



توسعه نرم افزارهای غیر متمرکز مبتنی بر زنجیره بلوکی

نام و نام خانوادگی	فرزاد عزیزی داشدمرلو
شماره دانشجویی	۹۸۱۳۱۰۳۹
گرایش	شبکه‌های کامپیوتری

نرم افزار غیر متمرکز: خرید و فروش خودرو بر روی زنجیره بلوکی

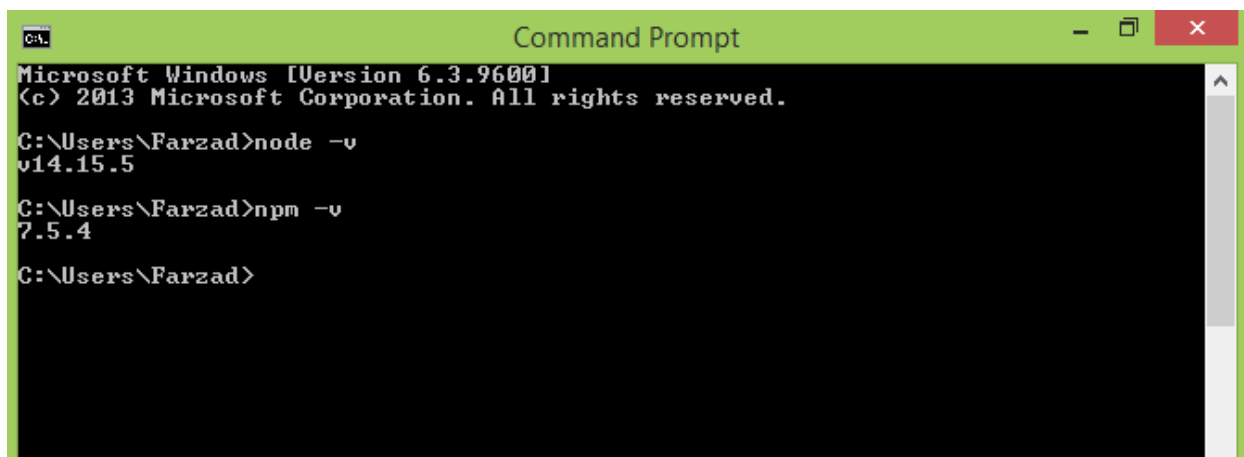
دلیل و توجیه انجام پروژه:

خرید و فروش خودرو با توجه به فایل ([pdf:قرارداد فروش خودرو](#)) دارای شرایط و قوانینی می‌باشد که از جمله قوانین پرداخت مبلغ قرارداد، قوانین تنظیم سند، قوانین فسخ قرارداد و قوانین دیگر که وجود دارد. اگر به گالری خودرو یا به صنف خرید و فروش خودرو مراجعه نماییم، مشاهده خواهیم کرد که در بسیاری از مواقع، قرارداد منعقد شده در گالری خودرو طبق شرایط و ضوابط مطرح شده در قرارداد از سمت یکی از طرفین قرارداد انجام نگرفته است (برای مثال مبلغ کل قرارداد از سمت خریدار پراخت شده ولی فروشنده برای تنظیم سند مراجعه نمی‌کند یا تنظیم سند انجام شده خریدار مبلغ توافق شده را به فروشنده نمی‌پردازد یا اتفاقات دیگر که ممکن است اتفاق بیفتد).

با توجه به دلایل مطرح شده در بالا، اعتماد کافی و لازم در معامله‌های که انجام می‌گیرد وجود ندارد که بنده تصمیم به توسعه یک قرارداد هوشمند در حوزه خرید و فروش خودرو، بر روی زنجیره بلوکی نمودم. قرارداد هوشمند را با استفاده از زبان برنامه‌نویسی سالی‌دیتی و یکی از بزرگترین سیستم عامل‌های نامتمرکز مبتنی بر زنجیره بلوکی یعنی ترون (شبکه تست ترون (Shasta)) انجام می‌دهیم. برای ارتباط با قرارداد هوشمند از TronWeb که مشابه Web3.js برای اتصال به شبکه اتریوم است، استفاده می‌کنیم.

الزامات شروع و انجام پروژه، آشنایی و نصب موارد زیر لازم می‌باشد:

- ۱- برای ایجاد تراکنش می‌توان از افزونه TronLink همانند متامسک بر روی مرورگر کروم استفاده کرد.
- ۲- با مراجعه به بخش شستا سایت <https://www.trongrid.io/shasta> می‌توان به اندازه ۵۰۰ ترون آزمایشی دریافت نمود.
- ۳- برای مدیریت پکیج‌های نرم افزاری از NPM نسخه NVM می‌توان استفاده نمود که دارای نیازمندی‌های همچون Node.js می‌باشد، اطلاعات بیشتر به سایت <https://www.npmjs.com/get-npm> مراجعه شود. نسخه نرم افزارهای نصب شده در شکل زیر آورده شده است.



```
Microsoft Windows [Version 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Farzad>node -v
v14.15.5

C:\Users\Farzad>npm -v
7.5.4

C:\Users\Farzad>
```

شکل ۱ نسخه‌های نصبی

در حین برنامه‌نویسی گاهی لازم است در پروژه، از یک یا چند کتابخانه استفاده کنیم. در گذشته لازم بود حتماً این کتابخانه‌ها را دانلود و به پروژه اضافه می‌کردیم. گاهی وابستگی یک کتابخانه به چند فایل یا کتابخانه‌ی دیگر کار کردن را بسیار پیچیده می‌کرد. زیرا باید تمام آن فایل و کتابخانه‌های وابسته را نیز به پروژه اضافه کنیم! با نصب NPM دیگر نیازی به فکر به این مسائل نیست. از این رو ابزاری به نام Package Manager ایجاد شد تا اعمالی مثل نصب، بروزرسانی و حذف کتابخانه‌ها را به صورت خودکار انجام دهد. برای نصب این ابزار محبوب به نصب Node.js نیاز داریم. یعنی ابتدا باید از طریق آدرس <https://nodejs.org/en> ابتدا node.js را نصب کنیم تا npm همراه آن نصب شود. بعد از نصب node.js برای اطمینان از نصب npm کافیست cmd ویندوز را باز کنید و دستور `npm -v` را تایپ کنیم تا ورژن آن نمایش داده شود همانطوری که در شکل ۱ نشان داده شده است.

۴- برای توسعه قرارداد هوشمند می‌توان از <http://tronide.io/> استفاده نمود.

۵- برای بخش فرانت اند از سایت <https://www.w3schools.com/> می‌توان استفاده کرد.

۶- قبل از طراحی بخش front end برای مشاهده و اجرای قرارداد از <http://tronide.io/> یا از <https://tronscan.org/> می‌توان استفاده نمود و اگر از شبکه تست shasta بخواهیم استفاده کنیم باید به سایت <https://shasta.tronscan.org/#/> مراجعه نماییم.

۷- برای نوشتن قرارداد هوشمند زبان سالیدیتی لازم می‌باشد که می‌توان برای یادگیری از سایت <https://www.tutorialspoint.com/solidity/index.htm> استفاده نمود.

-۸

شروع پروژه.

۱- ابتدا ۳ حساب ترون لینک ایجاد که در شکل ۲ آورده شده است.

- خریدار (Buyer)
- فروشنده (Seller)
- ثبت اسنادی (Register)

سپس از طریق برنامه‌ی غیرمتمرکزمان با ترون لینک و شبکه‌ی شاستا، تعامل خواهیم داشت. از قسمت Switch noded شبکه آزمایشی شاستا را انتخاب می‌کنیم

۲- در دایرکتوری root پروژه npm را نصب می‌کنیم.

۳- در دایرکتوری root پروژه، فایل‌ی به نام env. ایجاد می‌کنیم و کلید خصوصی Tronlink را در آنجا قرار می‌دهیم.

