

# Τεχνολογίες Blockchain & Αποκεντρωμένες Εφαρμογές

---

Εργαστηριακή Δραστηριότητα - Εγκατάσταση εφαρμογών

Μαυρίδης Ιωάννης, Φουληράς Παναγιώτης, Μάστορας Θεόδωρος  
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

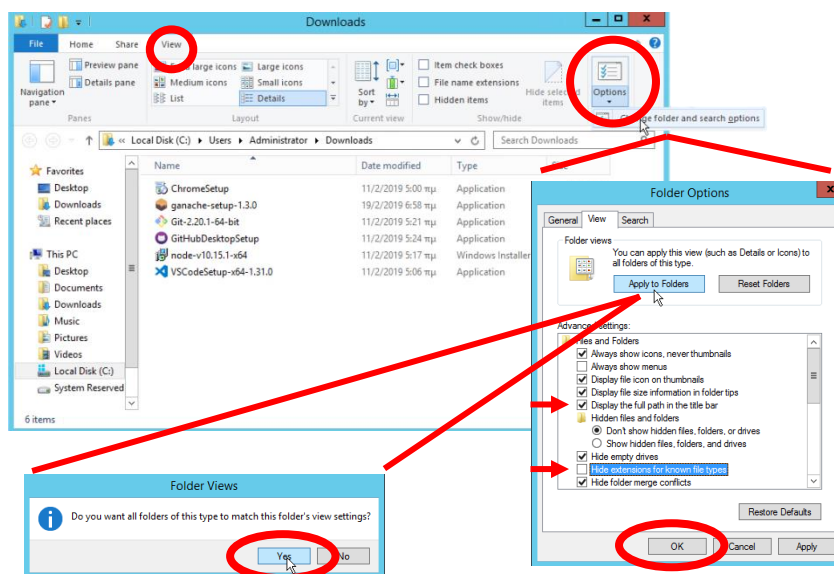


## A. Εγκατάσταση εφαρμογών.

**1. Εγκαταστήστε το Chrome.** Ο προεγκατεστημένος “Firefox” δεν μπορεί να εκτελέσει κάποια από τα πρόσθετα που θα χρειαστούν και έχει ελαφρώς πιο αδύναμη αποσφαλμάτωση ιστοσελίδων. Ο Chrome είναι ο προτιμώμενος browser στο μάθημα. Τόσο στη VM όσο και τοπικά. **Σημείωση:** Μπορείτε όμως να χρησιμοποιήσετε άνετα και τον “Firefox”, αφού πρώτα τον αναβαθμίσετε στην πιο πρόσφατη έκδοσή του.

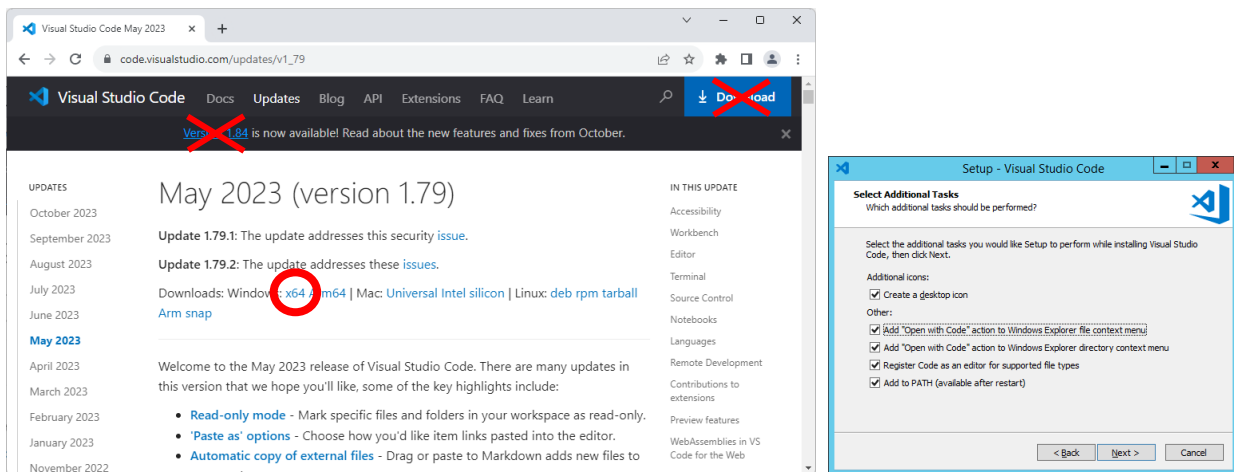
Μόλις εγκαταστήσετε τον Chrome, πατήστε στο κουμπί «Εναρξη» για να βρεθείτε στα πλακίδια. Παρατηρήστε πως το εικονίδιο του Chrome λείπει. Κάτω αριστερά στην οθόνη υπάρχει ένα βέλος που θα σας οδηγήσει στη συλλογή όλων των εικονιδίων. Αναζητήστε εκεί το εικονίδιο του Chrome. Κάντε δεξί κλικ πάνω του και επιλέξτε “Pin to Start”, επαναλάβετε και επιλέξτε και “Pin to taskbar”. Την διαδικασία αυτή θα χρειαστεί να την επαναλάβετε για τις περισσότερες εφαρμογές που θα εγκαταστήσετε, ώστε η εκκίνησή τους να μην καθυστερεί.

Άλλη μια χρήσιμη ρύθμιση, ώστε αργότερα να αποφευχθούν παρεξηγήσεις, είναι να κάνετε ορατή την επέκταση για κάθε είδος αρχείου. Ανοίξτε ένα οποιοδήποτε παράθυρο του file explorer των Windows και πατήστε “Organize” και “Folder and Search Options” στην καρτέλα “View”. Στο πλαίσιο που θα εμφανιστεί ενεργοποιήστε το “Display the full path...” και απενεργοποιήστε το “Hide extensions ...”. Πατήστε στο κουμπί “Apply to folders” για να εφαρμοστεί η ρύθμιση σε όλους τους φακέλους και κλείστε το πλαίσιο με κλικ στο “OK”.



