



PR1-T3 Βασικό περιεχόμενο

Ενότητα 5 - Έξυπνες συμβάσεις

Πρακτικό σεμινάριο προγραμματισμού

Συγγραφέας: CCSDE

PROJECT ID:

Συμφωνία επιχορήγησης	2021-1-IE01-KA220-VET-000032943
Πρόγραμμα	Erasmus+
Βασική δράση	KA220-VET - Συμπράξεις συνεργασίας στην επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση
Πεδίο	Επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση
Ακρωνύμιο έργου	TrainChain
Τίτλος έργου	TrainChain - Εκπαίδευση Blockchain για Start Ups
Ημερομηνία έναρξης του έργου	28/02/2022
Διάρκεια του έργου	24 μήνες
Ημερομηνία λήξης του έργου	27/02/2024

Αποποίηση ευθύνης: Το έργο αυτό χρηματοδοτείται με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Οι πληροφορίες και οι απόψεις που διατυπώνονται στο παρόν έγγραφο είναι αυτές του/των συγγραφέα/ων και δεν αντανakλούν κατ' ανάγκη την επίσημη γνώμη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Ούτε τα θεσμικά όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης ούτε οποιοδήποτε πρόσωπο ενεργεί για λογαριασμό τους μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνο για τη χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.

ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ

Έκδοση	Ημερομηνία	Συγγραφέας	Περιγραφή	Δράση	Σελίδες
1.0	31/07/2022	CCSDE	Δημιουργία	C	8
1.1	31/12/2022	CCSDE	Ενημέρωση	U	30

(*) Δράση: C = Δημιουργία, I = Εισαγωγή, U = Ενημέρωση, R = Αντικατάσταση, D = Διαγραφή

ΑΝΑΦΕΡΟΜΕΝΑ ΈΓΓΡΑΦΑ

ID	Αναφορά		Τίτλος
1	2021-1-IE01-KA220-VET-000032943		Συμφωνία TrainChain
2			

ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΈΓΓΡΑΦΑ

ID	Αναφορά		Τίτλος
1			
2			

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	5
1.1. Περιγραφή ενότητας	5
1.2. Στόχοι ενότητας.....	5
1.3. Μαθησιακοί στόχοι.....	5
1.4. Μαθησιακά αποτελέσματα	5
2. Κύριο περιεχόμενο	6
2.1. Επισκόπηση - Solidity	7
2.2. Ρύθμιση περιβάλλοντος REMIX IDE	7
2.3. Γράφοντας το πρώτο μας Έξυπνο Συμβόλαιο	8
2.4. Διαμόρφωση Metamask	9
2.5. Συνδέστε το Remix στο RSK TESTNET.....	16
2.6. Συγκεντρώστε το Έξυπνο Συμβόλαιό σας	18
2.7. Ανάπτυξη ενός έξυπνου συμβολαίου στο RSK TESTNET	19
2.8. RSK Explorer.....	21
2.9. Αλληλεπίδραση με το Έξυπνο Συμβόλαιό σας	23
3. Αξιολόγηση γνώσεων	29
4. Παραπομπές.....	30

1. Εισαγωγή

1.1. Περιγραφή ενότητας

Αυτή η ενότητα αποτελείται από 5 κύριες ενότητες για να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να γράψουν και να αναπτύξουν το πρώτο τους έξυπνο συμβόλαιο. Οι εκπαιδευόμενοι ξεκινούν με τη δημιουργία του περιβάλλοντος ανάπτυξης και στη συνέχεια θα προχωρήσουν στη συγγραφή του πρώτου τους απλού έξυπνου συμβολαίου. Θα ρυθμίσουν το Metamask τους και θα χρησιμοποιήσουν το RSK testnet για να πάρουν μερικά δοκιμαστικά ψηφιακά χρήματα και να αναπτύξουν το συμβόλαιό τους. Τέλος, θα τρέξουν το συμβόλαιό τους και θα αξιολογήσουν τις ενέργειες του συμβολαίου τους στην αλυσίδα μπλοκ.

1.2. Στόχοι ενότητας

Οι κύριοι στόχοι της ενότητας είναι να αποκτήσει ο εκπαιδευόμενος εξοικείωση με την εργασία με εργαλεία dev. Ο χώρος της κρυπτογράφησης είναι ένας τεχνολογικά βαρύς χώρος και ακόμη και τα άτομα που επικεντρώνονται στις επιχειρήσεις πρέπει να έχουν μια στοιχειώδη κατανόηση του τι χρειάζεται για τη δημιουργία λύσεων blockchain.

1.3. Μαθησιακοί στόχοι

Οι εκπαιδευόμενοι που θα εφαρμοστούν μέσω αυτής της ενότητας θα ρίξουν μια ματιά κάτω από το καπνό πολύ σύνθετων τεχνολογιών και θα απομυθοποιήσουν τη δυσκολία της αλληλεπίδρασης με τον συναρπαστικό χώρο της κρυπτογράφησης.

1.4. Μαθησιακά αποτελέσματα

Ακόμα και οι μαθητές που ξεκινούν την ενότητα με μηδενικές γνώσεις σχετικά με το πώς λειτουργεί η αλυσίδα μπλοκ, σε όλη τη διάρκεια αυτού του σεμιναρίου,

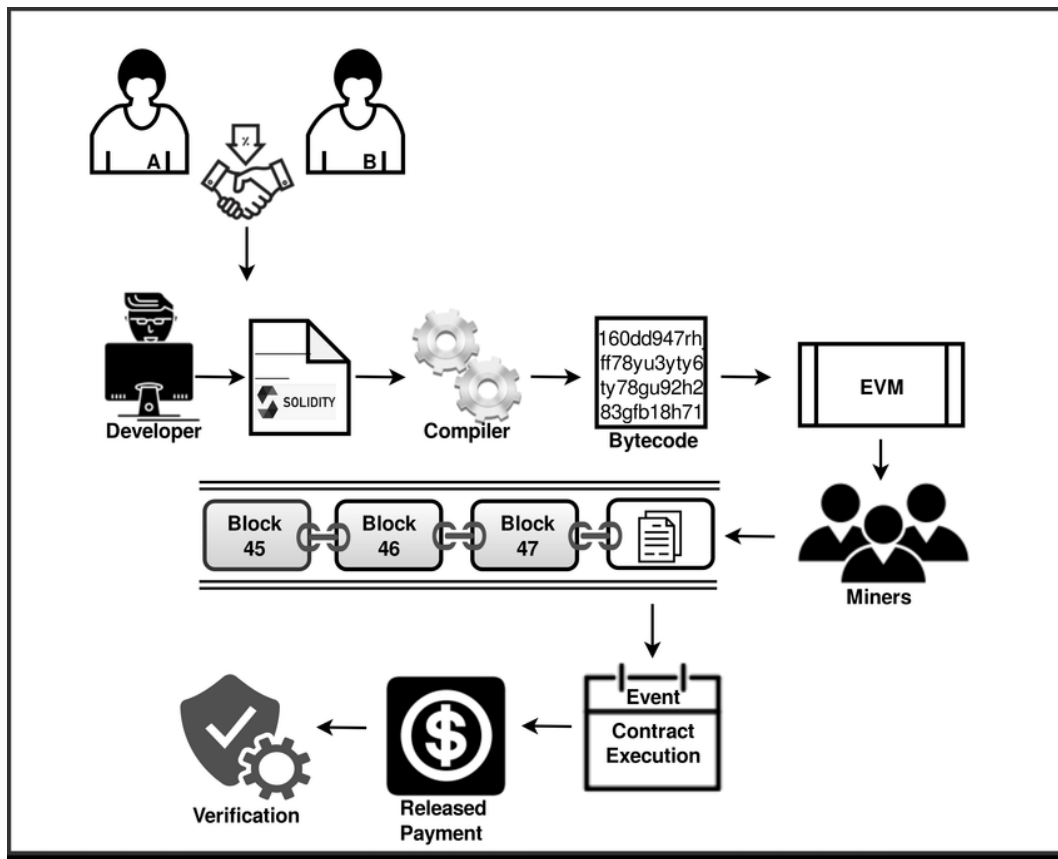
- Δημιούργησε ένα πορτοφόλι Metamask,
- Μάθετε τα 101 βασικά στοιχεία της Solidity και του Remix, της γλώσσας προγραμματισμού και του κύριου εργαλείου που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία έξυπνων συμβολαίων,
- Μάθετε για την αλυσίδα μπλοκ RSK, το κύριο δίκτυό της και το δοκιμαστικό δίκτυο που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη έξυπνων συμβολαίων,

- Μάθετε τι είναι το καύσιμο (gas) και γιατί απαιτείται για την αλλαγή πραγμάτων στην αλυσίδα μπλοκ,
- Αναπτύξτε ένα πραγματικό έξυπνο συμβόλαιο και εκτελέστε το.

2. Κύριο περιεχόμενο

Πριν περάσουμε στον προγραμματισμό, πρέπει πρώτα να αποσαφηνίσουμε τόσο την ίδια την εργασία όσο και τα εργαλεία που πρέπει να χρησιμοποιήσουμε για την εκπλήρωση της εργασίας (πώς ονομάζονται, ποιος είναι ο ρόλος τους κ.λπ.).