Export Account > Private key

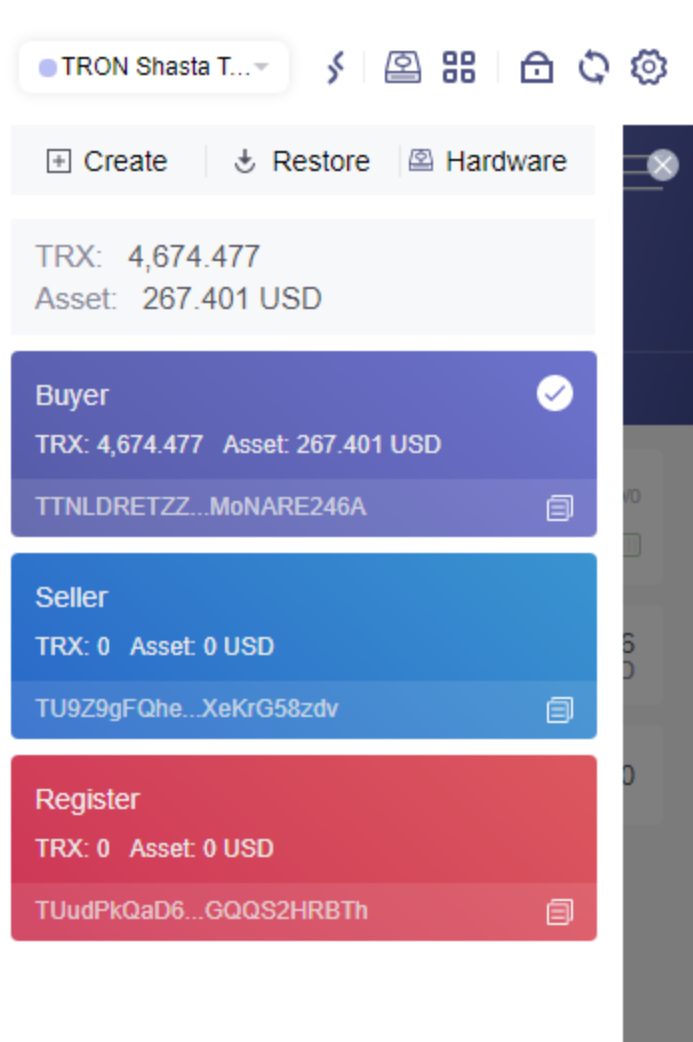
۴- قرارداد هوشمند را با نسخه $0.4.22 < \text{pragma solidity} < 0.7.1$ در tronide یا remix نوشته و کامپایل می‌کنیم.

۵- آدرس قرارداد در زیر آورده شده است. که می‌توان به سایت <https://shasta.tronscan.org/#/> مراجعه نمود و قرارداد هوشمند دیپلوی شده را مشاهده نمایید.

TYJwxYoEduSEmBsm4E6BQtyipdxTyreMSE

۶- `Utils.setContract(window.tronWeb, contractAddress)` قرارداد و ترون لینک را متصل می‌نمایید.

۷-



شکل ۲ حساب‌های Tronlink

توصیف بخش‌های پروژه

۱- قرارداد هوشمند، گزارش پروژه، قوانین و ضوابط قرار داد در دایرکتوری (`car\contract`) قرار داده شده است.

۲- برای اجرای قرارداد هوشمند باید آدرس قرارداد را بعد از کامپایل در دایرکتوری (`car\src\components\Car\index.js`) در متغیر `contractAddress` قرار دهید.

۳- بخش بالایی (`header`) سایت که در دایرکتوری (`car\src\components\App`) قرار داده شده است.

۳- در هدر سایت اطلاعات مختصری از اکانت متصل شده ترون لینک نمایش می‌دهیم که در دایرکتوری (`car\src\components\TronLinkInfo`) قرار داده ایم.

۴- بخش بدنه سایت در دایرکتوری (car\src\components\Car\) قرار داده شده است.

مراحل اجرای پروژه

۱- شکل ۳ ابتدا cmd را باز می کنیم به آدرس پروژه میرویم و npm را برای ایجاد یک localhost اجرا می کنیم.

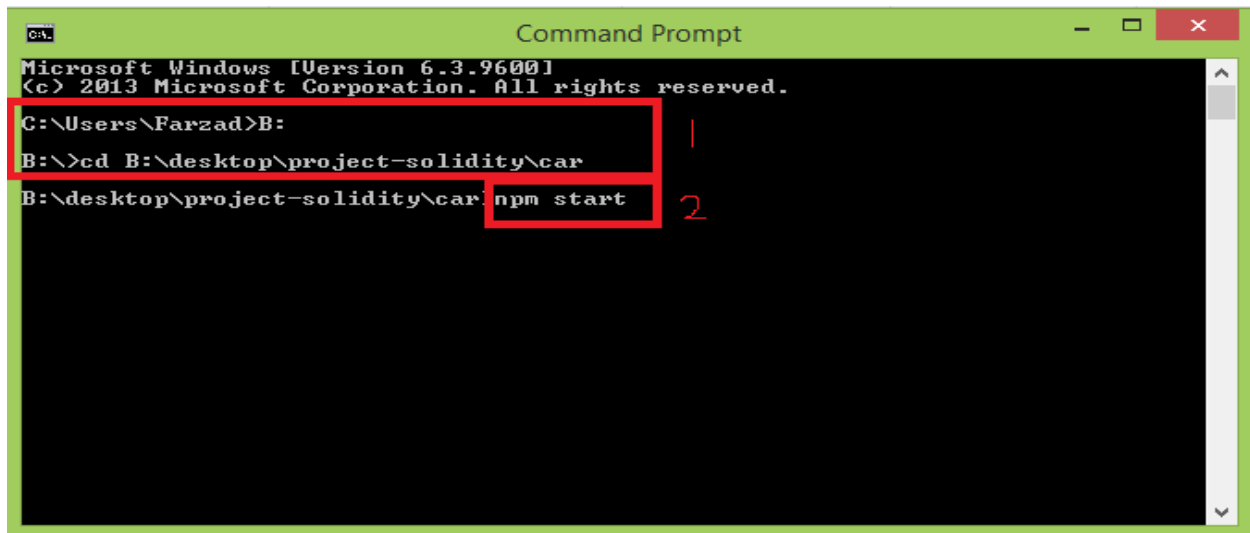
```
npm start
```

۲- tronlink را فعال می کنیم.

۳- در شکل ۴ مشاهده می کنیم که به شبکه ما هنوز وصل نشده است.

۴- شبکه تست شستا را انتخاب می کنیم و در شکل ۵ مشاهده می کنیم که به شبکه تست ما وصل شده است.

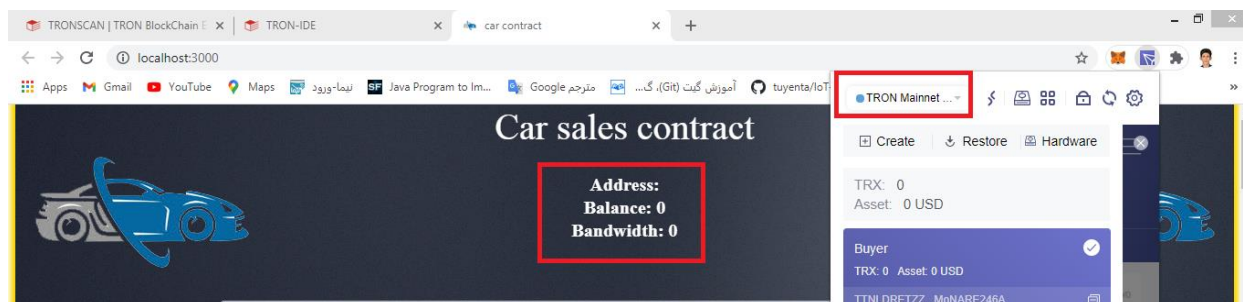
۵- یک سناریو ما در نظر میگیریم که در ادامه مراحل انجام سناریو را با پروژه انجام شده یعنی در نرم افزار غیر متمرکز مبتنی بر زنجیره بلوکی نشان خواهیم داد.