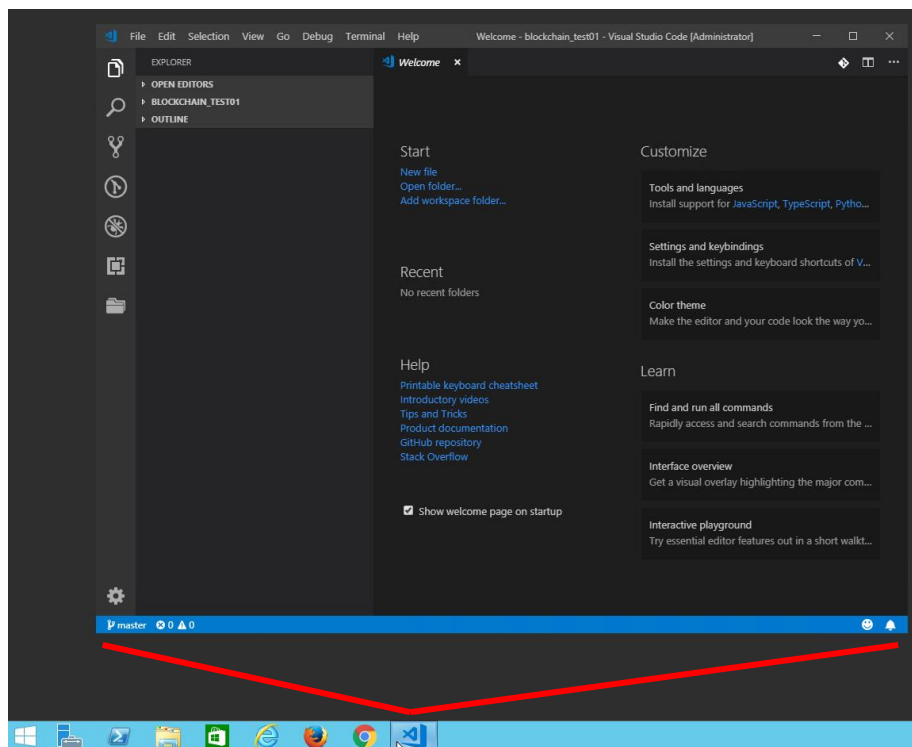
**2. Εγκαταστήστε το Visual Studio Code** για Windows 64bit (System Installer) από τη σελίδα [https://code.visualstudio.com/updates/v1\\_79](https://code.visualstudio.com/updates/v1_79) (Η έκδοση 1.79 είναι η τελευταία που υποστηρίζει το λειτουργικό του Okeanos). Στην ιστοσελίδα κάντε κλικ link x64 και θα ξεκινήσει το «κατέβασμα» του αρχείου “VSCodeUserSetup-x64-1.79.2.exe”.

Το Visual Studio Code είναι μια δωρεάν εφαρμογή της Microsoft η οποία είναι φτιαγμένη σε node.js. Μπορεί να εκτελεστεί σε κάθε λειτουργικό σύστημα. Είναι ένας από τους καλύτερους editor. Είναι εξαιρετικά γρήγορος και υποστηρίζεται από δεκάδες πρόσθετα που του δίνουν δυνατότητες διασύνδεσης τόσο με γλώσσες όπως η Python, η Java, η JavaScript, η Solidity κ.λπ. αλλά και με εφαρμογές όπως το Git ή το Docker. Θα είναι ο προτιμώμενος editor του μαθήματος. Σ’ αυτόν θα αναπτύξουμε – επεξεργαστούμε, τόσο τα smart contracts σε Solidity, όσο και τη διασύνδεσή τους σε JavaScript.



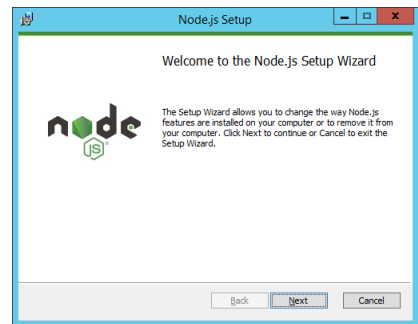
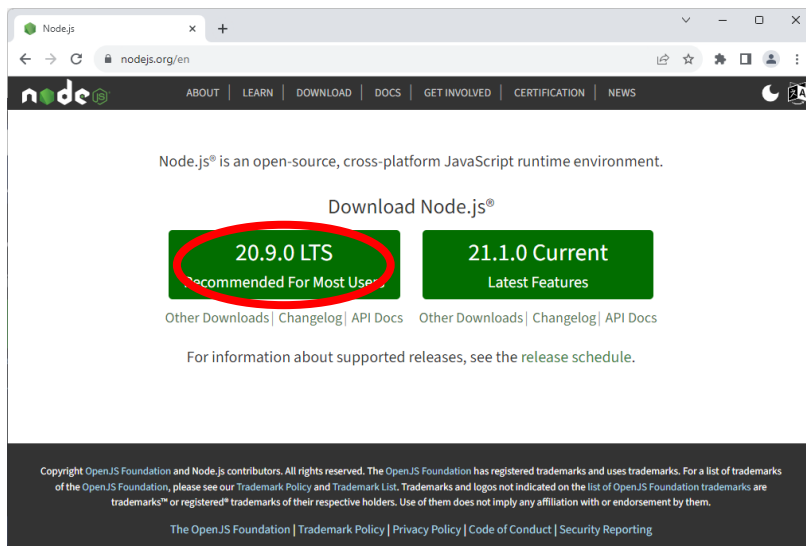
Εκτελέστε το αρχείο εγκατάστασης που «κατέβηκε» και κατά την εγκατάσταση επιλέξτε όλα τα πλαίσια ελέγχου.

Μετά την εγκατάσταση του VS Code, καρφίτωστε το εικονίδιο του στη γραμμή εργασιών και εκκινήστε τον. Στον VS Code, θα επανέλθουμε λίγο αργότερα. Προς το παρόν κλείστε τον.

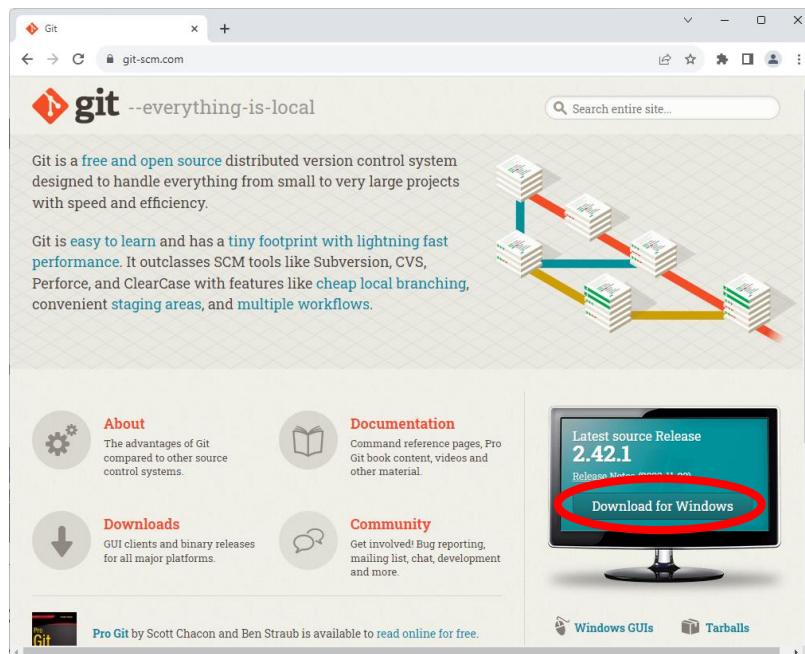


**3. Εγκαταστήστε το node.js** από τη σελίδα <https://nodejs.org/en/>. Πατήστε στην επιλογή για την πιο πρόσφατη «Σταθερή» έκδοση (το αριστερό πράσινο κουμπί). Θα κατέβει το αρχείο εγκατάστασης node-v...-x64.msi.

