



دانشگاه صنعتی شریف

## پروژهی صرافی ارز دیجیتال: پایگاه داده - فاز اول

استاد: دکتر مهدی آخی

شماره تیم: ۱۴

محمد جعفری پور  
۴۰۱۱۰۵۷۹۷

محمد امین حیدری  
۴۰۱۱۷۰۵۵۳

مانی ابراهیمی  
۴۰۱۱۷۰۴۹۱

بهار ۱۴۰۳



## فهرست مطالب

۵	۱	کلیت فاز اول پروژه
۵	۱.۱	شرح
۵	۱.۲	تقسیم وظایف
۷	۲	دیاگرام های ER
۷	۲.۱	شرح
۷	۲.۲	توضیح هر موجودیت
۷	۲.۲.۱	User
۷	۲.۲.۲	Wallet
۷	۲.۲.۳	Transactions
۹	۳	سوالات جبر رابطه ای
۹	۳.۱	شرح
۹	۳.۲	پاسخ به سوالات
۹	۳.۲.۱	سوال ۱
۹	۳.۲.۲	سوال ۲
۹	۳.۲.۳	سوال ۳
۹	۳.۲.۴	سوال ۴
۱۰	۳.۲.۵	سوال ۵
۱۰	۳.۲.۶	سوال ۶
۱۰	۳.۲.۷	سوال ۷
۱۰	۳.۲.۸	سوال ۸
۱۰	۳.۲.۹	سوال ۹
۱۰	۳.۲.۱۰	سوال ۱۰



## فصل ۱

# کلیت فاز اول پروژه

### ۱.۱ شرح

در این فاز تلاش شده تا یک پایگاه داده‌ی مرتبط با یک صرافی ارز دیجیتال طراحی شود. این پایگاه داده شامل موجودیت‌هایی مانند کاربر و کیف پول و تراکنش است. همچنین برای هر موجودیت روابطی با موجودیت‌های دیگر نیز تعریف شده است. در ادامه به توضیح هر یک از موجودیت‌ها و روابط آن‌ها با موجودیت‌های دیگر پرداخته‌ایم. همچنین در انتها پاسخ به ۱۰ پرسش جبر رابطه‌ای داده شده نیز آمده است. مخزن یا همان repository این پروژه در اینجا<sup>۱</sup> قابل مشاهده است.

### ۱.۲ تقسیم وظایف

تیم این پروژه متشکل از سه نفر بود که برای سادگی در سند تقسیم وظایف، برای آن‌ها از اسم کوتاه استفاده کردیم:

نام کوتاه	نام کامل	شماره دانشجویی
Mani	مانی ابراهیمی	۴۰۱۱۷۰۴۹۱
Mamadamin	محمدامین حیدری	۴۰۱۱۷۰۵۵۳
Mamal	محمد جعفری‌پور	۴۰۱۱۰۵۷۹۷

جدول ۱.۱: جدول اعضای تیم در جدول تقسیم وظایف

جدول تقسیم وظایف نیز از اینجا<sup>۲</sup> قابل مشاهده است.

---

<sup>۱</sup>در صورتی که لینک برای شما کار نمی‌کند، از آدرس <https://github.com/maniebra/dbms-exchange-project> استفاده نمایید.

<sup>۲</sup>در صورتی که این لینک برای شما کار نمی‌کند، می‌توانید از آدرس [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1x1Guh4HTWLyG9GTomZEsp5cjIGez9m9Day3bS\\_kgM/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1x1Guh4HTWLyG9GTomZEsp5cjIGez9m9Day3bS_kgM/edit?usp=sharing) استفاده نمایید.



## فصل ۲

# دیاگرام های ER

### ۲.۱ شرح

در این بخش تلاش بر این بود که کلیت پایگاه داده‌ی مورد نظر را با استفاده از دیاگرام‌های ER نمایش دهیم. ابتدا دیاگرام ER اصلی را نمایش داده‌ایم و سپس به تفکیک بخش‌های مختلف آن پرداخته‌ایم.

### ۲.۲ توضیح هر موجودیت

در ادامه، برای هر موجودیت حاضر در این دیاگرام توضیحی آمده:

#### User ۲.۲.۱

موجودیت کاربر یا همان user، که دارای صفات گفته شده از جمله نام و نام خانوادگی و شناسه ملی و شماره تماس و ایمیل و رمز عبور و سایر موارد است. این موجودیت برای کاربران اصلی‌ترین موجودیت بوده چرا که اطلاعات خود هر کاربر را در این موجودیت ذخیره می‌کنیم. همچنین به یک موجودیت کیف پول متصل است که باعث می‌شود هر کاربر یک کیف پول داشته باشد.

#### Wallet ۲.۲.۲

موجودیت کیف پول یا همان wallet، که دارای صفات گفته شده از جمله موجودیت کاربر و موجودی و ارزش و سایر موارد است. این موجودیت برای ذخیره‌ی اطلاعات مربوط به کیف پول هر کاربر استفاده می‌شود. همچنین به یک موجودیت تراکنش متصل است که باعث می‌شود هر کیف پول دارای تراکنش باشد.