Ας δούμε λοιπόν πρώτα πώς δημιουργείται και εφαρμόζεται ένα έξυπνο συμβόλαιο και ας θυμηθούμε κάποιες γνώσεις από προηγούμενες ενότητες:



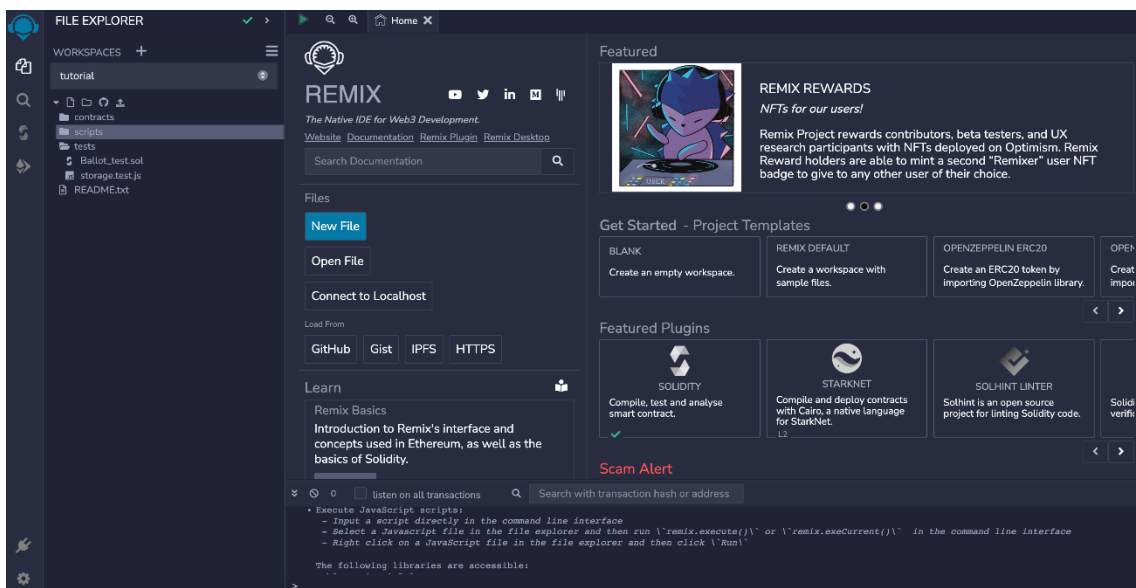
Total cycle of smart contract execution over Ethereum blockchain.
From Researchgate: available via license: Creative Commons Attribution 4.0
International

2.1. Επισκόπηση - Solidity

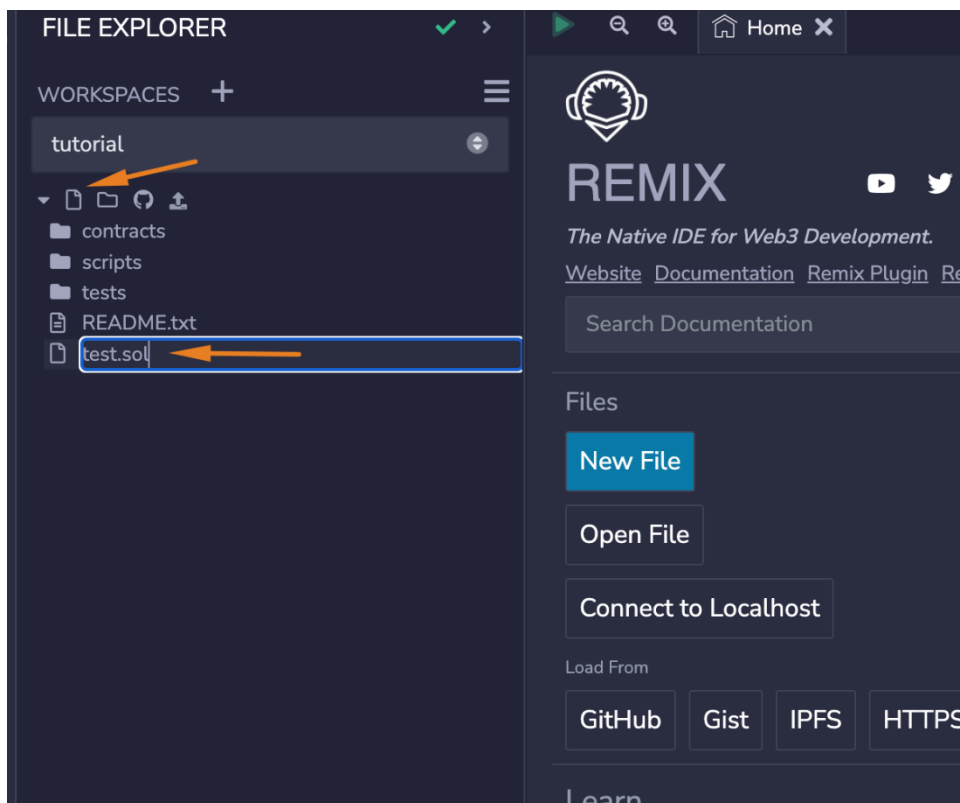
Η Solidity είναι η κύρια γλώσσα προγραμματισμού για τη συγγραφή έξυπνων συμβολαίων για την αλυσίδα μπλοκ Ethereum. Είναι μια γλώσσα προσανατολισμένη στα συμβόλαια, πράγμα που σημαίνει ότι τα έξυπνα συμβόλαια είναι υπεύθυνα για την αποθήκευση όλης της λογικής προγραμματισμού που πραγματοποιεί συναλλαγές με την αλυσίδα μπλοκ. Είναι μια γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου που μοιάζει πολύ με την JavaScript, την Python και τη C++. Έχει σχεδιαστεί για να εκτελείται στην Εικονική Μηχανή Ethereum (EVM), η οποία φιλοξενείται σε κόμβους Ethereum Nodes που είναι συνδεδεμένοι με την αλυσίδα μπλοκ. Είναι στατικά τυποποιημένη και υποστηρίζει κληρονομικότητα, βιβλιοθήκες και πολλά άλλα! Εν ολίγοις, διαθέτει όλες τις δυνατότητες που χρειάζεστε προκειμένου να δημιουργήσετε βιομηχανικής ισχύος εφαρμογές blockchain.

2.2. Ρύθμιση περιβάλλοντος REMIX IDE

Θα χρησιμοποιήσουμε το Remix για να γράψουμε όλο τον κώδικα σε αυτό το σεμινάριο. Το Remix είναι ένα IDE βασισμένο στο πρόγραμμα περιήγησης που σας επιτρέπει να γράφετε, να μεταγλωττίζετε και να αναπτύσσετε έξυπνα συμβόλαια, διαθέτοντας εξαιρετικά χαρακτηριστικά όπως η μόνιμη αποθήκευση αρχείων. Θα χρησιμοποιήσουμε το Remix έτσι ώστε να μην χρειάζεται να κατεβάσουμε εργαλεία ανάπτυξης ή να εγκαταστήσουμε οτιδήποτε για να ξεκινήσουμε. Μεταβείτε στο Remix Online IDE για να ακολουθήσετε αυτό το σεμινάριο.



Δημιουργήστε ένα νέο αρχείο με όνομα test.sol (sol είναι η επέκταση για το αρχείο Solidity)



2.3. Γράφοντας το πρώτο μας Έξυπνο Συμβόλαιο

Και ας ξεκινήσουμε γράφοντας αυτό που είναι γνωστό ως pragma μας. Το pragma απαιτείται στην αρχή όλων των αρχείων Solidity και αυτό που κάνει είναι να λέει στο Solidity ποια έκδοση μεταγλωττιστή πρέπει να χρησιμοποιήσει αυτό το αρχείο.

Αφού κάνουμε τη γραμμή pragma, το επόμενο πράγμα που πρέπει να κάνουμε είναι να ορίσουμε ένα συμβόλαιο.


```

1  pragma solidity 0.8.10;
2
3  contract SimpleStorage {
4      uint storedData;
5
6      function set(uint x) public {
7          storedData = x;
8      }
9
10     function get() public view returns (uint) {
11         return storedData;
12     }
13 }
  
```

Αυτό το έξυπνο συμβόλαιο έχει:

- Μια μεταβλητή που αποθηκεύεται Δεδομένα για την αποθήκευση ενός αριθμού
- Μια συνάρτηση get() για να επιστρέψει τον αριθμό που είναι αποθηκευμένος στη μεταβλητή stored Data
- Μια συνάρτηση set() για την αλλαγή του αριθμού που είναι αποθηκευμένος στη μεταβλητή stored Data

Τώρα που έχουμε το πρώτο μας συμβόλαιο, αυτό που πρέπει να κάνουμε είναι να το μεταγλωττίσετε και στη συνέχεια να το αναπτύξετε. Όλα τα συμβόλαιά μας στο Solidity πρέπει να μεταγλωττιστούν σε bytecode. Αυτός ο bytecode αποστέλλεται στη συνέχεια στο δίκτυο Ethereum όπου αναπτύσσεται το συμβόλαιο.

Μετά την ανάπτυξη του συμβολαίου, αυτό αρχίζει να ζει στην αλυσίδα μπλοκ και μπορούμε να το καλέσουμε ανά πάσα στιγμή.

Πριν καν αρχίσουμε να σκεφτόμαστε την ανάπτυξη του συμβολαίου μας, πρέπει πρώτα να συνδέσουμε το Remix IDE με το MetaMask.

2.4. Διαμόρφωση Metamask

Το Metamask είναι ένα είδος διαδικτυακού πορτοφολιού που διευκολύνει τις συναλλαγές με τη χρήση των λογαριασμών σας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και με δίκτυα RSK.