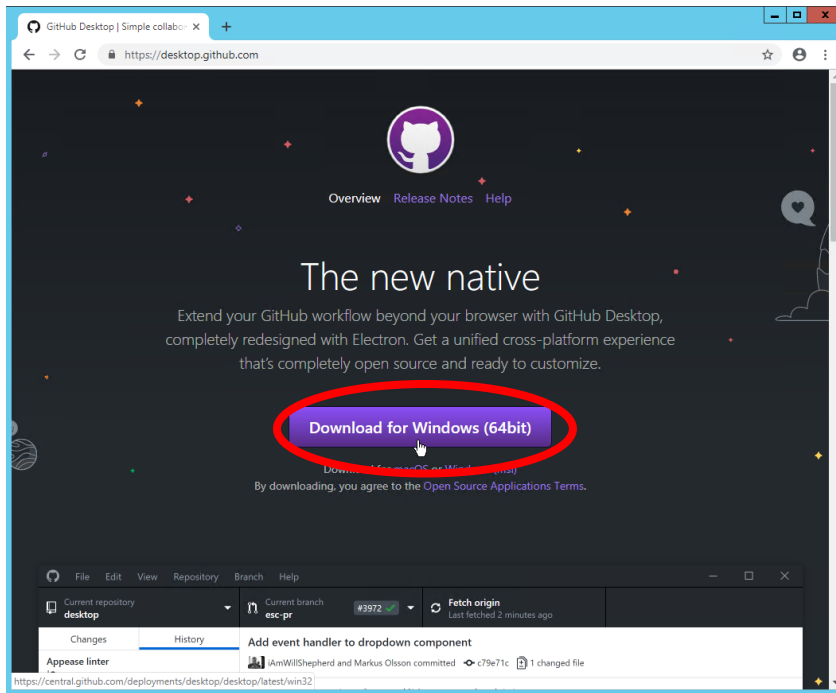
Το node.js αποτελεί μια βιβλιοθήκη εκτέλεσης εφαρμογών ανεξάρτητα λειτουργικού συστήματος. Στηρίζεται στο Chromium, ένα project της Google που επιτρέπει την εκτέλεση προγραμμάτων JavaScript ως κανονικών εφαρμογών. Με την εγκατάστασή του έχουμε πλέον πρόσβαση σε ένα τεράστιο αποθετήριο εφαρμογών node.js μέσω του “node.js package manager” δηλαδή μέσω της εντολής “**npm**”.



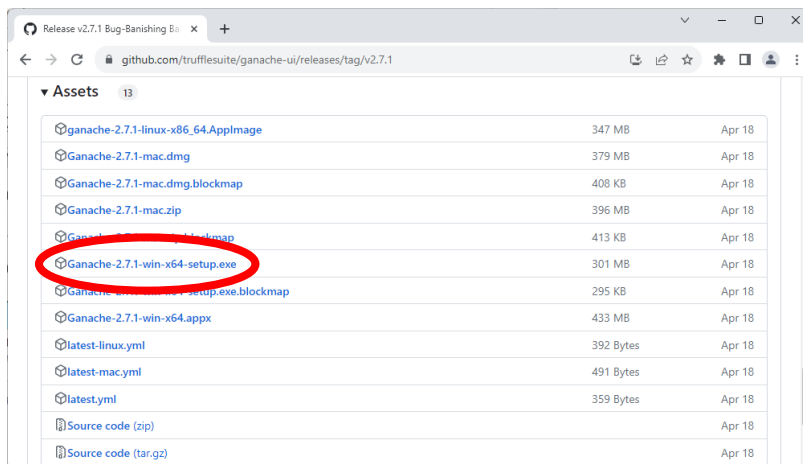
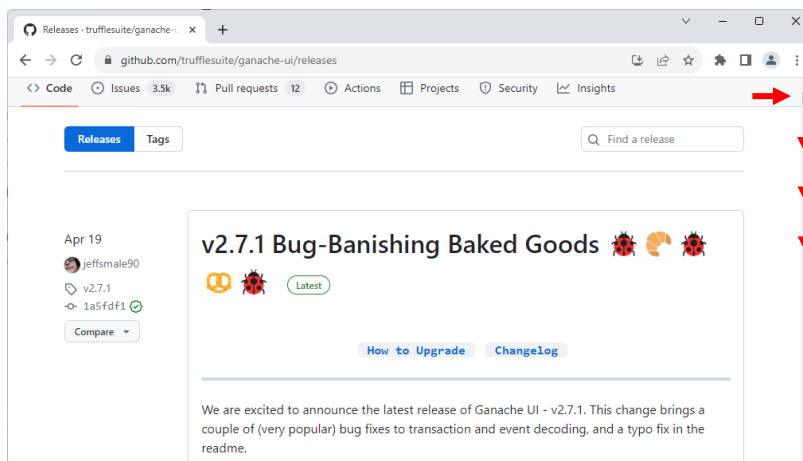
**4. Εγκαταστήστε το Git** από τη σελίδα <https://git-scm.com/>. Κατά την εγκατάσταση επιλέξτε το Visual Studio Code ως προεπιλεγμένο editor. Το Git είναι η εφαρμογή που σας επιτρέπει να συγχρονίζετε (version control) με άλλους προγραμματιστές σε κοινόχρηστα projects (συνήθως του GitHub). Με την εγκατάστασή του, σε επόμενες ασκήσεις του μαθήματος, θα μπορέσετε να κατεβάσετε έτοιμο κώδικα ώστε να γλυτώσετε πληκτρολόγηση. Δεν είναι απαραίτητο να έχετε κάποιο προσωπικό λογαριασμό στο GitHub για τις ανάγκες αυτού του μαθήματος, ωστόσο, θεωρείται πολύ σημαντικό για το μέλλον σας ως developer να έχετε έναν. Το Git προσφέρει ένα πλήθος εντολών Command-line interface (CLI) τις οποίες στο μάθημα αυτό δεν θα χρειαστούμε. Όμως, το VS Code, που θα καλύψει τις ανάγκες μας, απαιτείται να είναι προεγκατεστημένο.