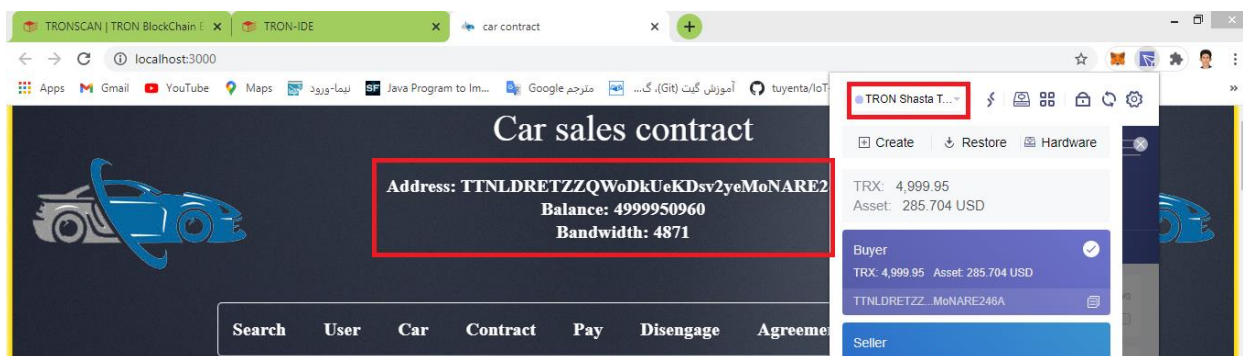
```
Microsoft Windows [Version 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Farzad>B:
B:\>cd B:\desktop\project-solidity\car
B:\desktop\project-solidity\car>npm start
```

شکل ۳ اجرای npm



شکل ۴ عدم اتصال به Tronlink



شکل ۵ اتصال به Tronlink

سناریو: فرض نمایید یک فروشنده میخواهد ماشین خود را بفروشد و یک خریدار میخواهد آن را خرید نماید. با مراجعه به نرم افزار غیر متمرکز ابتدا مشخصات فروشنده، خریدار، ثبت اسنادی که در آن میخواهند مراحل قانونی و ثبت سند را انجام دهند را ثبت می نمایند و علاوه بر مشخصات کاربران مشخصات خودرو مورد معامله را باید ثبت نمایند و اگر هر یک از این ها از قبل ثبت شده باشند دیگر نیازی به ثبت در نرم افزار نیست (نرم افزار هم اجازه ثبت نمی دهد). در قرارداد فروش خودرو برخی شرایط وجود دارد که مانند مبلغ کل معامله، زمان لازم برای تنظیم سند و زمان برای فسخ و موارد دیگر. بعد از ثبت قرارداد، فرصتی که برای فسخ قرارداد تنظیم کردند در این زمان خریدار ناراضی است و میخواهد قرارداد را فسخ نماید. این سناریو را در ادامه با نرم افزار نشان خواهیم داد.