Διαθέτει εκδόσεις για διάφορα προγράμματα περιήγησης, όπως Chrome, Firefox, Opera και Brave.

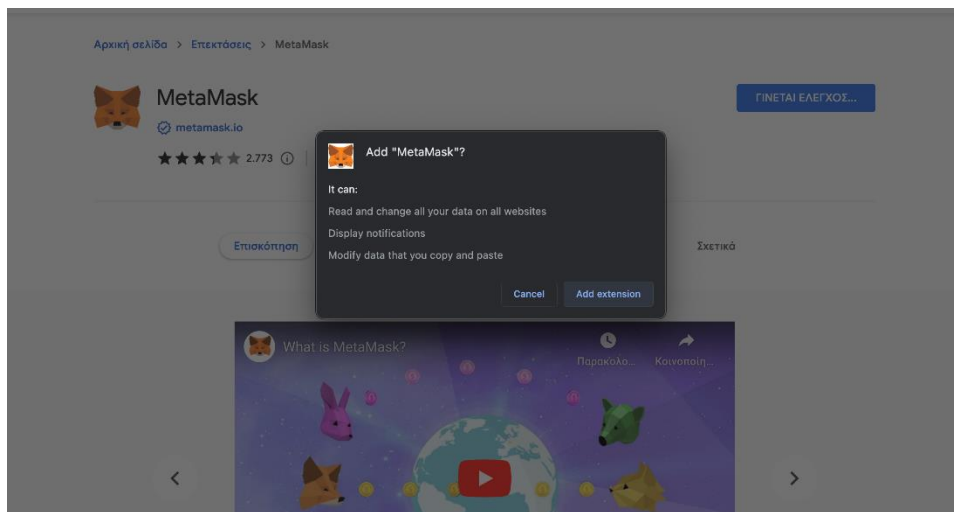
1. Πηγαίνετε στο metamask.io και εγκαταστήστε το.

Μπορείτε είτε να χρησιμοποιήσετε το εργαλείο metamask-landing.rifos.org για να κατεβάσετε/εγκαταστήσετε το Metamask και να προσθέσετε την [αλυσίδα μπλοκ του έξυπνου συμβολαίου RSK](#) είτε να ακολουθήσετε τα βήματα που αναφέρονται στο metamask.io.

2. Δημιουργήστε έναν λογαριασμό.

Γράψτε τη φράση σπόρου 12 λέξεων, ή μνημονική φράση, ή εφεδρική φράση (όλοι αυτοί οι όροι σημαίνουν το ίδιο). Αυτή χρησιμοποιείται για την ανάκτηση του λογαριασμού σας, σε περίπτωση που χάσετε τον κωδικό πρόσβασής σας. Δεν υπάρχει κανένας άλλος τρόπος για να τον ανακτήσετε. Το όλο νόημα των τεχνολογιών blockchain είναι ότι η αποκεντρωμένη φύση τους και τα κρυπτογραφημένα δεδομένα δίνουν τον πλήρη έλεγχο των δεδομένων σας σε εσάς!

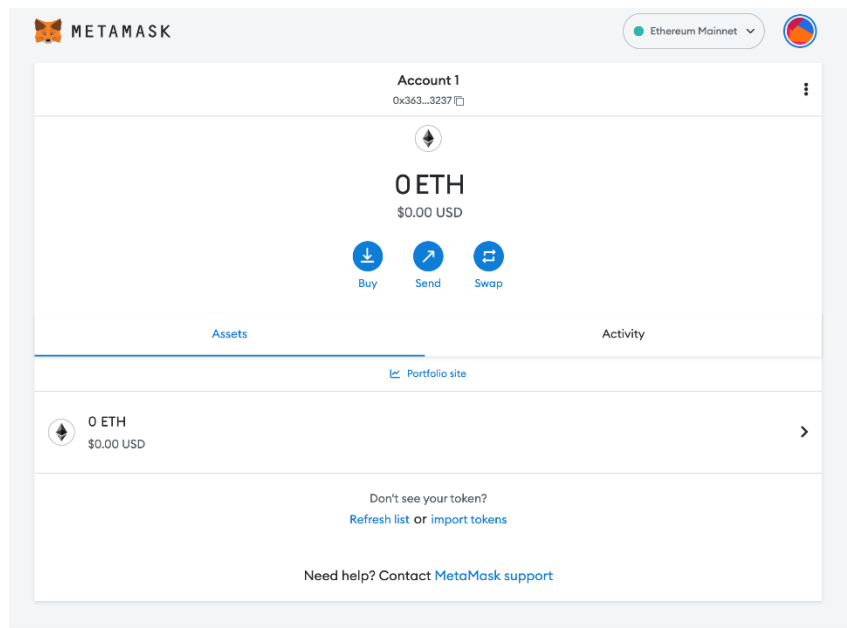
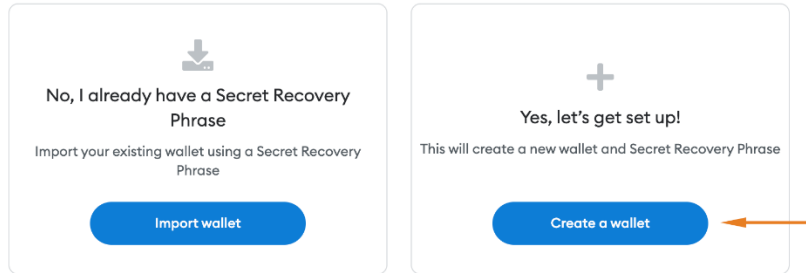
Η φράση σπόρου είναι το πιο σημαντικό πράγμα σε ένα πορτοφόλι/λογαριασμό!



Δημιουργία λογαριασμού (πορτοφόλι) στο MetaMask



New to MetaMask?

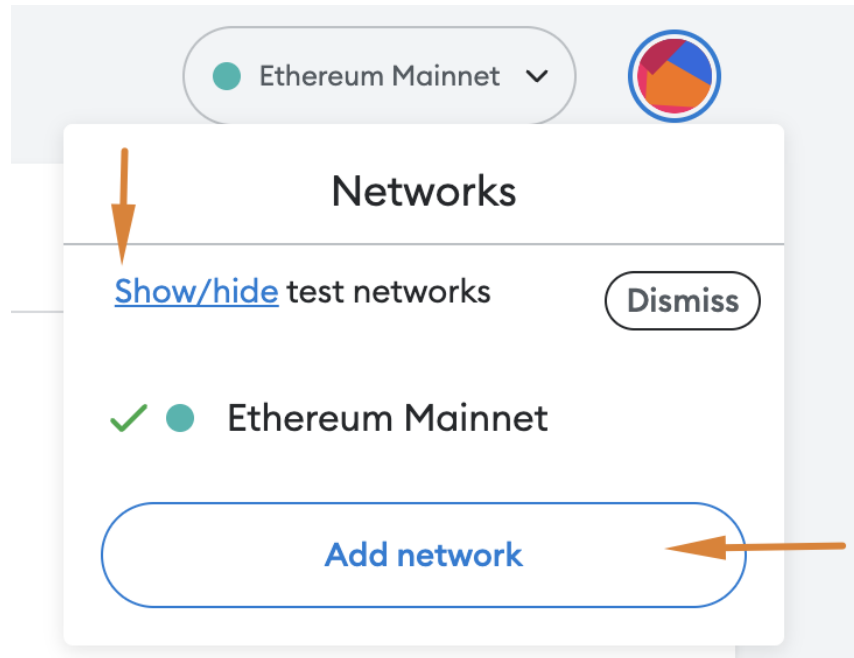


Το Remix είναι ένα διαδικτυακό εργαλείο. Είναι ένα IDE (Integrated Development Environment) που χρησιμοποιείται για τη συγγραφή, μεταγλώττιση, ανάπτυξη και αποσφαλμάτωση κώδικα Solidity. Μπορεί να συνδεθεί με το MetaMask και στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη έξυπνων συμβολαίων τόσο στο [RSK Testnet](#) όσο και στο [Mainnet](#).

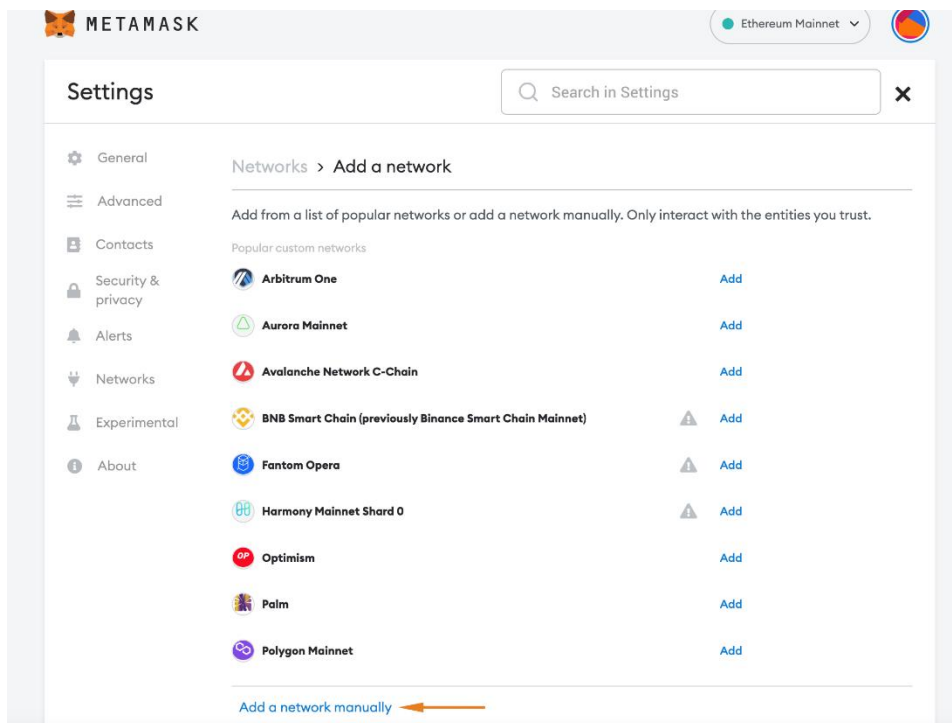
Κάντε κλικ [εδώ](#) για να μεταβείτε στο [online Remix IDE](#).