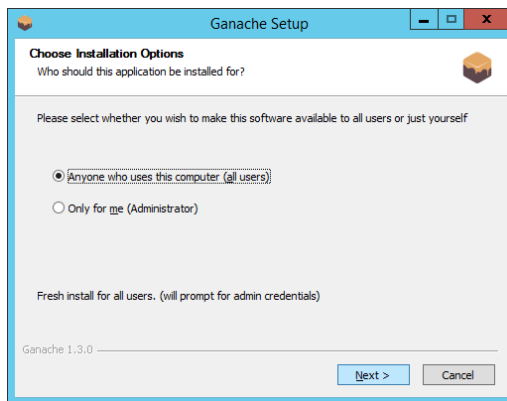
**5. (Προαιρετικά) Εγκαταστήστε το github desktop** από τη σελίδα <https://desktop.github.com/>. Το github desktop είναι η επίσημη windows εφαρμογή Git. Κυκλοφορούν διάφορες πολύ πιο εντυπωσιακές από τρίτους κατασκευαστές, αλλά για όσους θέλουν να απαλλαγούν από τον μπελά των CLI εντολών, το github desktop είναι αρκετό. Στο μάθημα αυτό πιθανόν θα το χρησιμοποιήσουμε ελάχιστα ή καθόλου, λόγω VS Code, αλλά για όσους δεν χρησιμοποιούν τον VS Code αποτελεί καλή εναλλακτική για το κατέβασμα κώδικα από το GitHub.



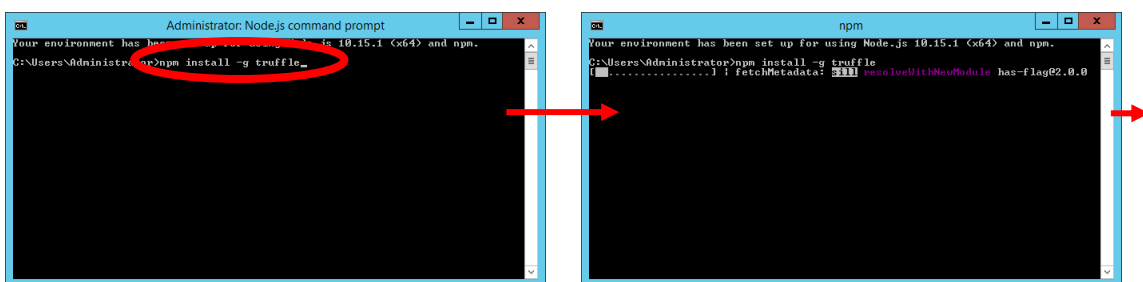
6. Εγκαταστήστε το Ganache από τη σελίδα <https://github.com/trufflesuite/ganache-ui/releases> του Github κατεβάστε το αρχείο για το λειτουργικό σας. (Τα αρχεία [Assets] εμφανίζονται μόνο σε Chrome)



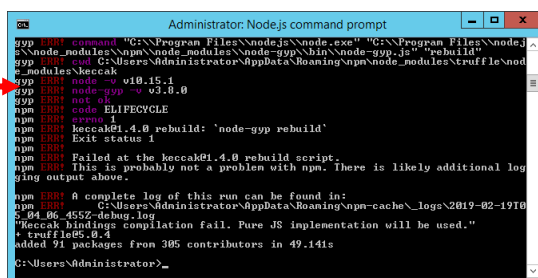
Το Ganache υλοποιεί έναν πλήρως λειτουργικό (αλλά ασύνδετο και ανεξάρτητο) κόμβο (node) Ethereum Blockchain. Μπορεί κανείς να θεωρήσει τον συγκεκριμένο κόμβο ως την εκφυλισμένη περίπτωση ενός δικτύου Blockchain. Το Ganache δίνει αμέσως 10 λογαριασμούς (πορτοφόλια) με 100 Ether στο καθένα και τη δυνατότητα να εκτελούμε συναλλαγές ή smart contracts. Θα αποτελέσει το πρώτο δοκιμαστικό δίκτυο στο οποίο θα «ανεβάσουμε» τα smart contracts που θα αναπτύξουμε.



**7. (Προαιρετικά) Εγκαταστήστε το Truffle.** Το Truffle είναι μια εφαρμογή node.js και ο πιο εύκολος τρόπος εγκατάστασής του είναι με την εντολή `npm install -g truffle`. Εκτελέστε με δεξί κλικ ένα παράθυρο Command Line ως διαχειριστής (κατά προτίμηση το “Node.js command prompt”) και δώστε την παραπάνω εντολή. Αρχικά εμφανίζονται διάφορες «μπάρες» που «γεμίζουν».

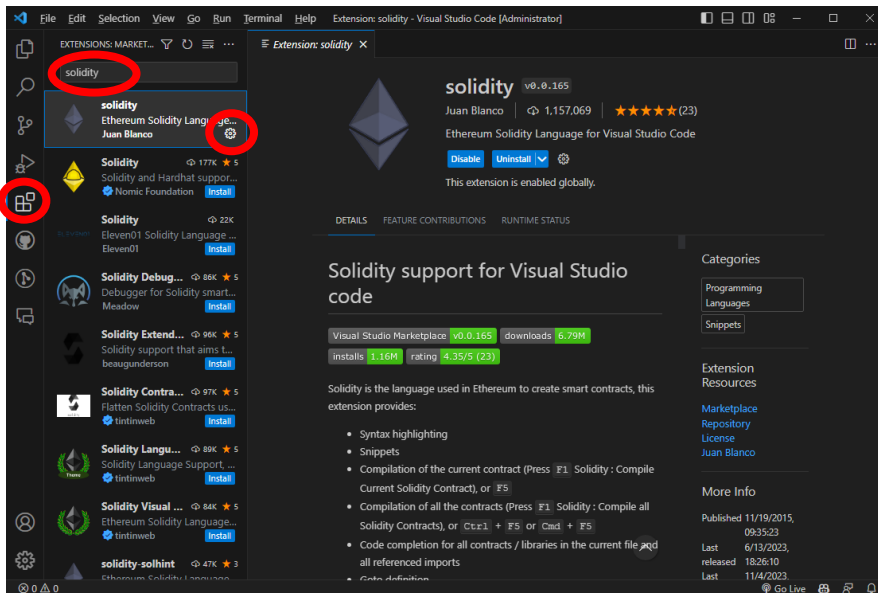


Λίγο πριν την ολοκλήρωση της εγκατάστασης πιθανόν να εμφανιστούν μηνύματα λάθους. Αγνοήστε τα.