مشخصات خریدار

نام: Yasin

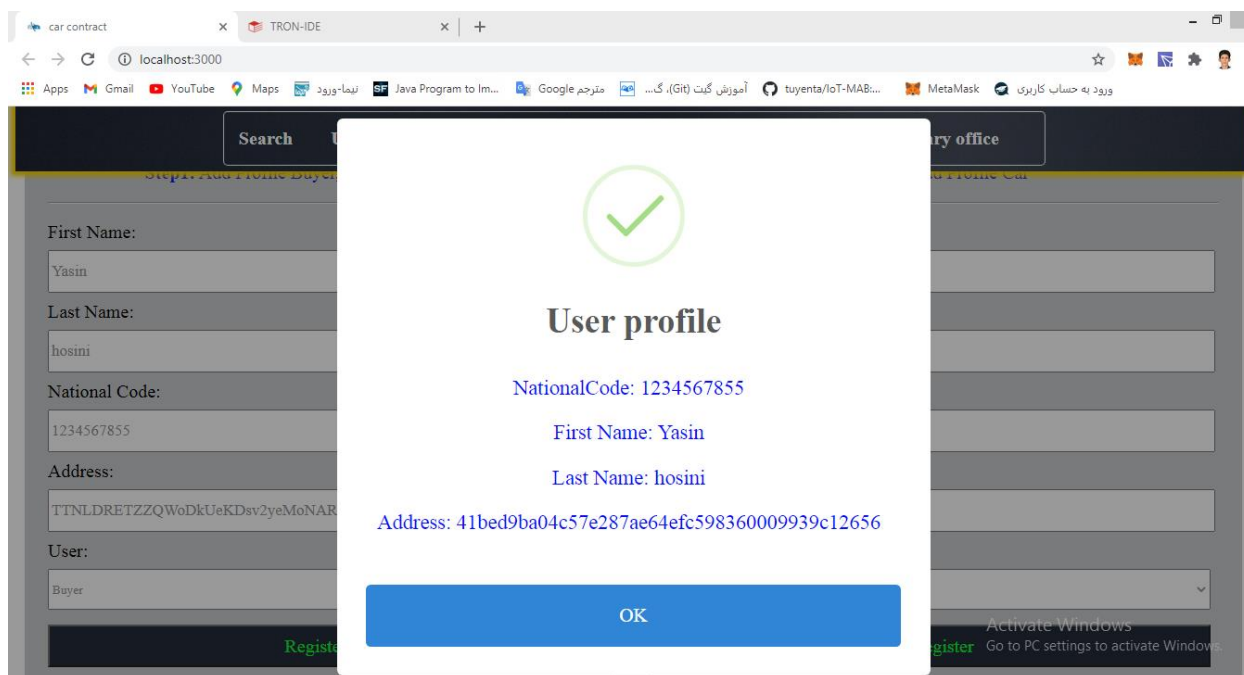
نام خانوادگی: hosini

کدملی: ۱۲۳۴۵۶۷۸۵۵

آدرس: TTNLDRETZZQWoDkUeKDsv2yeMoNARE246A

کاربر: خریدار

آدرس در اینجا بصورت ASCII نمایش داده شده است



شکل ۶ ثبت مشخصات فروشنده

مشخصات فروشنده

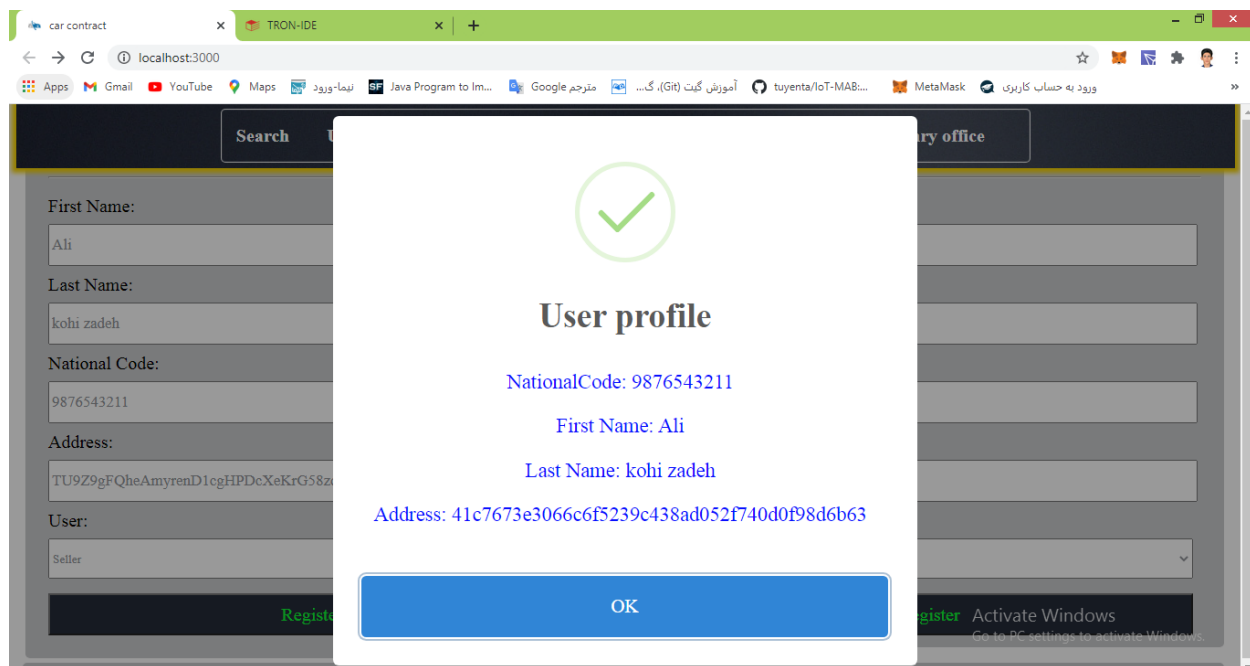
نام: Ali

نام خانوادگی: kohi zadeh

کدملی: ۹۸۷۶۵۴۳۲۱۱

آدرس: TU9Z9gFQheAmyrenD1cgHPDcXeKrG58zdV

کاربر: فروشنده



شکل ۷ ثبت مشخصات خریدار

مشخصات ثبت اسنادی

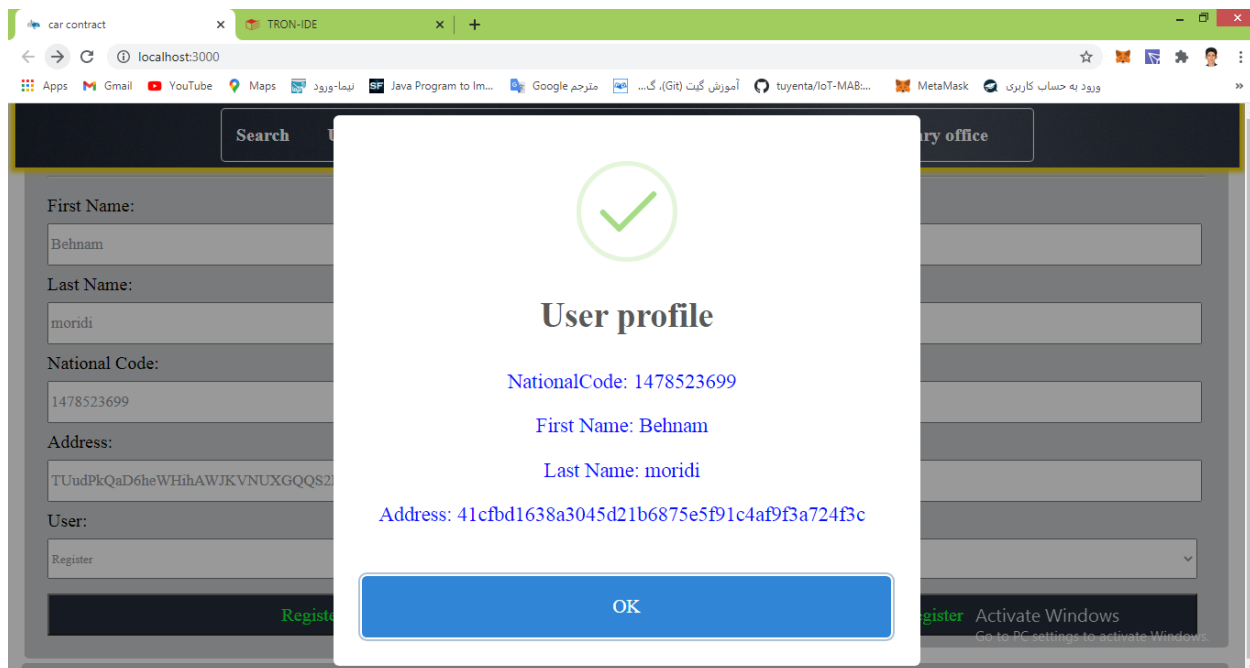
نام: Behnam

نام خانوادگی: moridi

کدملی: ۱۴۷۸۵۲۳۶۹۹

آدرس: TUudPkQaD6heWHihAWJKVNUXGQQS2HRBTh

کاربر: اسنادی



شکل ۸ ثبت مشخصات اسناد رسمی

مشخصات خودرو فروشی

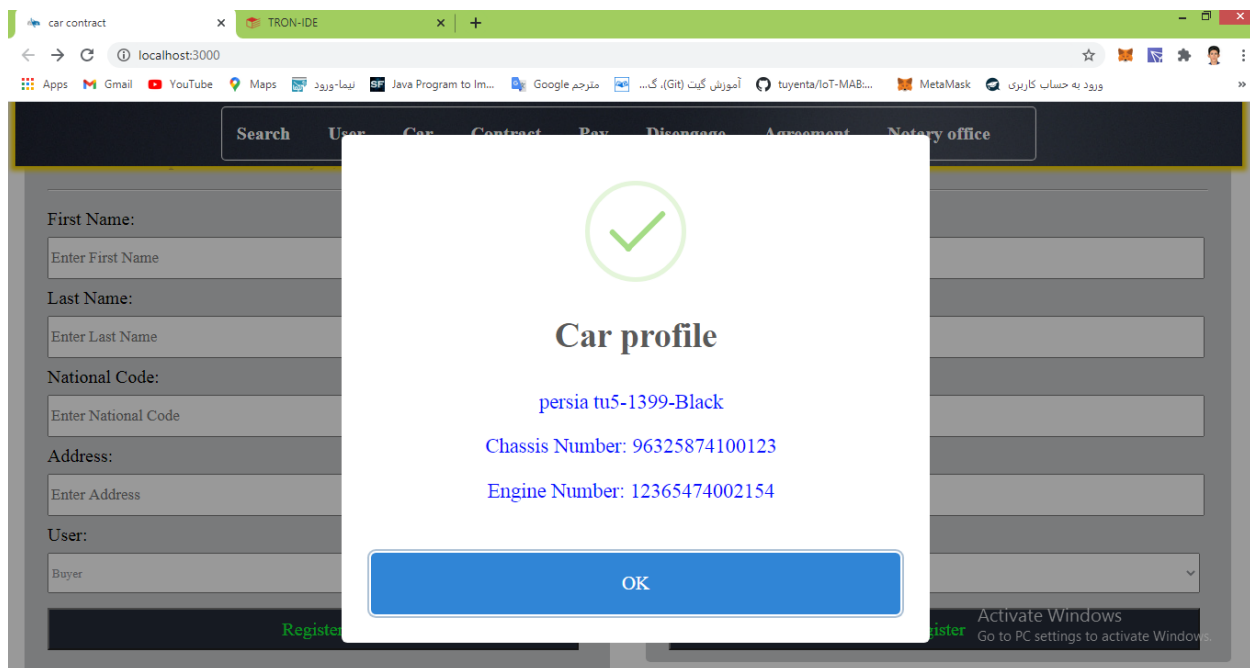
سیستم: persia tu5

شماره شاسی: ۹۶۳۲۵۸۷۴۱۰۰۱۲۳

شماره موتور: ۱۲۳۶۵۴۷۰۰۲۱۵۴

مدل: ۱۳۹۹

رنگ: Black



شکل ۹ ثبت مشخصات خودرو

مشخصات کاربران و خودرو ثبت گردید. حالا می‌توانیم به قرارداد خرید و فروش خودرو انجام دهیم که مشخصات این قرارداد در زیر آورده شده است.