3. Σύνδεση του MetaMask στο RSK Testnet

- Μετάβαση σε δίκτυα



- Προσθήκη δικτύου με μη αυτόματο τρόπο



- Πλήρης προσαρμοσμένη RPC

- Αφού το διαμορφώσετε, επιλέξτε το RSK Testnet.

Στροφή Testnet

Μπορείτε να αποκτήσετε κάποια Testnet RBTC στη διεύθυνση faucet.testnet.rsk.co.

Τι είναι το RBTC;

Το RBTC είναι ψηφιακό χρήμα, που χρησιμοποιείται ως αέριο για την πληρωμή της εκτέλεσης έξυπνων συμβολαίων στο δίκτυο, όπως η αμοιβή συναλλαγής για τη διαπραγμάτευση μάρκων του οικοσυστήματος RSK, με τον ίδιο τρόπο που το ETH χρησιμοποιείται ως αέριο για το Ethereum.

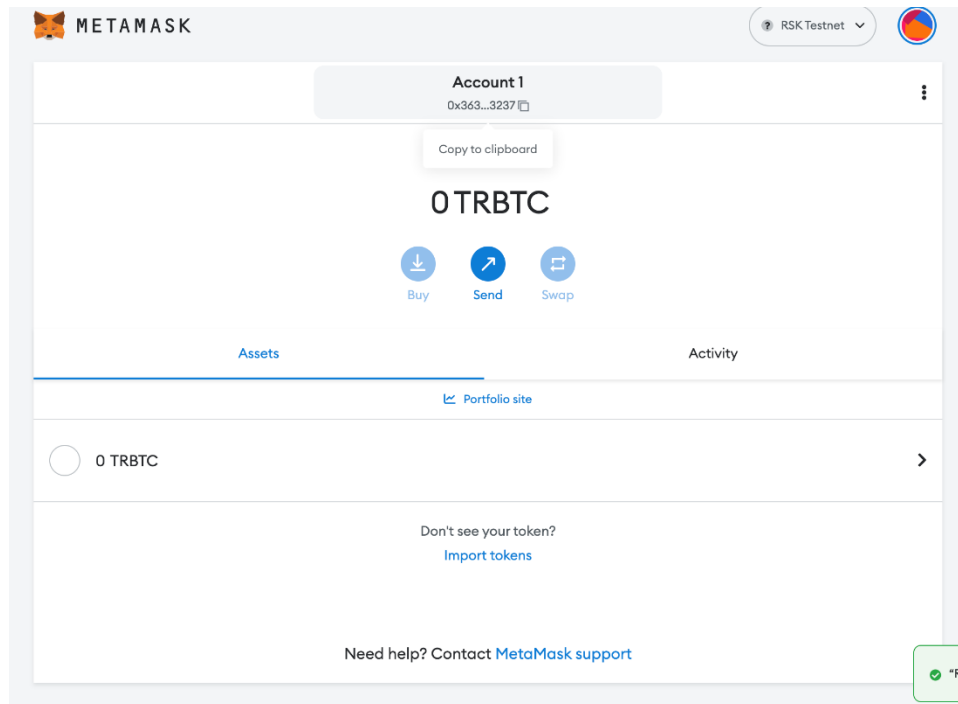
Τι είναι το Gas fee;

Το gas fee είναι μια αμοιβή συναλλαγής blockchain, που καταβάλλεται στους επικυρωτές δικτύου για τις υπηρεσίες τους στην blockchain. Χωρίς τα τέλη, δεν θα υπήρχε κίνητρο για κανέναν να ποντάρει την ETH του και να βοηθήσει στην ασφάλεια του δικτύου.

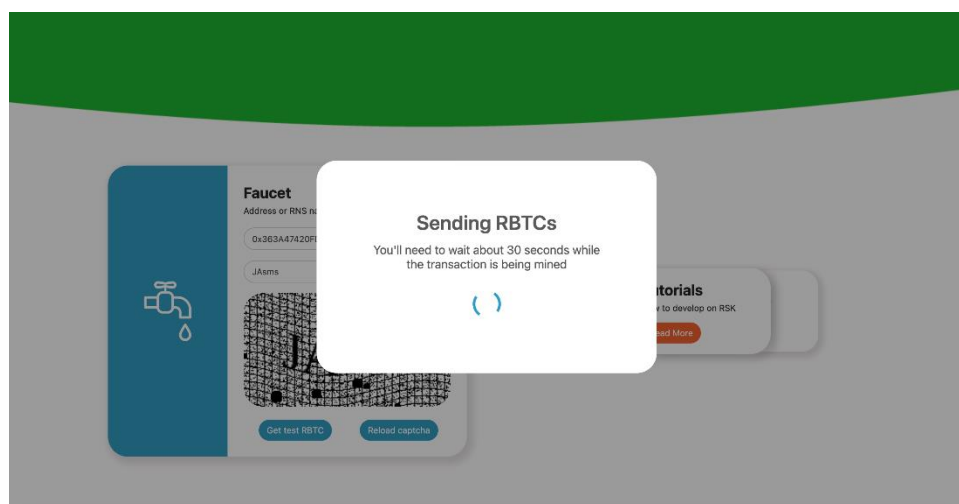
Γιατί πρέπει να πληρώσω gas fee;

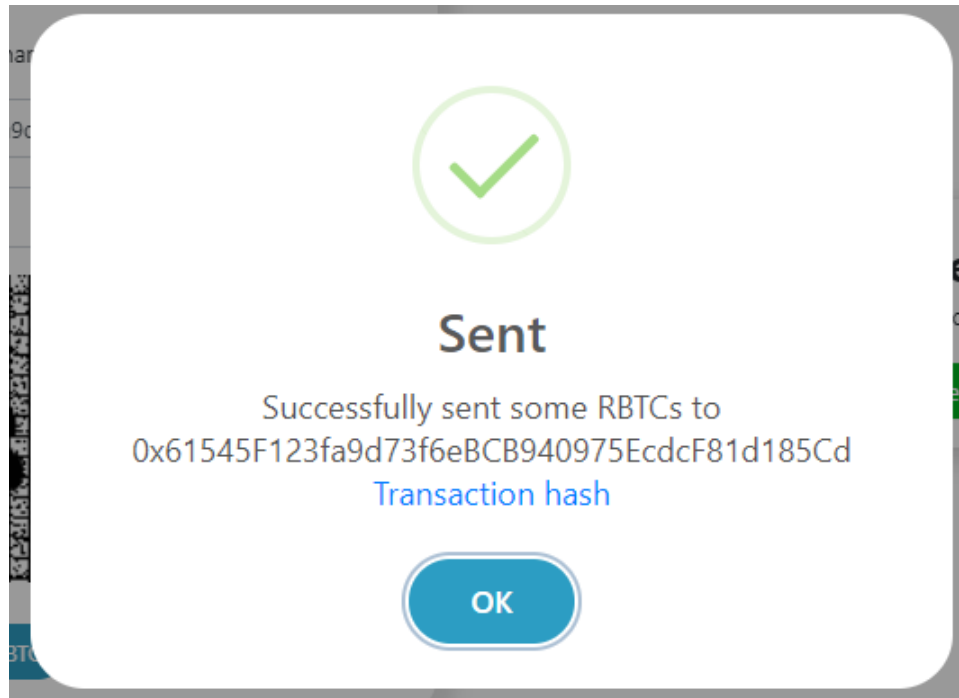
Το gas fee υπάρχει για να πληρώνει τους επικυρωτές του δικτύου για το έργο τους που διασφαλίζει την αλυσίδα μπλοκ και το δίκτυο. Χωρίς τα τέλη, θα υπήρχαν λίγοι λόγοι για να στοιχηματίσετε ΕΤΗ και να γίνετε επικυρωτής. Το δίκτυο θα κινδύνευε χωρίς τους επικυρωτές και το έργο που επιτελούν. Wi

- Αντιγράψτε τη διεύθυνσή σας από το Metamask,



- Εισάγετε τη διεύθυνση του πορτοφολιού σας, περάστε το CAPTCHA και περιμένετε μερικά δευτερόλεπτα...





Μπορείτε να δείτε το hash της συναλλαγής στην αλυσίδα μπλοκ.