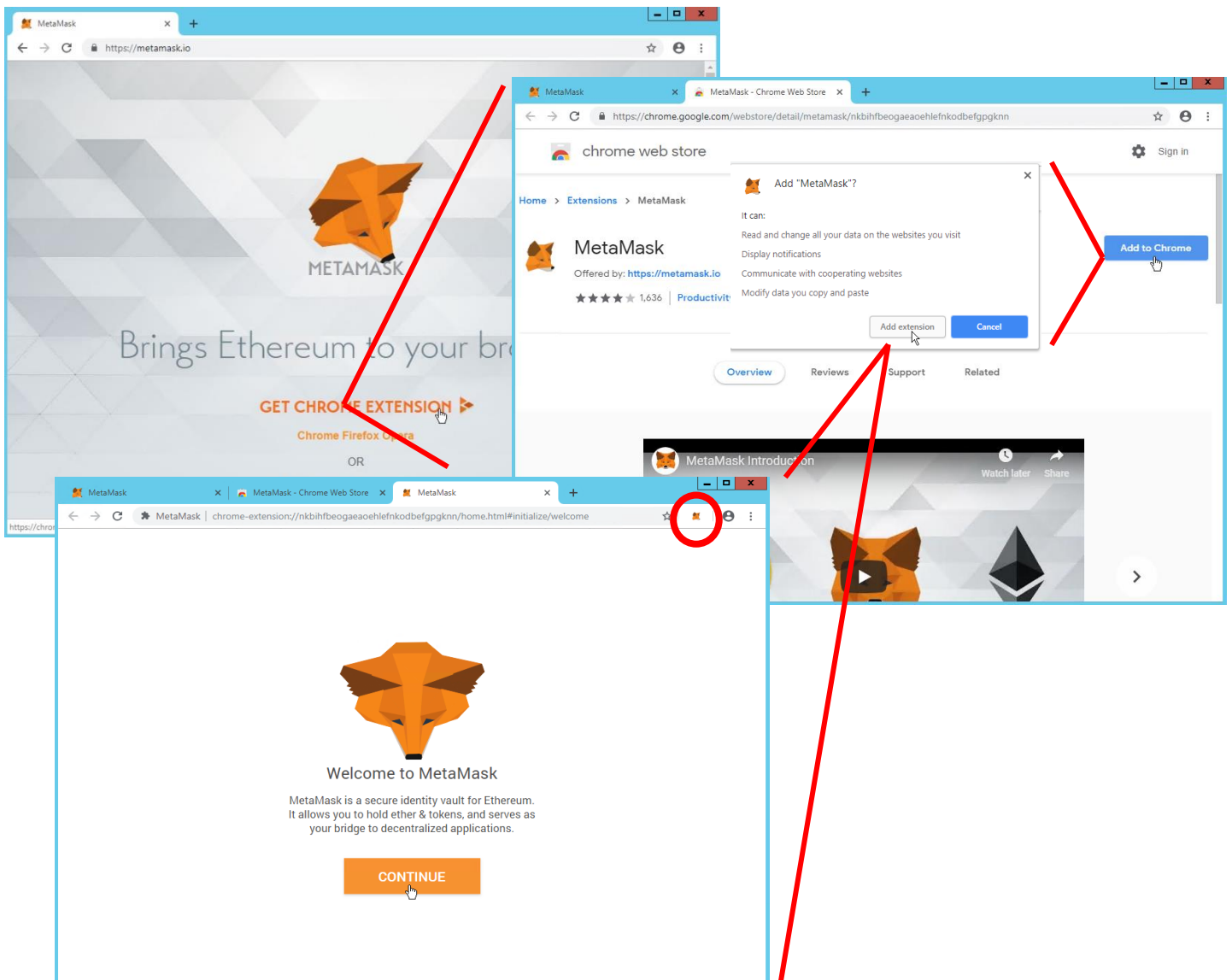


Το Truffle προσφέρει ένα ολοκληρωμένο framework με εντολές CLI για την επικοινωνία μας με ένα δίκτυο κόμβων Blockchain. Είναι και το ίδιο κόμβος, όπως το Ganache, αλλά δίνει δυνατότητες σε άλλο επίπεδο λεπτομέρειας. Για εμάς αποτελεί τον compiler της Solidity και τον μεσάζοντα για την «μετανάστευση» του παραγόμενου ByteCode (του smart contract) σε κάποια blockchain.

**8. Εγκαταστήστε πρόσθετα στον VS Code.** Πατήστε (αριστερό μενού, κάτω-κάτω) το κουμπί “Extensions” και στο πλαίσιο αναζήτησης πληκτρολογήστε “Solidity”. Επιλέξτε από το Extensions:Marketplace αυτό με το όνομα “solidity > Ethereum Solidity Language for Visual Studio Code” και μετά στο κουμπί “Install”. Παρομοίως κάνοντας αναζήτηση εγκαταστήστε τα “Git History”, “GitHub Pull Requests and Issues”, “GitLens — Git supercharged”, “Prettier - Code formatter”, “Live Server” και “Python”.



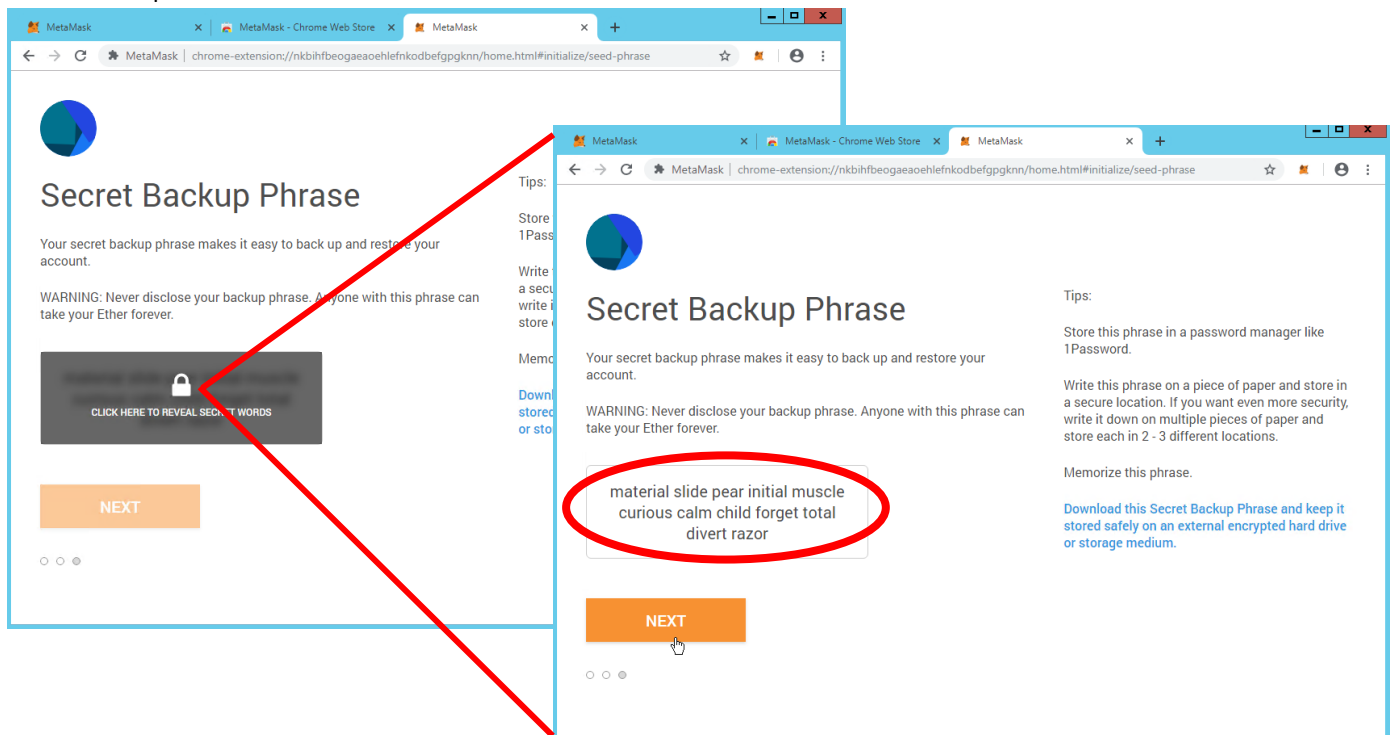
9. Εγκαταστήστε το πρόσθετο “Metamask” στο Chrome/Firefox. Επισκεφτείτε τη σελίδα <https://metamask.io/> και αφού πατήσετε το πλήκτρο Download, ακολουθήστε το link “Install MetaMask for Chrome” και μετά Add to Chrome. Μόλις ολοκληρωθεί η εγκατάσταση θα δείτε το εικονίδιο με την αλεπού δεξιά. Πατήστε “CONTINUE” για να εγγραφείτε στο metamask.