مشخصات قرارداد

شماره قرارداد: ۱۱۲۲	مقدار مبلغ قرارداد: ۵۰۰ TRX
شماره شاسی خودرو: ۹۶۳۲۵۸۷۴۱۰۰۱۲۳	مقدار مبلغ لغو قرارداد: ۱۰ TRX
کدملی خریدار: ۱۲۳۴۵۶۷۸۵۵	مقدار مبلغ برای تنظیم سند: ۲۰ TRX
کدملی فروشنده: ۹۸۷۶۵۴۳۲۱۱	فرصت زمان برای فسخ: ۲ Day
کدملی ثبت اسنادی: ۱۴۷۸۵۲۳۶۹۹	فرصت زمان برای تنظیم سند: ۳۰ Day

car contract x TRON-IDE x +

localhost:3000

Apps Gmail YouTube Maps نما-ورود Java Program to Im... مترجم Google (Git), گ... tuyenta/loT-MAB... MetaMask ورود به حساب کاربری

Search User Car Contract Pay Disengage Agreement Notary office

Step3: Add Deal Details

ID Deal:
1122

Chassis Number:
96325874100123

National Code Buyer:
1234567855

National Code Seller:
9876543211

National Code Registrars:
1478523699

Amount:
500

Deposit:
10

Disengage:
20

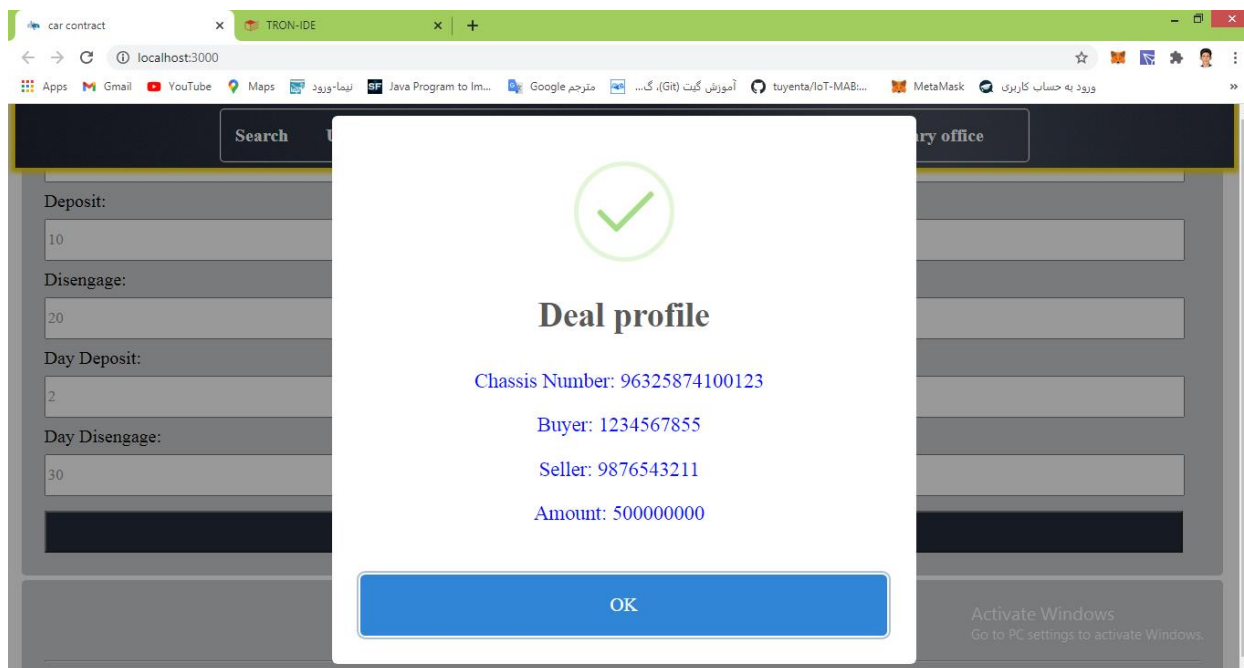
Day Deposit:
2

Day Disengage:
30

Register

Activate Windows
Go to PC settings to activate Windows.

شکل ۱۰ ثبت معامله

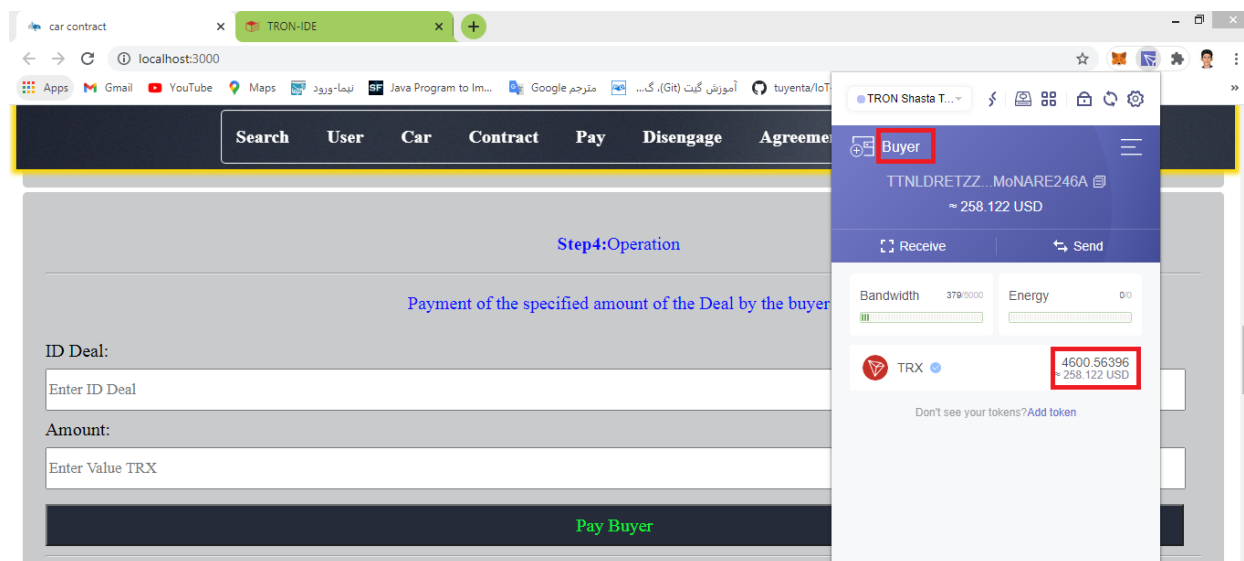


شکل ۱۱ پیغام ثبت معامله

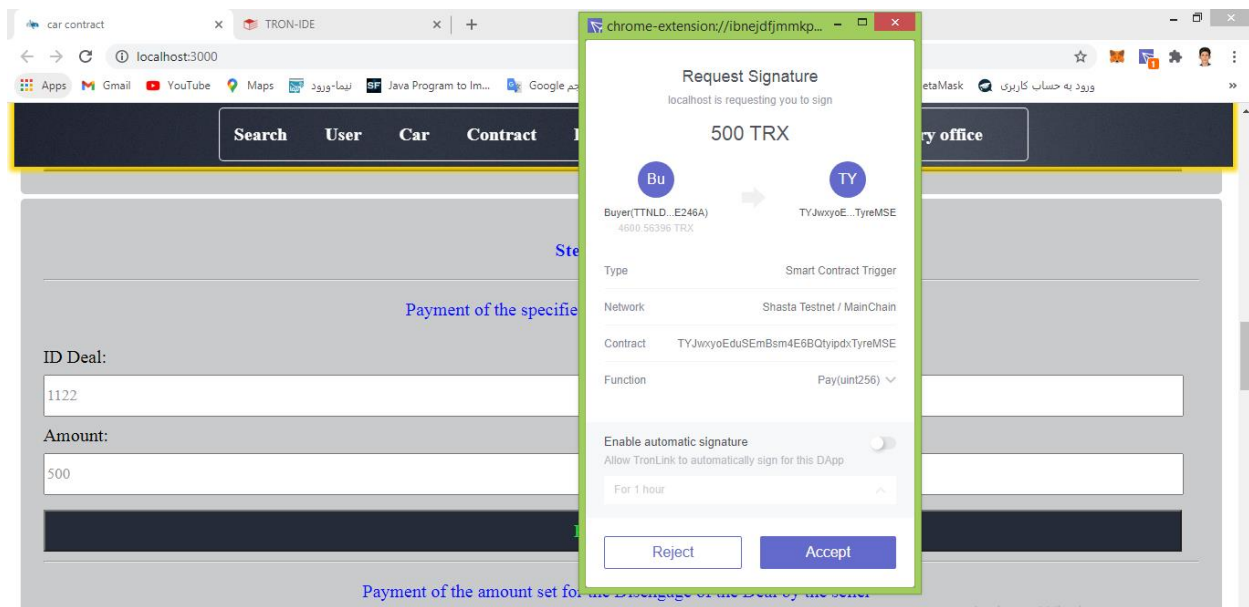
شکل ۱۰ مقادیر قرار داد وارد شده است و شکل ۱۱ پیغام ثبت قرارداد نمایش داده شده است.