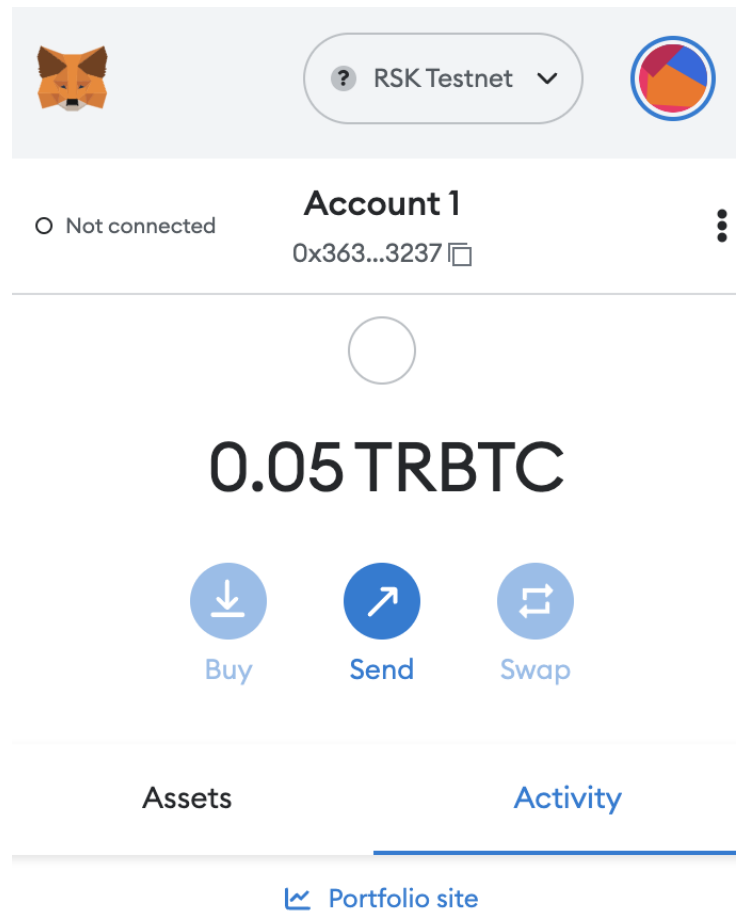
Για παράδειγμα στο παράδειγμά μας ->

[0x47b93cdce6fe4473a20867c5cf9bf74195db14cb74a3aa9a4e8b7908fd367167](#).

Τι είναι ένα hash συναλλαγής;

Ένα hash/ID συναλλαγής (συνχνά συντομογραφείται ως tx hash ή txn hash) είναι **ένα μοναδικό αναγνωριστικό, παρόμοιο με μια απόδειξη που χρησιμεύει ως απόδειξη ότι μια συναλλαγή επικυρώθηκε και προστέθηκε στην αλυσίδα μπλοκ**. Σε πολλές περιπτώσεις, ένας κατακερματισμός συναλλαγής είναι απαραίτητος για τον εντοπισμό κεφαλαίων.

Τώρα έχετε κάποια RBTC!



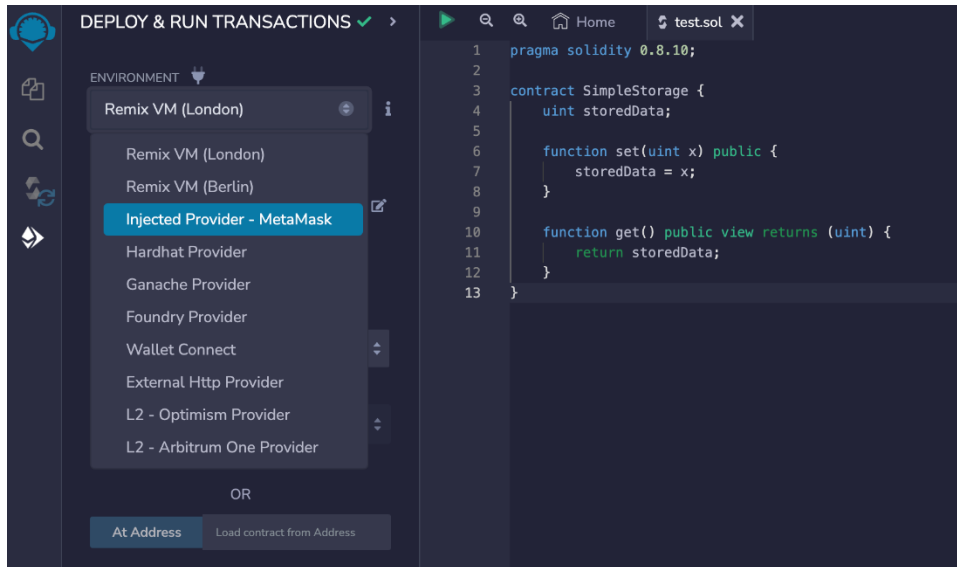
Τώρα που έχουμε ολοκληρώσει τη διαμόρφωση της MetaMask μπορούμε να επιστρέψουμε στο Remix για να αναπτύξουμε το συμβόλαιό μας

2.5. Συνδέστε το Remix στο RSK TESTNET

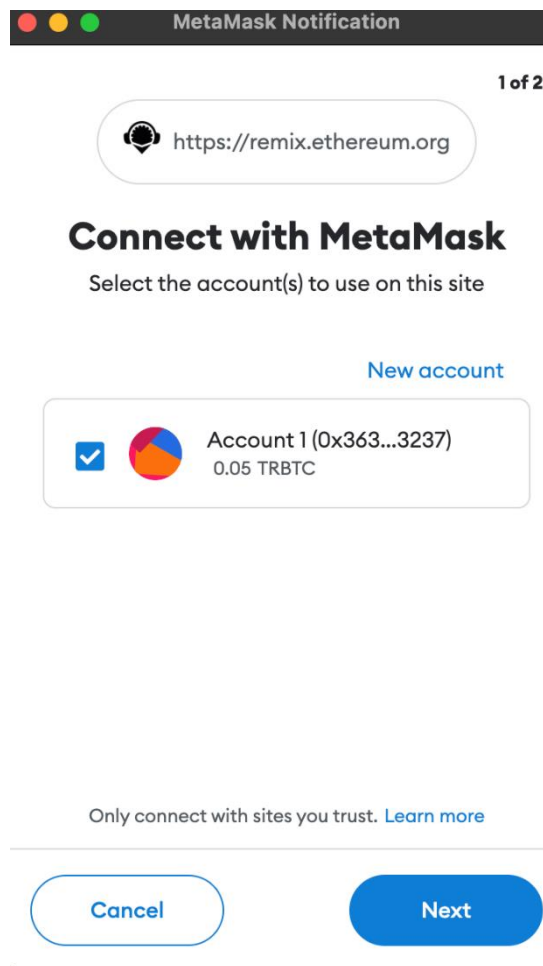
Με το δίκτυο RSK που επιλέχθηκε στη Metamask...

Στο Remix, στην αριστερή πλευρά, εντοπίστε το κουμπί **Deploy and run transactions** (Ανάπτυξη και εκτέλεση συναλλαγών).

Στο περιβάλλον, επιλέξτε Injected Provider - MetaMask



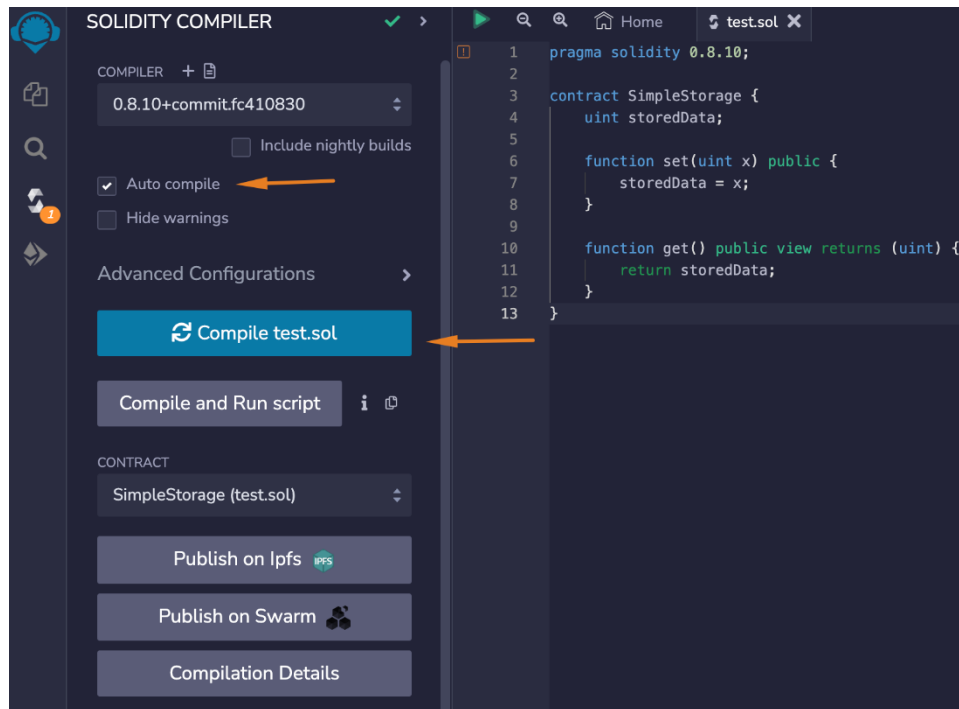
Injected Provider - Το MetaMask συνδέει το Remix με τον ενεργό λογαριασμό σας στο Metamask.