Το Metamask είναι μια εφαρμογή «χρηματοκιβωτίου / πορτοφολιού», στο οποίο μπορεί κάποιος να αποθηκεύσει ιδιωτικά κλειδιά από **διευθύνσεις** σε Ethereum blockchain. Μπορεί να συνδεθεί εύκολα, τόσο με την κύρια Ethereum blockchain όσο και με οποιοδήποτε άλλο δίκτυο μιας πειραματικής blockchain όπως π.χ. του δικού μας Ganache.

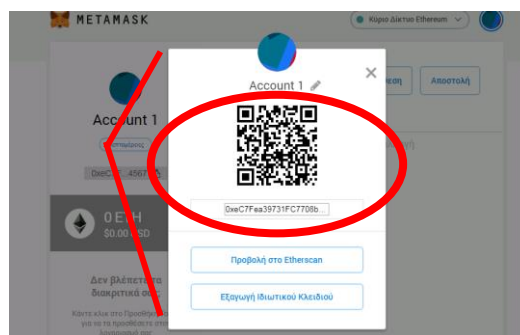
Κατά την εγγραφή σας δώστε ένα απλό password. **Φροντίστε να το θυμάστε.** Μην χρησιμοποιήσετε αυτό το λογαριασμό ως το κανονικό σας πορτοφόλι. Τον δημιουργείτε μόνο για τα πειράματα του μαθήματος. Για τα πραγματικά σας Ether προτιμήστε κάποια άλλη εφαρμογή (<https://coinsutra.com/best-ethereum-wallets/>) ή και το Metamask... όμως **από άλλο λογαριασμό.**

Μόλις η εγγραφή σας ολοκληρωθεί, το Metamask σας προσφέρει μια «φράση φύτρου» / «Σπόρος Πορτοφολιού» / “seed phrase”. Σημειώστε την κάπου οπωσδήποτε. Αυτή η φράση είναι σπουδαιότερη από το password.



Αντιγράφουμε το seed phrase σε ένα αρχείο κειμένου (SeedPhrase.txt). Στη συνέχεια, μας ζητείται να επιβεβαιώσουμε μια-μια τις λέξεις του και είμαστε έτοιμοι για να χρησιμοποιήσουμε το πορτοφόλι μας!

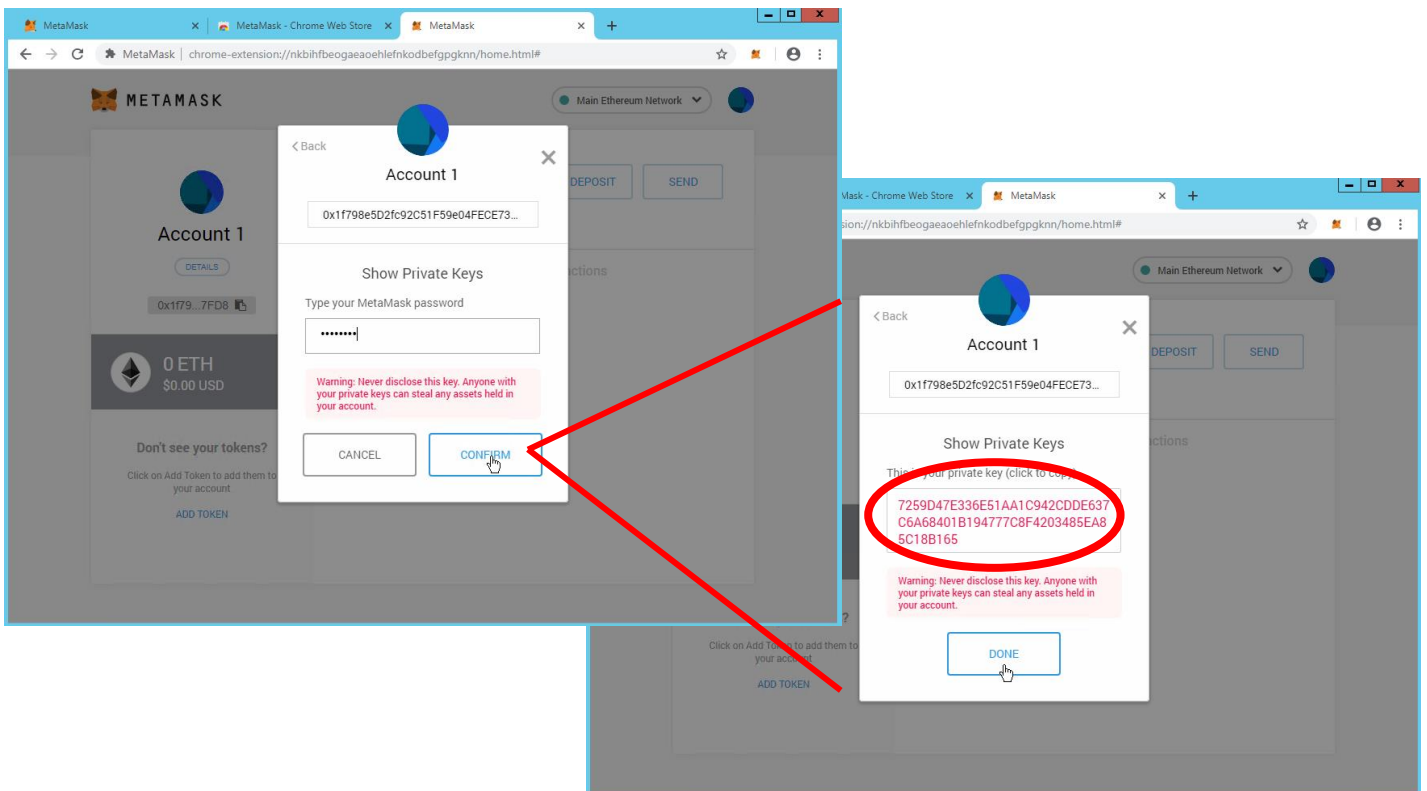
Πατώντας το κουμπί «Λεπτομέρειες» / Details εμφανίζει το δημόσιο κλειδί (σε δεκαεξαδική μορφή και σε μορφή QRcode). Πρόκειται για τη **διεύθυνση** του μοναδικού λογαριασμού που έχει προς το παρόν). Όποιος καταθέτει λεφτά σε αυτό τον «αριθμό», στέλνει λεφτά στη συγκεκριμένη **διεύθυνση** του πορτοφολιού σας.



