوند- رابطه(جدول)
- عملگر- عملگرهای جبر رابطه ای

عملگر های جبر رابطه ای

- <u>عملگر گزینش(selection)</u>

عملگر گزینش، زیرمجموعه ای افقی از رابطه را براساس شرط یا شرایطی گزینش می کند.

نماد عملگر:$\sigma_r(S)$

r:شرط گزینش

S:نام رابطه

S

A	B
2	f
5	c
5	x
4	w

مثال:$\sigma_{A=5}(S)$

A	B
5	c
5	x

مثال:$\sigma_{A=5 \wedge B=x}(S)$

A	B
5	x

عملگر های جبر رابطه ای

- عملگر پرتو(projection)

عملگر پرتو، زیرمجموعه ای عمودی از رابطه را براساس صفات خاصه مشخص شده بر میگرداند.

نماد عملگر: Πa1,a2,….an(S)

a1,a2,...:صفات خاصه

S:نام رابطه

مثال: Π (S)

A	B
2	f
5	c
5	x
4	w

مثال: Π A(S)

A
2
5
5
4

S

A	B
2	f
5	c
5	x
4	w

A
2
5
5
4

عملگر های جبر رابطه ای

- ترکیب دو عملگر پرتو و گزینش:

S

A	B
2	f
5	c
5	x
4	w

مثال: $\pi_{B}(\sigma_{A=5}(S))$

A	B
5	c
5	x

B
c
x

مثال: $\pi_{A}(\sigma_{A<5}(S))$

A	B
2	f
4	w

A
2
4

عملگر های جبر رابطه ای

- <u>عملگر اجتماع (set union)</u>

عملگر اجتماع، در مورد اجتماع دو رابطه، مجموع تمامی تاپل های دو رابطه را نتیجه می دهد. البته عملگر اجتماع دارای پیش شر ط هایی بصورت زیر است:

- دو رابطه ای که در استفاده از عملگر اجتماع شرکت می کنند، بایستی تعداد و نوع داده ای(دامنه) صفات خاصه آنها یکی باشد.

نماد عملگر:R U S

نام رابطه:R,S

تاپلهای تکراری از نتیجه حذف می شوند.

S

A	B
9	w
10	z

R

A	B
80	w
9	w
5	f

S U R

A	B
9	w
10	z
80	w
5	f

عملگر های جبر رابطه ای

- عملگر اشتراک (set Intersection)

عملگر اشتراک، در مورد اشتراک دو رابطه، تمامی تاپل های مشترک دو رابطه را نتیجه می دهد. البته عملگر اشتراک نیز دارای پیش شر ط هایی بصورت زیر است:

- دو رابطه ای که در استفاده از عملگر اشتراک شرکت می کنند، بایستی تعداد و نوع داده ای(دامنه) صفات خاصه آنها یکی باشد.

نماد عملگر: $R \cap S$

R,S:نام رابطه

S

A	B
9	w
10	z

R

A	B
80	w
9	w
5	f

$R \cap S$

A	B
9	w

عملگر های جبر رابطه ای

- عملگر تفاضل (set Difference)

عملگر تفاضل، در مورد تفاضل دو رابطه، تمامی تاپل های رابطه اول را که در رابطه دوم وجود ندارد را نتیجه می دهد. البته عملگر تفاضل نیز دارای پیش شر ط هایی بصورت زیر است:

- دو رابطه ای که در استفاده از عملگر تفاضل شرکت می کنند، بایستی تعداد و نوع داده ای(دامنه) صفات خاصه آنها یکی باشد.

نماد عملگر: R - S

R,S:نام رابطه

S

A	B
9	w
10	z

R

A	B
80	w
9	w
5	f

S - R

A	B
10	z

R - S

A	B
80	w
5	f

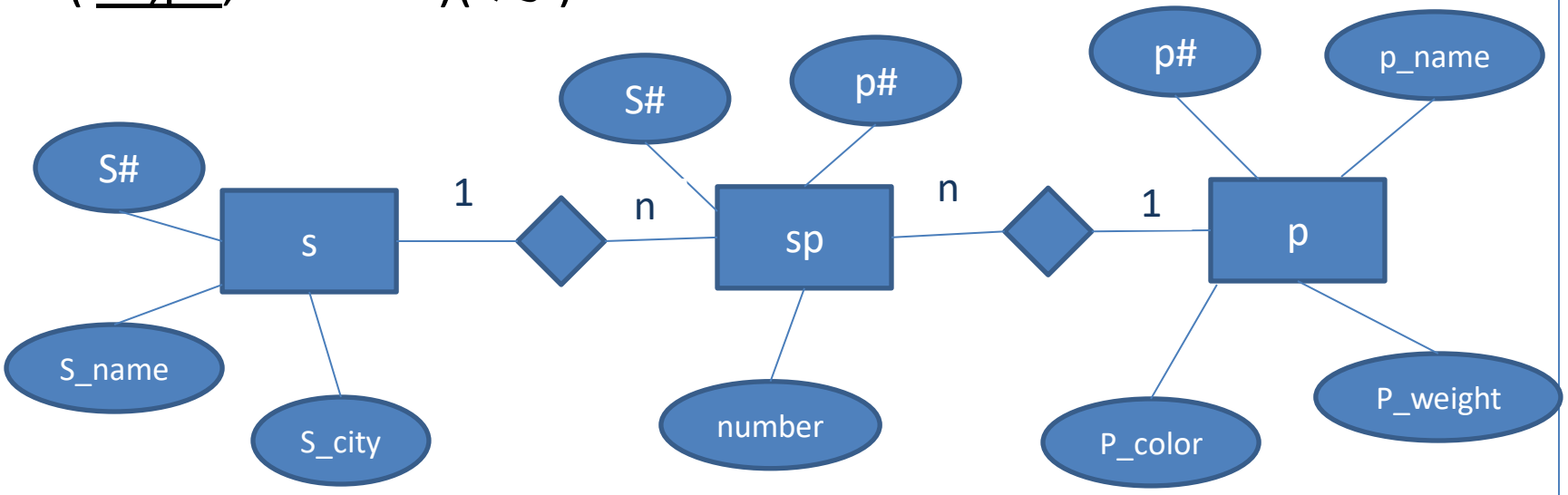
مثال

- 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)



مثال

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’؟
- رنگ استفاده شده در قطعات؟
- اسامی قطعاتی که وزن آنها بیش از 10g باشد؟
- شماره قطعاتی که توسط تهیه کننده ’s1‘ تهیه شده اند؟
- مشخصات کامل قطعاتی با رنگ ‘آبی’؟

مثال

- اسامی تهیه کنندگان ساکن ‘تهران’؟

S

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

$\Pi_{S\text{-}name}(\sigma_{S_city='tehran'}(S))$

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

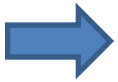
- شماره قطعاتی که توسط تهیه کننده ‘s1’ تهیه شده اند؟

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

تمرین

- شماره قطعات به رنگ ‘آبی’ و وزن بیش از 10g؟
- شماره قطعات تولید شده با تعداد کمتر از 100؟
- رنگ و وزن قطعه ‘p2’؟