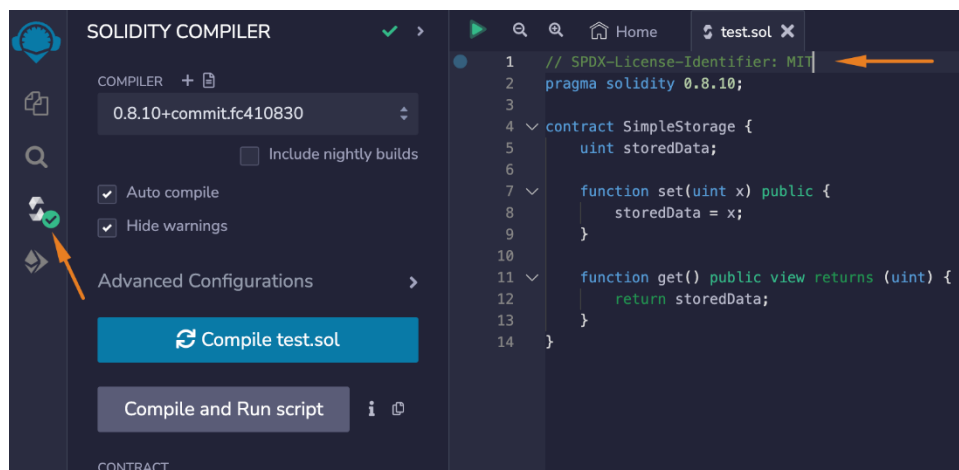
2.6. Συγκεντρώστε το Έξυπνο Συμβόλαιό σας

Βρείτε το 3ο κουμπί στην αριστερή πλευρά και κάντε κλικ στον μεταγλωττιστή Solidity (φροντίστε να ενεργοποιήσετε την αυτόματη μεταγλώττιση, θα σας εξοικονομήσει πολύ χρόνο!)

Κάντε κλικ στο κουμπί Compile test.sol



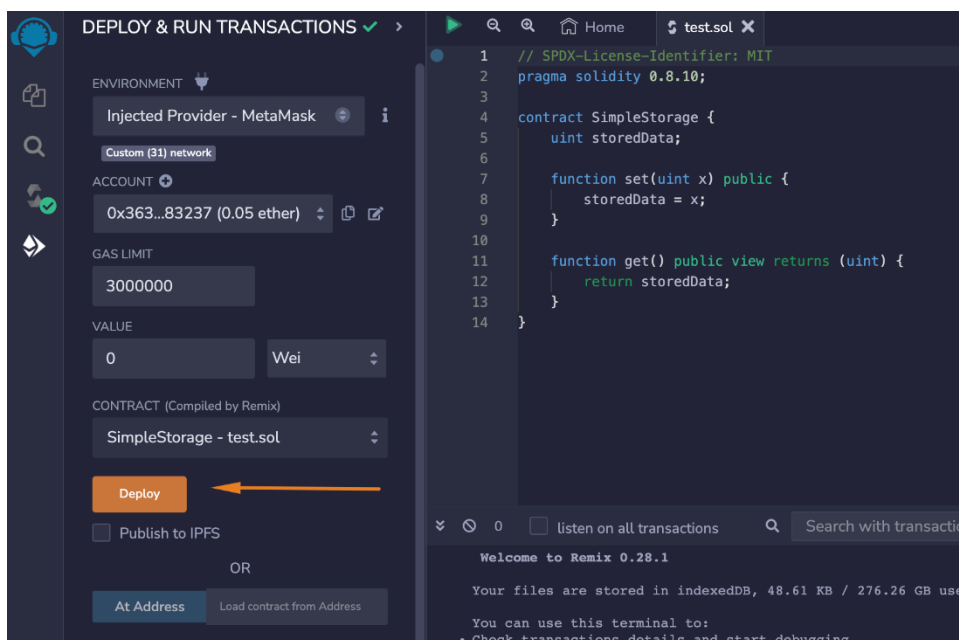
Ελέγξτε την πράσινη ένδειξη που θα σας δώσει το μήνυμα της επιτυχούς σύνταξης.



Συμβουλή: Για να αποφύγετε τις προειδοποιήσεις προσθέστε σχόλιο στη γραμμή 1: `// SPDX-License-Identifier: MIT`

2.7. Ανάπτυξη ενός έξυπνου συμβολαίου στο RSK TESTNET

Στον αριστερό πίνακα, μεταβείτε στο κουμπί **Deploy and run transactions** (Ανάπτυξη και εκτέλεση συναλλαγών).



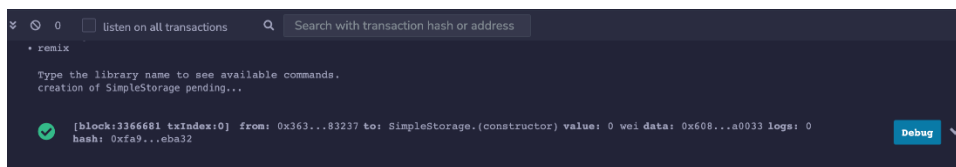
Προς το παρόν έχουμε μόνο ένα έξυπνο συμβόλαιο, οπότε επιλέγεται αυτόματα στο αναπτυσσόμενο μενού.

Θα ανοίξει ένα αναδυόμενο παράθυρο Metamask, για να επιβεβαιώσει τη συναλλαγή και να δημιουργήσει το έξυπνο συμβόλαιο test.sol

Κάντε κλικ στο κουμπί Επιβεβαίωση.

Κάτω δεξιά, θα εμφανιστεί το μήνυμα **creation of SimpleStorage pending...**

Μόλις επιβεβαιωθεί, μπορούμε να το εξετάσουμε από κοντά.



Κάντε κλικ στη γραμμή της συναλλαγής ή στο κουμπί εντοπισμού σφαλμάτων (στη δεξιά πλευρά) για να δείτε περισσότερες λεπτομέρειες της συναλλαγής.

```
[block:3366681 txIndex:0] from: 0x363...83237 to: SimpleStorage.(constructor) value: 0 wei data: 0x608...a0033 logs: 0
hash: 0x91b6a1e6fe33dfcf33b930d62b41c3e62cde777ae3370a37eb1936008d93fc51

status      true Transaction mined and execution succeed
transaction hash 0x91b6a1e6fe33dfcf33b930d62b41c3e62cde777ae3370a37eb1936008d93fc51
from        0x363A7420FDAd118a15Af0a58d87149997D83237
to          SimpleStorage.(constructor)
gas         142397 gas
transaction cost 142397 gas
input       0x608...a0033
decoded input ()
```

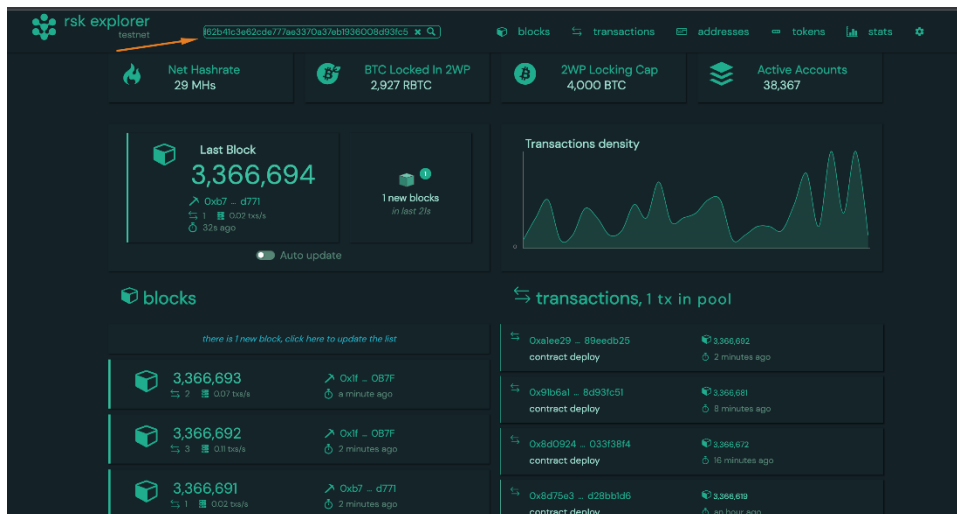
Αντιγράψτε το hash της συναλλαγής για επαλήθευση χρησιμοποιώντας τον εξερευνητή blockchain RSK

Σε αυτό το παράδειγμα, το hash της συναλλαγής είναι:

0x91b6a1e6fe33dfcf33b930d62b41c3e62cde777ae3370a37eb1936008d93fc51

2.8. RSK Explorer

Ο εξερευνητής RSK είναι ο εξερευνητής blockchain για τις συναλλαγές RSK. Θα χρησιμοποιήσουμε τον [εξερευνητή Testnet](#)



Αυτό θα περιμέναμε να δούμε:

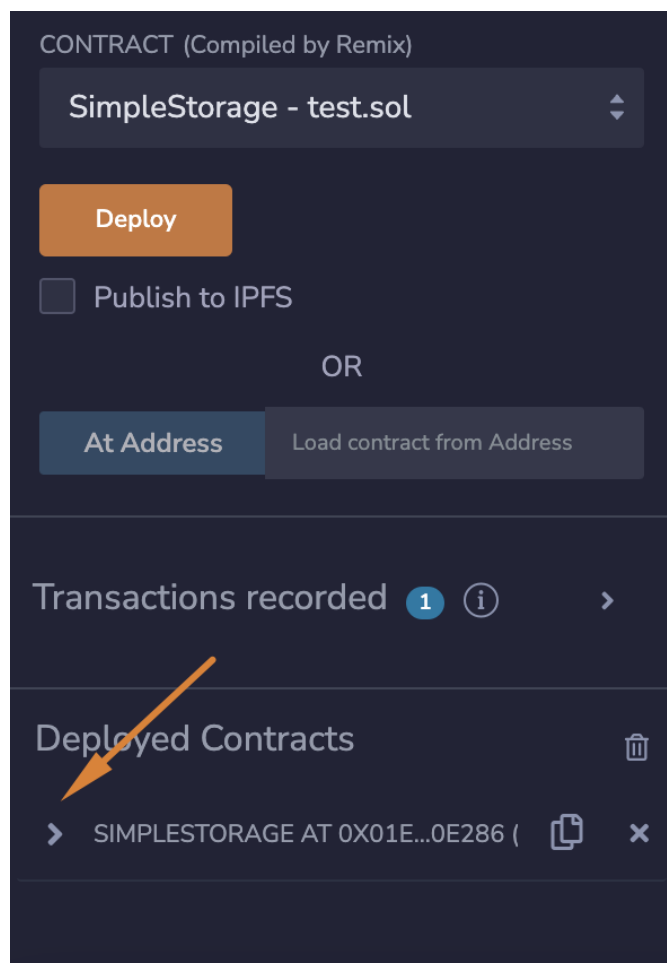
[illegible]

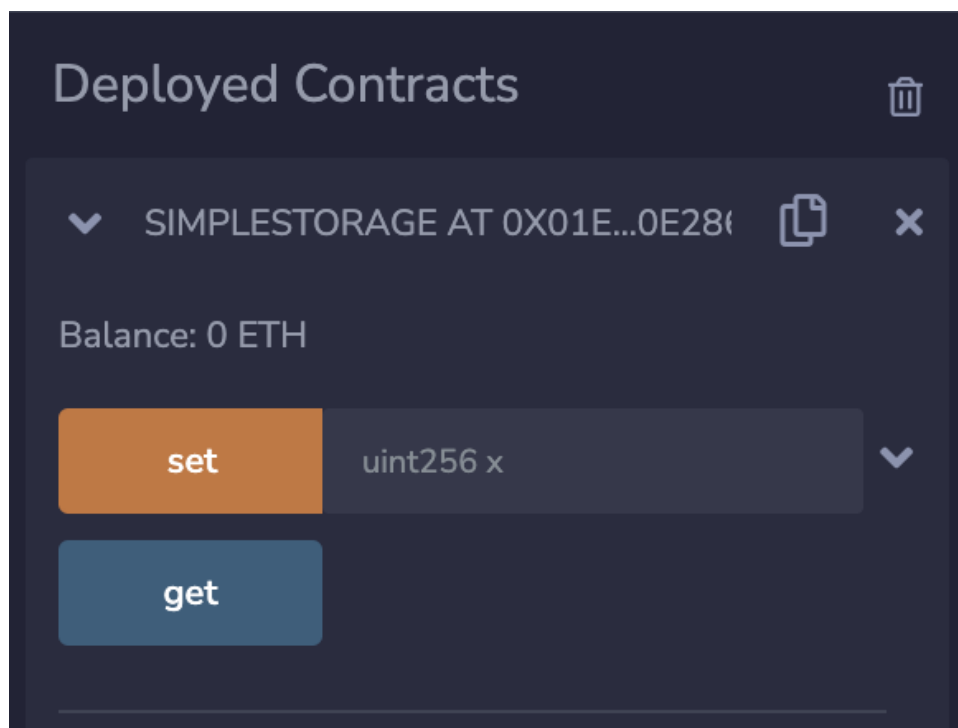
Μπορείτε να επαληθεύσετε το παράδειγμα hash αυτού του σεμιναρίου στο:

0x91b6a1e6fe33dfcf33b930d62b41c3e62cde777ae3370a37eb1936008d93fc51

2.9. Αλληλεπίδραση με το Έξυπνο Συμβόλαιό σας

Όταν ένα έξυπνο συμβόλαιο αναπτύσσεται με το Remix, μπορούμε να το δούμε στο αριστερό πάνελ στην ενότητα deploy and run transactions (Ανάπτυξη και εκτέλεση συναλλαγών):





Αυτές είναι οι ίδιες λειτουργίες που δημιουργήσαμε στο έξυπνο συμβόλαιό μας!

Τα πορτοκαλί κουμπιά είναι λειτουργίες που θα αλλάξουν κάποιες πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες στην αλυσίδα μπλοκ.

Κάθε φορά που την καλούμε, η συνάρτηση θα ξοδεύει κάποιο αέριο και θα εκτελεί αυτό που έχει προγραμματιστεί να κάνει.

Τα μπλε κουμπιά είναι λειτουργίες που είναι μόνο για ανάγνωση και δεν αλλάζουν τίποτα από όσα είναι αποθηκευμένα στην αλυσίδα μπλοκ, αλλά μόνο αντλούν δεδομένα. Δεν ξοδεύουμε αέριο όταν τα χρησιμοποιούμε, μόνο οι λειτουργίες που αλλάζουν πράγματα στην αλυσίδα μπλοκ έχουν κόστος για εμάς.

Λάβετε την τιμή από το Blockchain

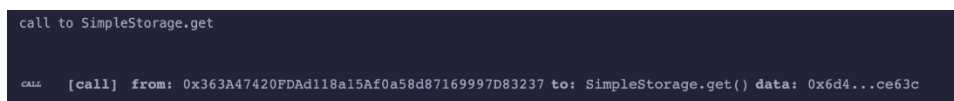
Πρώτα απ' όλα, θα ελέγξουμε την τιμή που έχει αποθηκευτεί κατά τη στιγμή της ανάπτυξης.

Κάντε κλικ στο κουμπί get



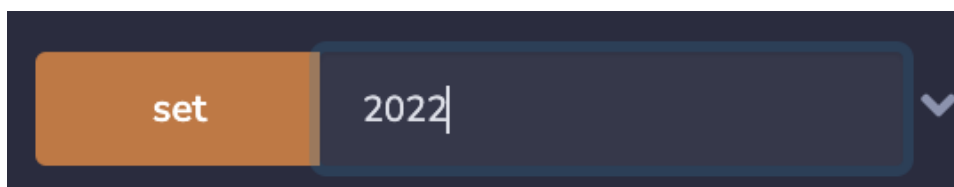
Δεν έχουμε αποθηκεύσει καμία τιμή, επειδή δεν έχουμε ακόμη ορίσει τίποτα.

Κάτω δεξιά, βλέπουμε ότι έγινε κλήση της συνάρτησης `SimpleStorage.get()`.

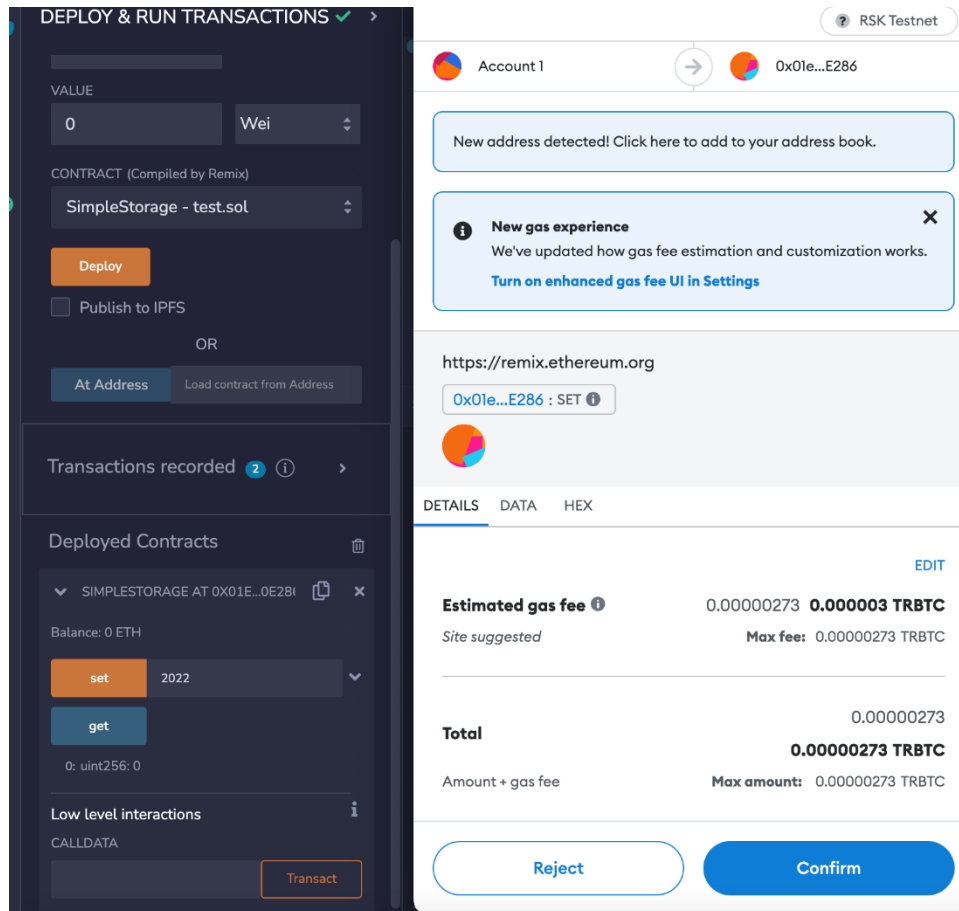


Ορίστε την τιμή στο Blockchain

Βάλτε μια τιμή στο πεδίο στα δεξιά του κουμπιού set και κάντε κλικ στο κουμπί



Θα ανοίξει ένα αναδυόμενο παράθυρο Metamask, για να επιβεβαιώσετε τη συναλλαγή και να αποθηκεύσετε την αξία στο Blockchain. Η επιβεβαίωση είναι απαραίτητη επειδή, όπως περιγράψαμε προηγουμένως, τώρα θα κάνουμε μια αλλαγή στο blockchain και θα πρέπει να ξοδέψουμε κάποιο αέριο για να το κάνουμε.