*در پیغام نمایش داده در شکل ۱۱ Amount به SUN نمایش داده اگر $\text{Amount}/10^6$ به ترون تبدیل می‌شود.

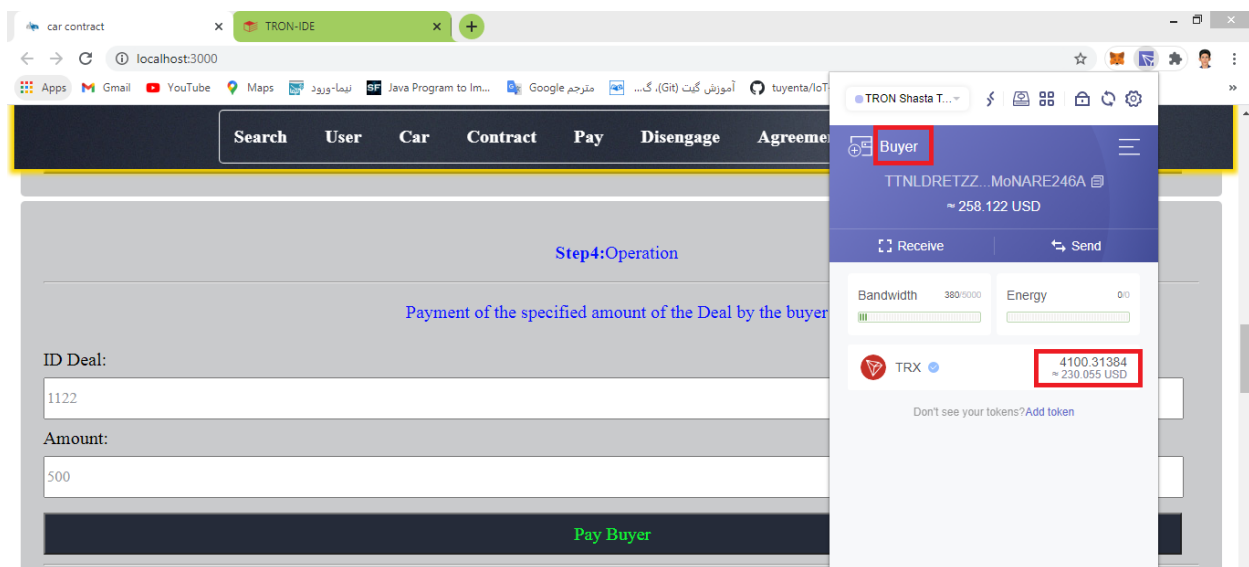
بعد از ثبت قرارداد نوبت به این رسیده است که خریدار و فروشنده مبلغ تعیین شده را پرداخت نمایند تا قرارداد به حالت پرداخت شده برود. با اکانت خریدار، شماره قرارداد و مبلغ کل را وارد می‌کنیم و پرداخت می‌نماییم.



شکل ۱۲ موجودی فروشنده قبل تراکنش



شکل ۱۳ تراکنش



شکل ۱۴ موجودی فروشنده بعد از تراکنش

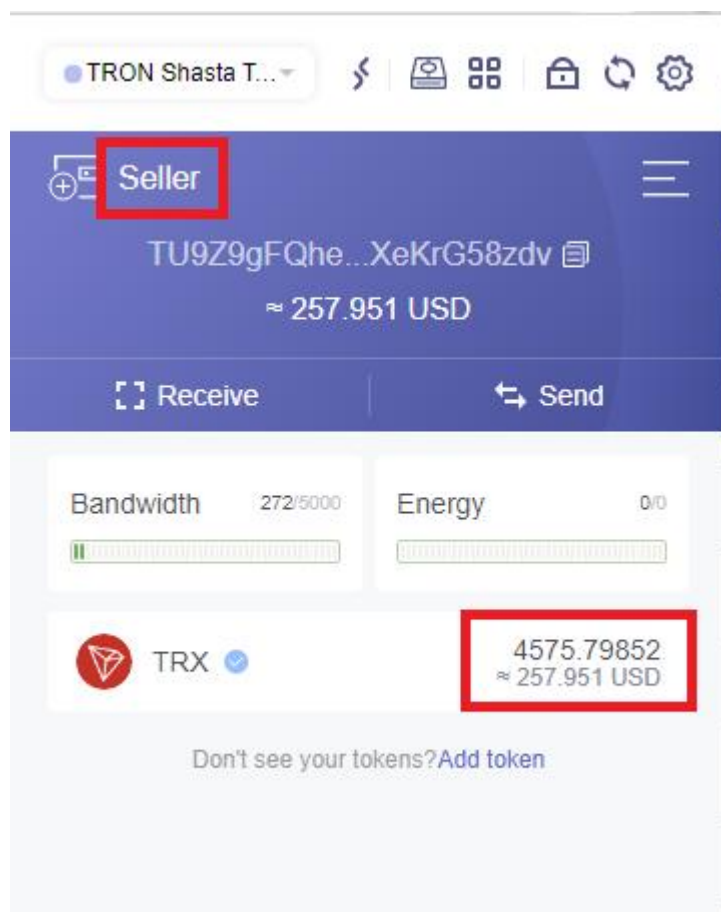
از شکل ۱۲ تا ۱۴ مراحل پرداخت از سمت خریدار را نشان میدهد که می توان مشاهده نمود که به اندازه ۵۰۰۰۰۰ از حساب خریدار کم شده است. حالا قرارداد در حالت Paid شده است و می توانیم با جستجوی قرار داد حالت قرارداد را و پارامترهای قرارداد را مشاهده کرد که در شکل ۱۵ آورده شده است.

ID Deal:	1122
Search	
National Code Buyer:	1234567855
National Code Seller:	9876543211
Chassis Number Car:	96325874100123
Amount:	500TRX
Deal Status:	Paid