#### Transactions ۲.۲.۳

موجودیت تراکنش یا همان transactions، که دارای صفات گفته شده از جمله موجودیت کیف پول و نوع تراکنش و مبلغ و تاریخ و سایر موارد است. این موجودیت برای ذخیره‌ی اطلاعات مربوط به تراکنش‌های هر کیف پول استفاده می‌شود.





## فصل ۳

# سوالات جبر رابطه‌ای

### ۳.۱ شرح

در این بخش پاسخ به ۱۰ سوال جبر رابطه‌ای<sup>۱</sup> آمده است.

### ۳.۲ پاسخ به سوالات

#### ۳.۲.۱ سوال ۱

$$\Pi_{\text{market\_id}, \text{fee}}(\text{Transactions} \bowtie_{\text{Transactions.market\_id}=\text{Market.market\_id} \wedge \text{Transactions.date}=\text{date}} (\text{market\_id} \mathcal{F}_{\min(\text{date})} (\text{Market} \bowtie_{\text{Market.market\_id}=\text{Transactions.market\_id}} \text{Transactions})))$$

#### ۳.۲.۲ سوال ۲

$$\text{owner\_id} \mathcal{F}_{\text{Sum}(\text{total\_value} \times \text{in\_time\_price})} [\text{Wallets} \bowtie_{\text{Market.market\_id}=\text{id}} \text{Markets}]$$

#### ۳.۲.۳ سوال ۳

$$\text{crypto\_id} \mathcal{F}_{\text{Count}(\text{order\_id})} [\sigma_{\text{fill}=\text{"false"}} (\text{Orders})]$$

#### ۳.۲.۴ سوال ۴

$$A = \rho_{\text{user\_id}, \text{total}} [\text{owner\_id} \mathcal{F}_{\text{Sum}(\text{fee})} \text{as totalSell} (\text{Transactions} \bowtie_{\text{Transactions.origin\_wallet\_id}=\text{wallets.id}} \text{Wallet})]$$

$$B = \rho_{\text{user\_id}, \text{total}} [\text{owner\_id} \mathcal{F}_{\text{Sum}(\text{fee})} \text{as totalBuy} (\text{Transactions} \bowtie_{\text{Transactions.dest\_wallet\_id}=\text{wallets.id}} \text{Wallet})]$$

$$\text{user\_id} \mathcal{F}_{\text{Sum}(\text{Total})}$$

---

Relational Algebra<sup>۱</sup>

## سوال ۳.۲.۵

$$A =_{user\_id, cryptoid} \mathcal{F}_{\text{Count}(Transactions.id)}(Users \times Cryptocurrency) \bowtie_{users.user\_id=Transactions.SellerID} Transactions$$

$$B =_{user\_id, cryptoid} \mathcal{F}_{\text{Count}(Transactions.id)}(Users \times Cryptocurrency) \bowtie_{users.user\_id=Transactions.BuyerID} Transactions$$

$$user\_id, cryptoid \mathcal{F}_{\text{mathtt{Sum}(TotalCount)}}(\rho_{user\_id, cryptoid/TotalCount}(A) \cup \rho_{user\_id, cryptoid/TotalCount}(B))$$

## سوال ۳.۲.۶

$$\mathcal{F}_{\text{Sum}(fee)}[\sigma_{Now-Date \geq "0000-00-30-00:00:00"}(Transactions)]$$

## سوال ۳.۲.۷

$$\begin{aligned} A &= \Pi_{cryptoid, in\_time\_price}(Cryptocurrency) \\ B &=_{cryptoid} \mathcal{F}_{\text{mathtt{max}(Date) as Date}(\sigma_{Transactions.Date-Now() \leq "0000-00-30-00:00:00"}(Transactions \rtimes Cryptocurrency))} \\ C &= \Pi_{cryptoid, fee}[Cryptocurrency \bowtie_{Cryptocurrency.id=Transactions.cryptoid} (Transactions \rtimes B)] \end{aligned}$$

$$\Pi_{cryptoid, in\_time\_price-fee}(A \bowtie C)$$

## سوال ۳.۲.۸

$$\begin{aligned} A &=_{owner\_id} \mathcal{F}_{\text{Sum}(Total\_value) assum}(Wallets) \\ B &= \Pi_{owner\_id, cryptoid, Total\_value}(Wallets) \\ &\quad cryptoid \mathcal{F}_{\text{count}(owner\_id)}[\sigma_{percentage \geq 0.05}(\rho_{cryptoid, owner\_id, percentage}[ \\ &\quad \Pi_{cryptoid, owner\_id, \frac{Total\_value}{Sum}(A \bowtie B)}])] \end{aligned}$$

## سوال ۳.۲.۹

## سوال ۳.۲.۱۰

$$\begin{aligned} A &= \rho_{cryptoid, price, totalSell}[\text{cryptoid, price} \mathcal{F}_{\text{Sum}(\text{amount})}((Cryptocurrency \times prices) \\ &\quad \bowtie_{Cryptocurrency.id=sellOrders.cryptoid} sellOrders))] \\ B &= \rho_{cryptoid, price, totalSell}[\text{cryptoid, price} \mathcal{F}_{\text{Sum}(\text{amount})}((Cryptocurrency \times prices) \\ &\quad \bowtie_{Cryptocurrency.id=purchaseOrders.cryptoid} purchaseOrders))] \end{aligned}$$

$$A \cup B$$