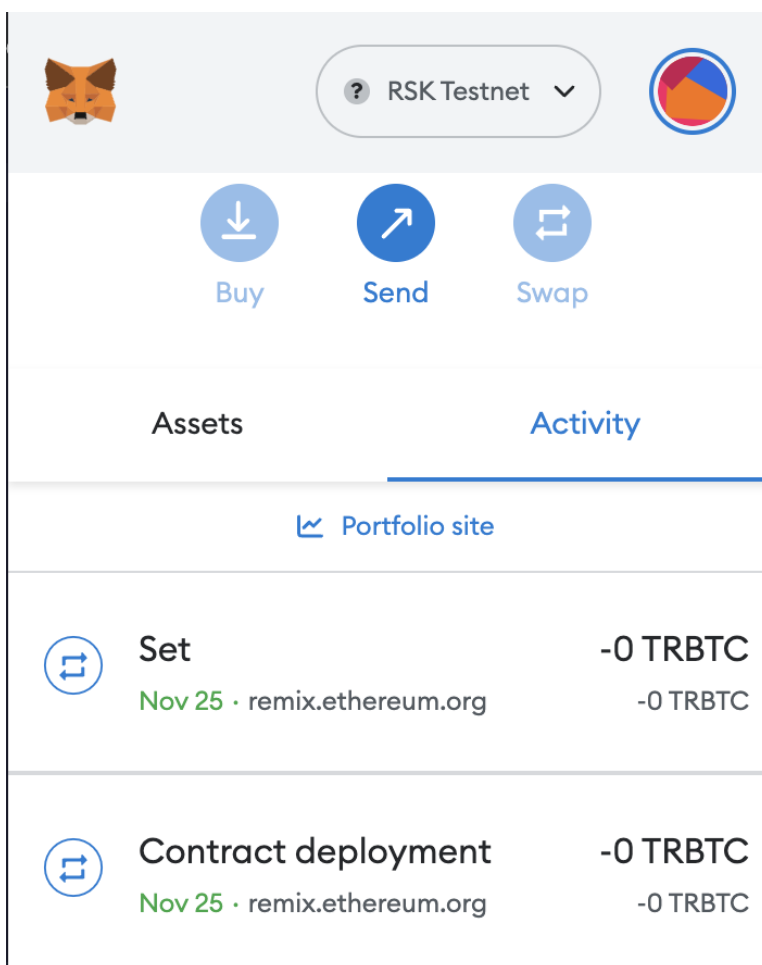


Κάντε κλικ στο Επιβεβαίωση

Κάτω δεξιά, μπορούμε να επιβεβαιώσουμε ότι η συναλλαγή εκκρεμεί, περιμένοντας επιβεβαίωση στην αλυσίδα μπλοκ:

`transact to SimpleStorage.set pending ...`

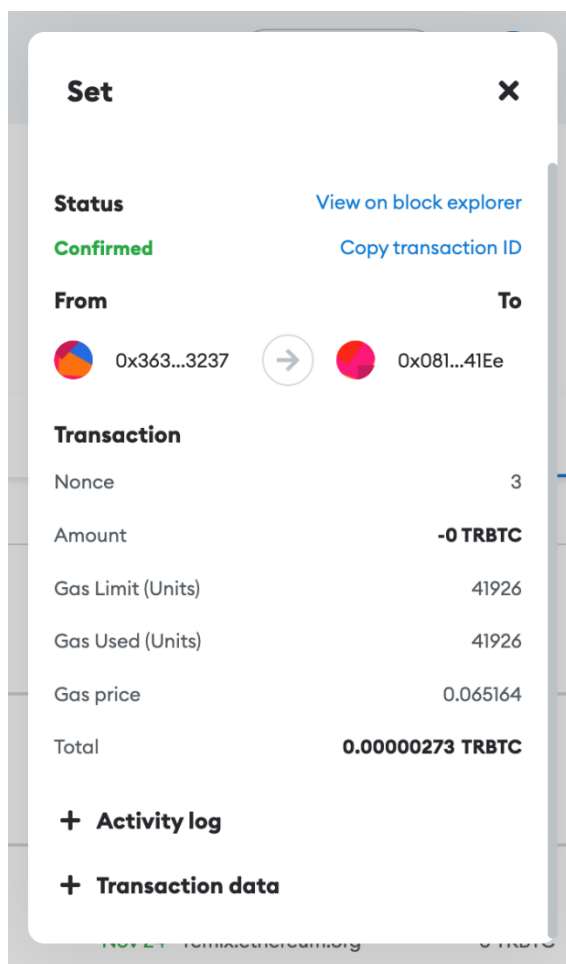
Μετά από λίγα δευτερόλεπτα, το Metamask θα εμφανίσει την επιβεβαίωση της συναλλαγής!



The screenshot shows the RSK Testnet wallet interface. At the top, there's a header with a fox icon, a dropdown menu set to 'RSK Testnet', and a circular icon. Below the header are three buttons: 'Buy', 'Send', and 'Swap'. A tab bar at the bottom of the header section has 'Assets' and 'Activity' tabs, with 'Activity' being the active tab. Below the tabs is a link 'Portfolio site'. The main content area displays a list of transactions:

Transaction Type	Date & Location	Amount
Set	Nov 25 · remix.ethereum.org	-0 TRBTC
Contract deployment	Nov 25 · remix.ethereum.org	-0 TRBTC

Κάντε κλικ στο Set για να δείτε τις λεπτομέρειες της συναλλαγής



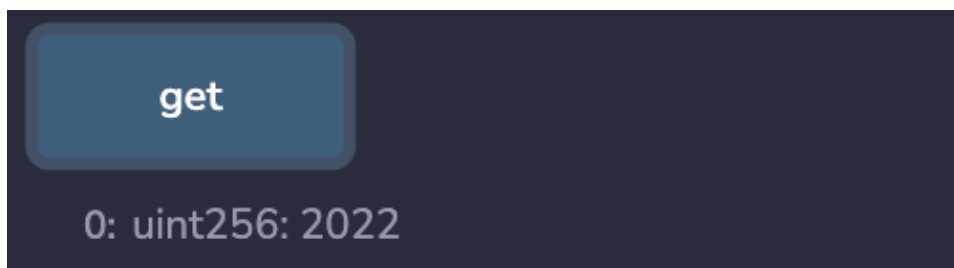
Μπορείτε να επαληθεύσετε στο RSK explorer όπως κάναμε νωρίτερα.

[illegible]

Πάρτε (ξανά)

Τώρα που έχουμε αποθηκεύσει την τιμή 2022, μπορούμε να κάνουμε εκ νέου αναζήτηση από την αλυσίδα μπλοκ.

Κάντε κλικ στο κουμπί get για άλλη μια φορά.



Η επιστρεφόμενη τιμή είναι σωστή!

Πού πάω από εδώ και πέρα;

Όλα εξαρτώνται από την επιχείρησή σας και τη φαντασία σας. Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καταχώριση και την εξασφάλιση χρηματοοικονομικών συναλλαγών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναπαράσταση πωλητέων αντικειμένων σε παιχνίδια, να διασφαλίσουν νομικά έγγραφα και αποφάσεις ή να χρησιμεύσουν ως ψηφιακές πράξεις στο χώρο των ακινήτων. Ο ουρανός είναι το όριο.

3. Αξιολόγηση γνώσεων

Ποιες είναι οι αμοιβές στο blockchain (σημειώστε όλα όσα ισχύουν);

- Μικρά ποσά κρυπτονομισμάτων που απαιτούνται για τη διεκπεραίωση μιας συναλλαγής
- Δεν απαιτούνται τέλη για τη χρήση της αλυσίδας μπλοκ
- Καταβάλλονται τέλη στο δίκτυο για την αποθήκευση
- Απαιτούνται μεγάλα ποσά κρυπτονομισμάτων για την εκτέλεση μιας σύμβασης

4. Παραπομπές

- Solidity Documentation: The official documentation for Solidity, the most popular programming language for building smart contracts on the Ethereum blockchain.
- Ethereum.org: The official website of the Ethereum blockchain has a great developer section with tutorials, documentation, and other resources.
- Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps by Andreas M. Antonopoulos and Gavin Wood: A comprehensive guide that covers the basics of the Ethereum blockchain, smart contracts, and how to build decentralized applications.
- Programming the Blockchain in C#: A Comprehensive Guide to Building Decentralized Applications by Nicolas Dorier: This book provides an introduction to blockchain technology, a practical guide to building decentralized applications, and a comprehensive tutorial on the C# programming language.
- Building Ethereum DApps: Decentralized Applications on the Ethereum Blockchain by Roberto Infante: This book is a practical guide to building decentralized applications on the Ethereum blockchain.
- Building Blockchain Projects: Building Decentralized Blockchain Applications with Ethereum and Solidity by Narayan Prusty: This book is a step-by-step guide to building real-world decentralized applications on the Ethereum blockchain.
- Ethereum Smart Contract Development: Build blockchain-based decentralized applications using Solidity by Mayukh Mukhopadhyay: This book covers the basics of Solidity programming and provides practical examples of building smart contracts on the Ethereum blockchain.