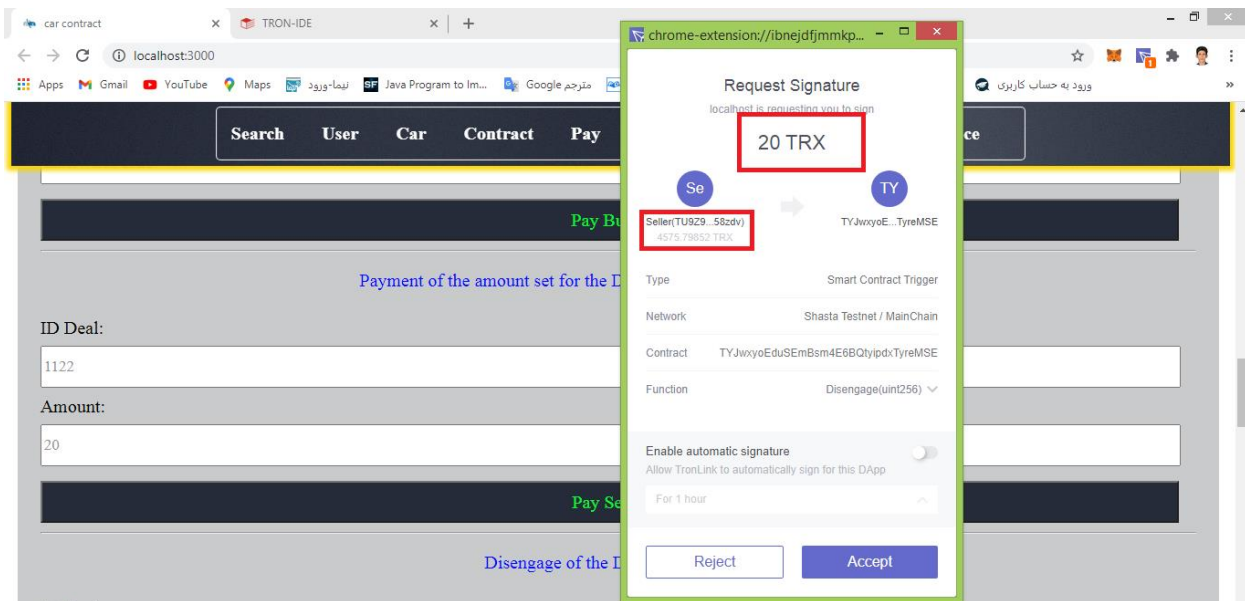
Activate Windows

شکل ۱۵ وضعیت و مشخصات معامله

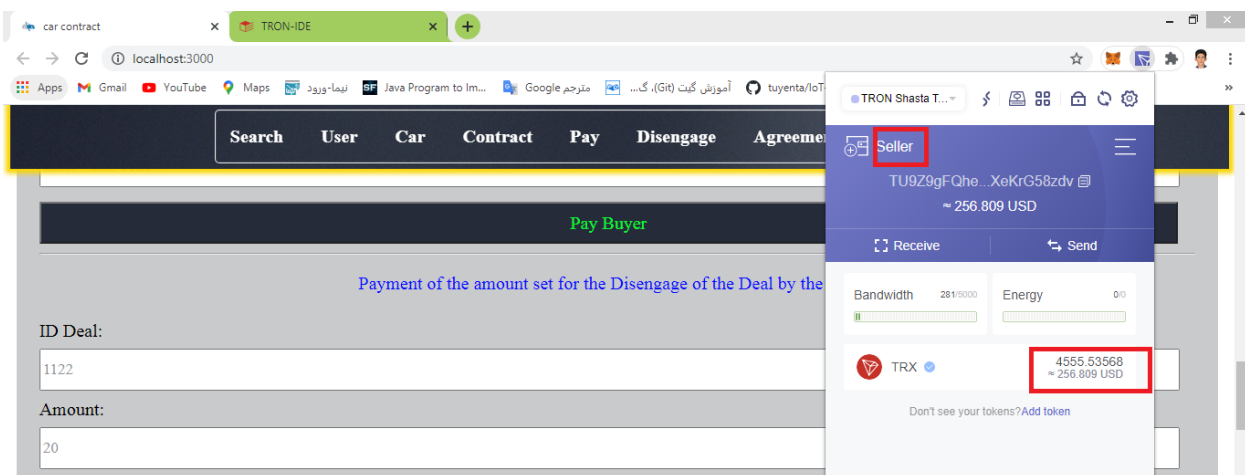
مرحله بعدی باید فروشنده مبلغ تعیین شده برای فسخ قرارداد را واریز نماید. با اکانت فروشنده مراحل پرداخت را انجام میدهیم.



شکل ۱۶ موجودی خریدار قبل از تراکنش



شکل ۱۷ تراکنش



شکل ۱۸ موجودی خریدار بعد از تراکنش

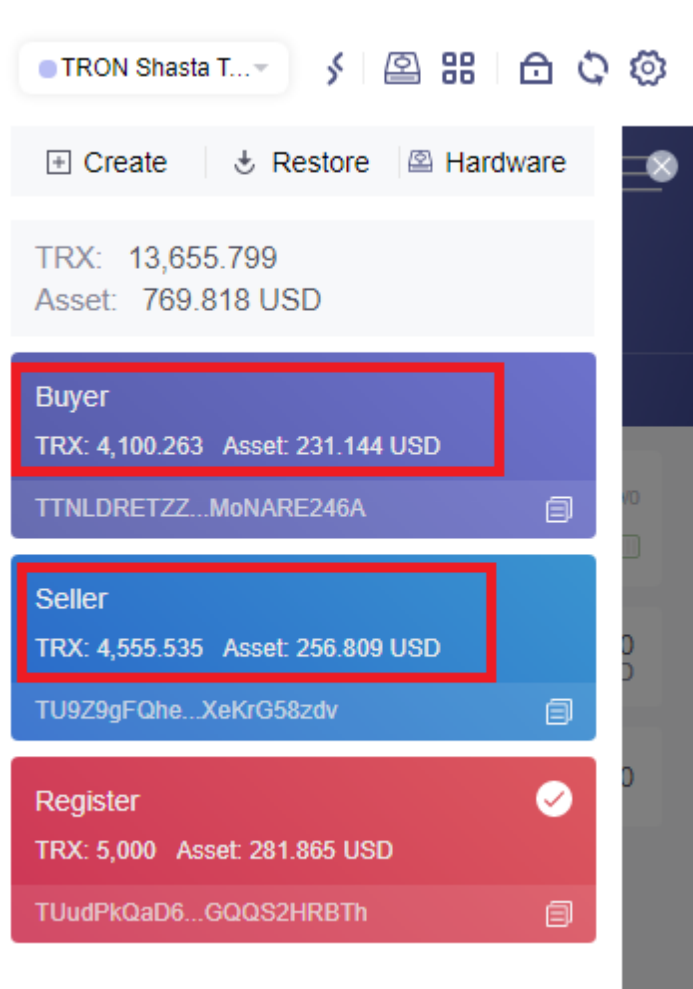
از شکل ۱۶ تا ۱۸ مراحل پرداخت برای فسخ قرارداد از سمت فروشنده را نشان میدهد که می توان مشاهده نمود که به اندازه ۲۰۰۰۰۰ از حساب فروشنده کم شده است. حالا قرارداد در حالت Started است و می توانیم با جستجوی قرارداد، حالت قرارداد و پارامترهای قرارداد را مشاهده کرد که در شکل ۱۹ آورده شده است.

ID Deal:	1122
Search	
National Code Buyer:	1234567855
National Code Seller:	9876543211
Chassis Number Car:	96325874100123
Amount:	500TRX
Deal Status:	Started

