

## تمرین دوم اصول طراحی پایگاه داده‌ها

اشکان شکيبا (۹۹۳۱۰۳۰)

### سوال اول

- 1)  $\pi_{\text{course.title}} (\sigma_{\text{course.dept\_name}=\text{"EE"}} (\text{course}))$
- 2)  $\pi_{\text{instructor.name}} (\sigma_{\text{student.dept\_name}=\text{"CE"}} ((\pi_{\text{ID,name,dept\_name,salary,s\_id}} (\rho_{\text{instructor}} ((\text{advisor}) \bowtie \text{advisor.i\_id=instructor.ID} (\text{instructor})))) \bowtie \text{instructor.s\_id=student.ID} (\text{student})))$
- 3)  $\pi_{\text{student.name}} (\sigma_{\text{course.title}=\text{"AP"} \wedge \text{takes.grade}>17} ((\text{takes} \bowtie \text{takes.ID=student.ID student}) \bowtie \text{takes.course\_id=course.course\_id course}))$
- 4)  $\pi_{\text{instructor.name}} (\sigma_{\text{course\_title}=\text{"FP"} \wedge \text{course.dept\_name}=\text{"CE"} \wedge (\text{teaches.year}=2021 \vee \text{teaches.year}=2022)} ((\text{teaches} \bowtie \text{teaches.ID=instructor.ID instructor}) \bowtie \text{teaches.course\_id=course.course\_id course}))$
- 5)  $\pi_{\text{course.title}} (\sigma_{\text{prereq\_course.title}=\text{"FP"} \wedge \text{prereq\_course.dept\_name}=\text{"CE"}} ((\text{prereq} \bowtie \text{prereq.prereq\_id=prereq\_course.course\_id} (\rho_{\text{prereq\_course}} (\text{course}))) \bowtie \text{prereq.course\_id=course.course\_id course}))$
- 6)  $\text{ds\_prereqs} \leftarrow \sigma_{\text{course.title}=\text{"DS"}} ((\text{prereq} \bowtie \text{prereq.prereq\_id=prereq\_course.course\_id} (\rho_{\text{prereq\_course}} (\text{course}))) \bowtie \text{prereq.course\_id=course.course\_id course}))$
- $\text{db\_prereqs} \leftarrow \sigma_{\text{course.title}=\text{"DB"}} ((\text{prereq} \bowtie \text{prereq.prereq\_id=prereq\_course.course\_id} (\rho_{\text{prereq\_course}} (\text{course}))) \bowtie \text{prereq.course\_id=course.course\_id course}))$
- $\pi_{\text{course.title}} (\text{db\_prereqs} - \text{ds\_prereqs})$

## سوال دوم

- 1)  $\pi$  PurchasesCustomers.customer\_name ( $\sigma$  Phones.price  $\geq$  1000 ^  
PurchasesCustomers.address="california" (( $\rho$  PurchasesCustomers (Purchases  $\bowtie$   
Purchases.customer\_id=Customers.customer\_id Customers))  $\bowtie$   
PurchasesCustomers.phone\_id=Phones.phone\_id Phones))
- 2)  $G$  sum(Phones.price) ( $\sigma$  Purchases.purchase\_date="2022-04" (Purchases  $\bowtie$   
Purchases.phone\_id=Phones.phone\_id Phones))
- 3)  $\pi$  model\_name Phones -  $\pi$  model\_name (Purchases  $\bowtie$   
Purchases.phone\_id=Phones.phone\_id Phones)
- 4)  $\pi$  PurchasesCustomersPhones.customer\_name ( $\sigma$  Brands.brand\_name="Apple" ( $\rho$   
PurchasesCustomersPhones (( $\rho$  PurchasesCustomers (Purchases  $\bowtie$   
Purchases.customer\_id=Customers.customer\_id Customers))  $\bowtie$   
PurchasesCustomers.phone\_id=Phones.phone\_id Phones)  $\bowtie$   
PurchasesCustomersPhones.brand\_id=Brands.brand\_id Brands))

## سوال سوم

1)

name
Alice

2)

u.user_id	u.name	u.age	u.gender	u.occupation_id	u.city_id	c.city_id	c.name
1	Alice	25	Female	1	1	1	New York
2	Bob	35	Male	2	2	2	London
3	Charlie	42	Male	3	1	1	New York
4	David	28	Male	4	3	3	Tokyo
5	Elizabeth	31	Female	5	4	4	Paris

3)

name	Occupation
Alice	Engineer
Bob	Teacher
Charlie	Lawyer
David	Doctor
Elizabeth	Entrepreneur

## سوال چهارم

(الف)

- کلید کاندیدا شامل مجموعه‌ای از ستون‌هاست که هر مقداری برای آنها حداکثر یک ردیف از جدول را مشخص می‌کند و به زبان ساده‌تر ویژگی‌هایی یکتا هستند؛ و همچنین با حذف هر یک از اعضای این مجموعه، ویژگی یکتایی آن از بین می‌رود و مجموعه شامل کمینه اعضای ممکن است.
- یکی از کلیدهای کاندیدا که مجموعه‌ای تک عضوی باشد به عنوان کلید اصلی انتخاب می‌شود، که انتخاب آن از بین کاندیداها بستگی به مواردی چون نحوه طراحی پایگاه داده، نوع داده ستون مورد استفاده در کلید و موارد دیگر دارد.
- کلید خارجی ستونی از جدول است که تنها شامل یک کلید اصلی از جدولی دیگر است و جزئیات مربوط به آن ستون از آن ردیف را می‌توان در ردیف مورد اشاره در جدول دیگر یافت.

ب) کلیدهای کاندیدا برای R: {empid}

پ) کلیدهای اصلی برای S: {depname}

ت) کلیدهای خارجی برای T: {managerid}

ث) درست

ج) نادرست

چ) درست

## سوال پنجم

- 1) ProductCategory  $G_{avg}(\text{ProductPrice}) V$
- 2) V.ProductName  $G_{sum}(T.Quantity) (V \bowtie V.ProductID=T.ProductID T)$
- 3) R.SupplierName  $G_{count}(S.OrderID) (R \bowtie R.SupplierID=S.SupplierID S)$
- 4) RS.SupplierName  $G_{sum}(T.Quantity*T.UnitPrice) ((\rho_{RS} (R \bowtie R.SupplierID=S.SupplierID S)) \bowtie RS.OrderID=T.OrderID T)$
- 5) V.ProductCategory  $G_{max}(T.UnitPrice) (V \bowtie V.ProductID=T.ProductID T)$
- 6) RS.SupplierName  $G_{avg}(T.Quantity*T.UnitPrice) ((\rho_{RS} (R \bowtie R.SupplierID=S.SupplierID S)) \bowtie RS.OrderID=T.OrderID T)$