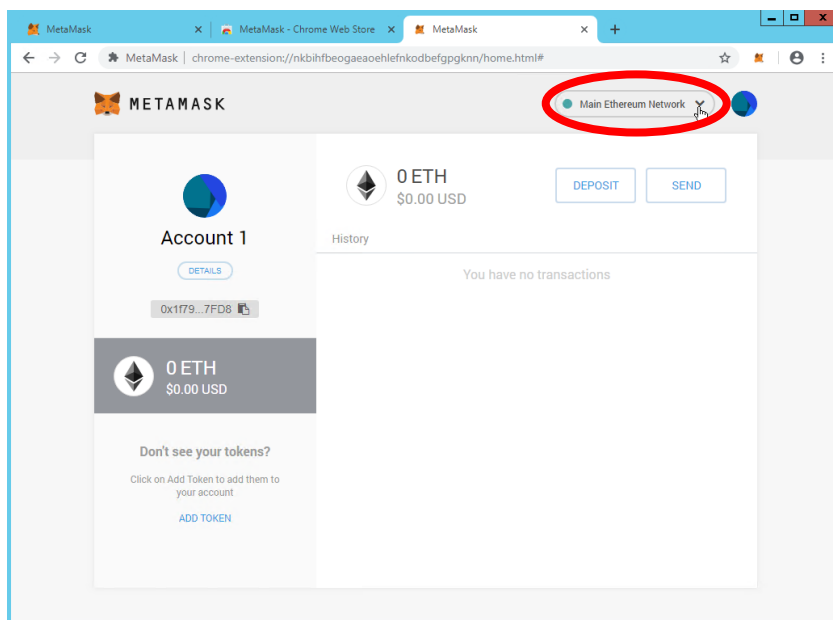
Επιπλέον, με το πλήκτρο “Εξαγωγή Ιδιωτικού Κλειδιού” δίνεται η δυνατότητα να γίνει αντιγραφή στο Πρόχειρο και στη συνέχεια να εισαχθεί με επικόλληση σε άλλο πορτοφόλι. Το **ιδιωτικό κλειδί** δεν υπάρχει



ανάγκη να «εμφανίζεται» και **ΔΕΝ Θέλετε να εμφανίζεται**. Πληκτρολογήστε το password σας στο Metamask για να σας το δείξει. Σημειώστε το κάπου.

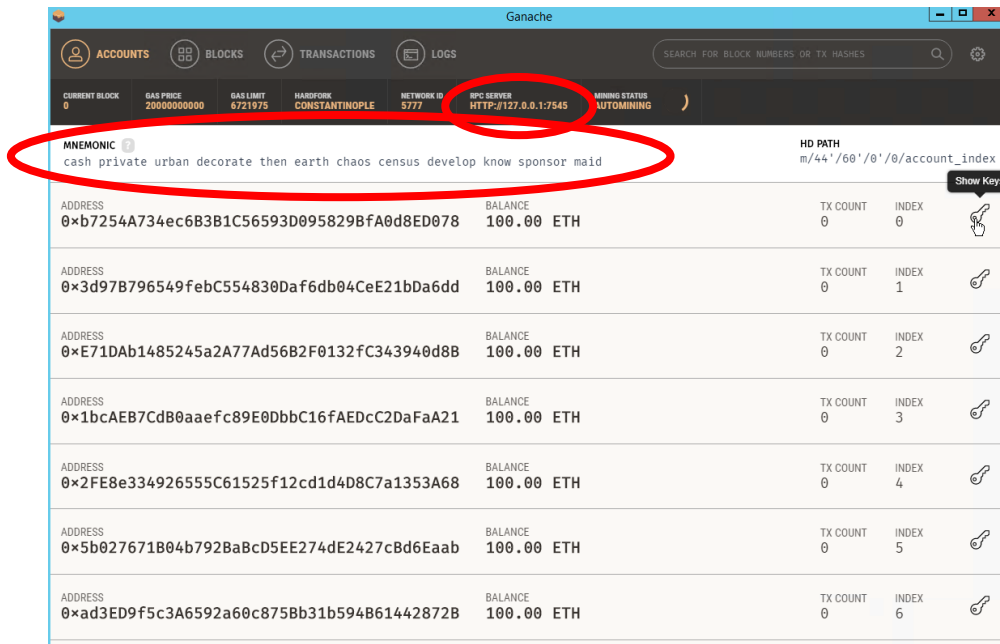


Όπως βλέπετε το πορτοφόλι σας έχει μόνο μια διεύθυνση άδεια από «λεφτά». Το ενδιαφέρον όμως είναι πως από την πτυσσόμενη λίστα δεξιά μπορείτε να συνδεθείτε σε άλλες blockchain (δοκιμαστικά δίκτυα).