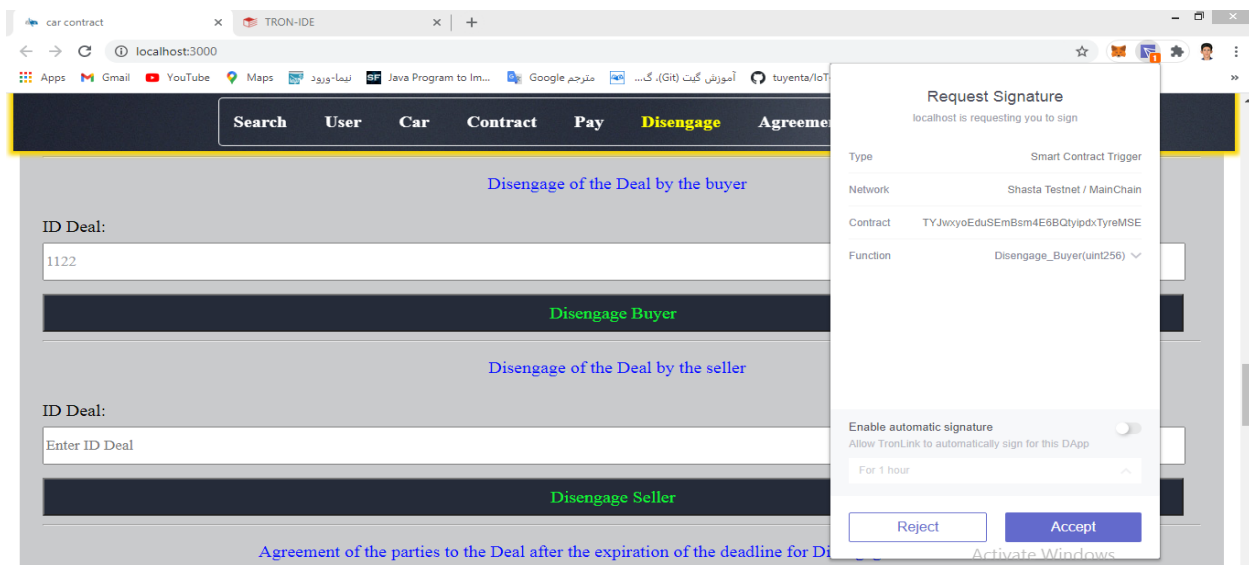
Activate Windows

شکل ۱۹ وضعیت و مشخصات معامله

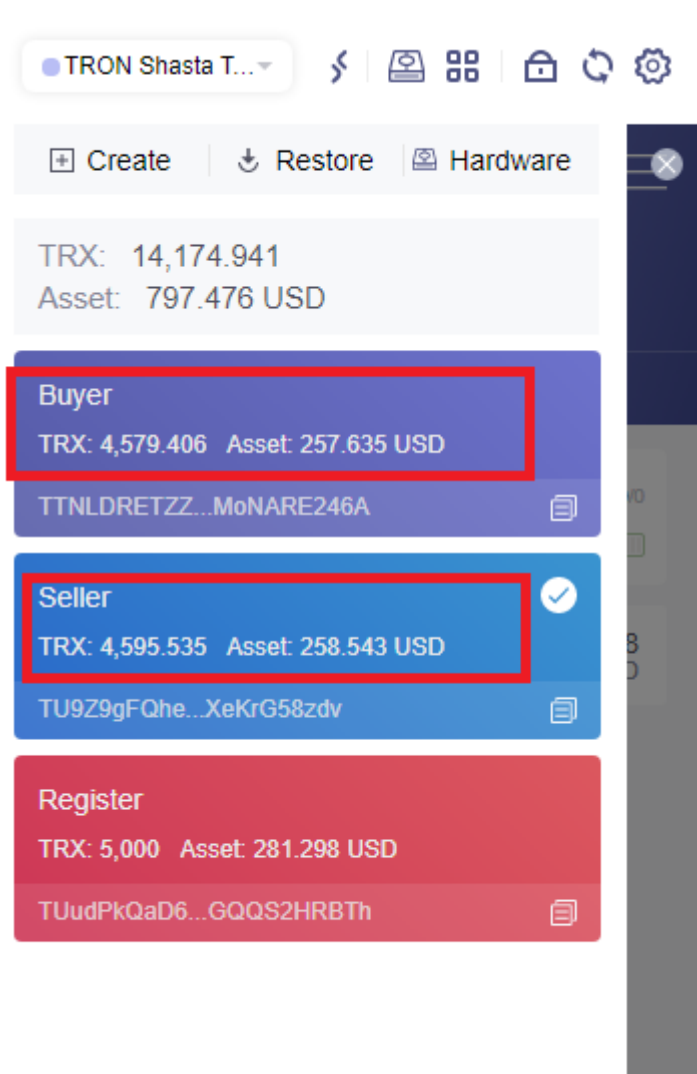
تا به اینجا خریدار مبلغ تعیین شده را پرداخت نموده و فروشنده هم مبلغ فسخ قرارداد را پرداخت نموده و حالت قرارداد در حالت Started است. در این مرحله سناریو را در نظر بگیرید که خریدار از قرارداد انجام شده ناراضی است و میخواهد قرارداد را فسخ نماید. باید کل مبلغ پرداخت شده منهای مبلغ فسخ قرارداد به حساب او برگردانده شود و به اندازه دو برابر مبلغ فسخ قرارداد به حساب فروشنده واریز گردد در شکل بالا مقدار ترون فروشنده و خریدار را نشان داده ایم و در شکل ۲۰ مجدداً مقدار موجودی آنها را نشان داده ایم که با فسخ قرارداد از سمت خریدار باید ۴۰۰۰۰۰ (۲۰ ترون خود فروشنده پرداخت کرده بود برای فسخ قرارداد که باید به حساب او برگردانده شود و ۲۰ ترون دیگر به خاطر فسخ قرارداد خریدار که باید به فروشنده بابت فسخ، جریمه بدهد) به حساب فروشنده و ۴۸۰ ترون به حساب خریدار برگردانده شود. البته باید با حساب کاربری خریدار باید این کار انجام شود. شکل ۲۱ قرارداد از سمت خریدار فسخ می نمایم. شکل ۲۲ می توان مشاهده نمود که ۴۸۰ ترون به حساب خریدار برگشت خورده است و ۴۰ ترون به حساب فروشنده واریز شده است.



شکل ۲۰ موجودی فعلی فروشنده و خریدار



شکل ۲۱ انجام تراکنش



شکل ۲۲ موجودی طرفین بعد از فسخ قرارداد

قرارداد از سمت خریدار فسخ شده است و حالا اگر جستجو کنیم که حالت قرارداد به حالت فسخ شده در آمده است که در شکل ۲۳ می‌توان مشاهده نمود.

ID Deal:	1122
Search	
National Code Buyer:	1234567855
National Code Seller:	9876543211
Chassis Number Car:	96325874100123
Amount:	500TRX
Deal Status:	Disengage

شکل ۲۳ وضعیت قرارداد بعد از فسخ

سناریوهای دیگری هم می‌توان در نظر گرفت و دلیل انجام سناریو بالا به دلیل اینکه زمان فسخ قرارداد را ۲ روز ثبت کردیم و در این زمان طرفین می‌تواند معامله را فسخ نمایند بعد از دو روز معامله ثبت قطعی می‌شود از سمت یکی از طرفین و طرف دیگر معامله نمی‌تواند فسخ نمایند و همچنین باید ۳۰ روز از زمان ثبت قرارداد بگذرد تا بتوانیم سناریو دیگری مثلاً سناریو تنظیم سند و پرداخت مبلغ بلوکه شده برای تنظیم سند به فروشنده را انجام دهیم.

با مراجعه به سایت <https://shasta.tronscan.org/#> در قسمت جستجو با جستجوی قرارداد، قرارداد هو شمند را می‌توان مشاهده نمود که در شکل ۲۴ آورده شده است. در بخش **Read Contract** سایت، آن تابع‌های که در قرارداد به صورت **view** تعریف شده است یعنی در بلاکچین قرار نداشت چیزی را بنویسند و می‌خواهند از قرارداد مقداری را بخوانند نمایش می‌دهد که در شکل ۲۵ و ۲۶ مشخصات قرارداد که در بالا نوشتیم را سرچ کردیم و همچنین نام یک خریدار را نشان دادیم.

CONTRACT

TYJwxyoEduSEmBsm4E6BQtyipdxTyreMS

Contract Overview

Name: Contract_Car_Deal

Balance: 0 TRX

Transactions: 13 Txns

Token Tracker: --

Information

Creator: TU9Z...58zdv At txn b... e9aaa

CreationTime: 2021-02-22 13:38:51 (Local)

Available Energy: 0 ENERGY

Energy Consumption Ratio (?): Contracts0% Users100%

Initial Asset (?): 0 TRX

شکل ۲۴ جستجوی قرارداد در tronscan

1.Deals_Status

1122

Call

▼ root: 6 items

0: "st: 3"

1: "NationalB: 1234567855"

2: "NationalS: 9876543211"

3: "Chassis: 96325874100123"

4: "Amo: 500000000"

5: "StarD: 1613989962"

شکل ۲۵ جستجوی قرارداد در tronscan

2.bu

1234567855

Call

root: "Yasin"

شکل ۲۶ جستجوی خریدار در tronscan

Farzad
Azizi

با تشکر

۱۳۹۹/۱۲/۸