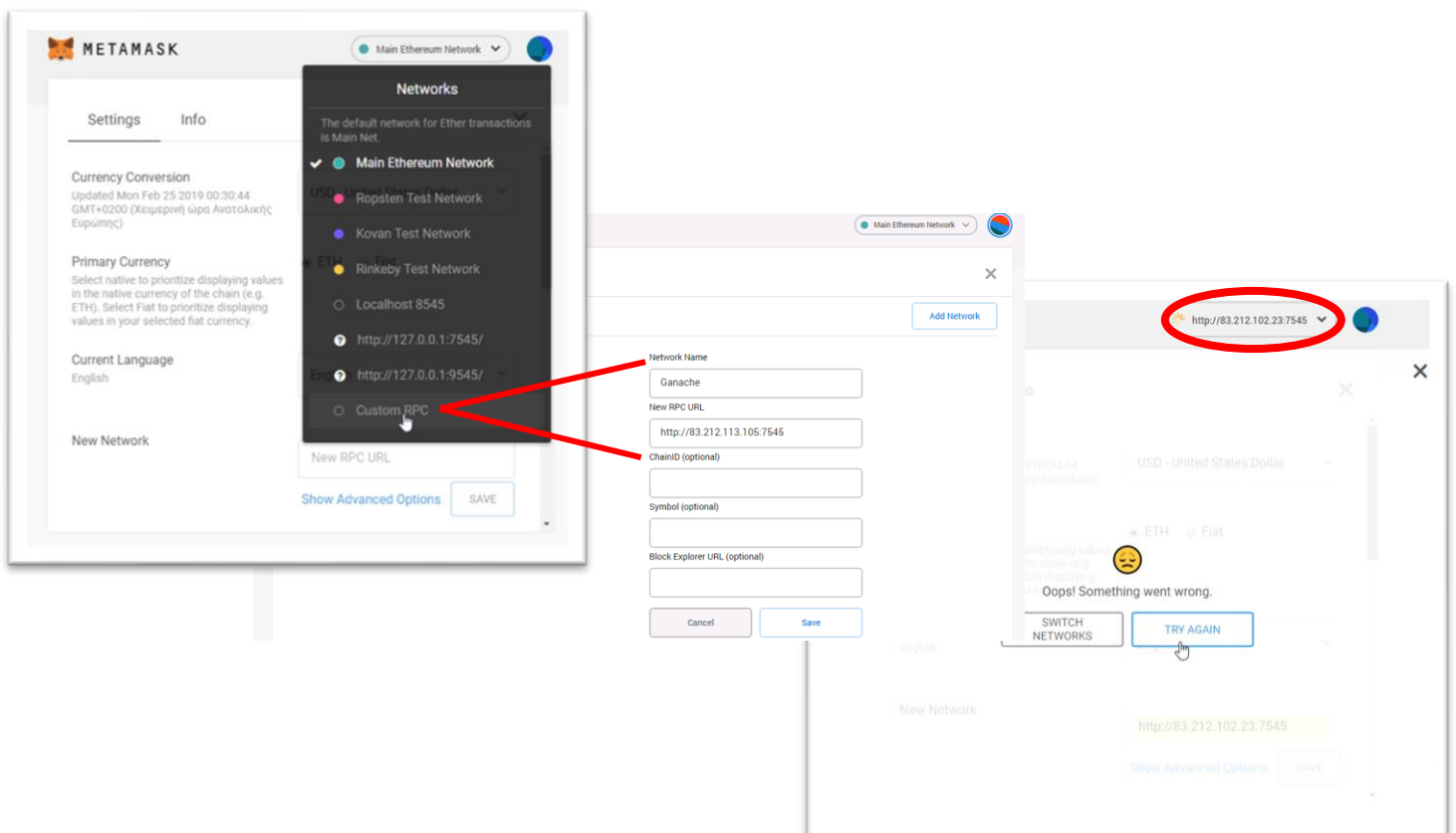


## B. Πρώτες ενέργειες...

1. Εγκαταστήστε το Metamask και στον τοπικό υπολογιστή σας (στο σπίτι ή στο εργαστήριο). Στο Metamask που εγκαθιστάτε, δηλώστε ότι έχετε ήδη λογαριασμό και δοκιμάστε να συνδεθείτε με τον λογαριασμό που φτιάξατε στη VM του Okeanos. Θα χρειαστείτε το seed phrase.
2. Εκκινήστε το Ganache στην απομακρυσμένη VM του Okeanos. Παρατηρήστε πως σας προσφέρει 10 διευθύνσεις με 100 Ether στην καθεμιά. Επίσης ο κόμβος αυτός «ακούει» στο port 7545. Σημειώστε κάπου το MNEMONIC του Ganache, που έχει τη μορφή του seed phrase του πορτοφολιού.

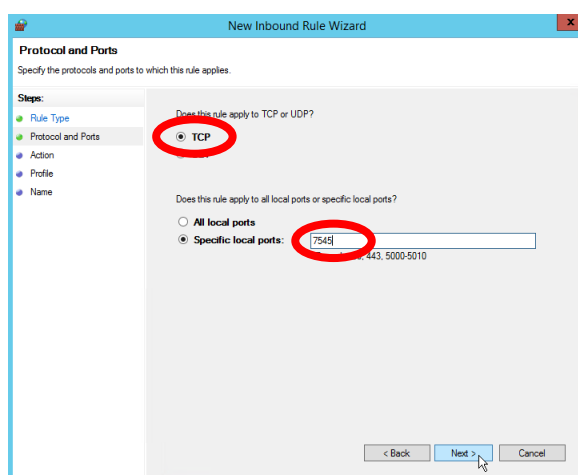


3. Στο τοπικό Metamask, από την πτυσσόμενη λίστα, επιλέξτε Custom RPC και δοκιμάστε να συνδεθείτε στο Ganache της VM. **Σημείωση:** Εάν δεν εμφανίζονται τα διάφορα δοκιμαστικά δίκτυα στην λίστα, κάντε κλικ στις Ρυθμίσεις ("Settings") και από αυτές στην δεύτερη επιλογή ("Advanced"). Αρκετά κάτω θα δείτε την επιλογή "Show test networks" που θα ενεργοποιήσετε, θέτοντας την στην θέση "ON".

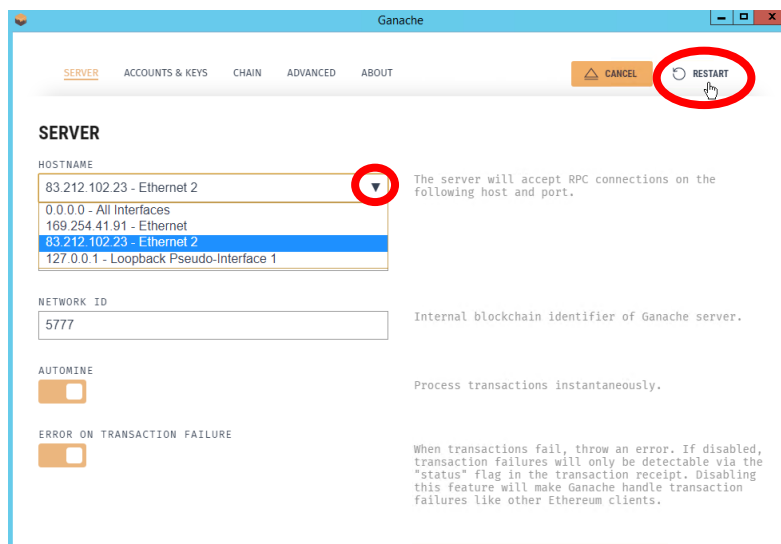


Υπάρχουν **τρία θέματα** που πρέπει να φροντίσετε για να λειτουργήσει η σύνδεση. **Πρώτα είναι το firewall** της VM. Για να ορίσετε μια εξαίρεση στο firewall των Windows, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

Δεξί κλικ στο κουμπί «Εναρξη» -> Επιλέξτε “Control Panel” -> Πατήστε “System and Security” -> Πατήστε “Windows Firewall” -> (αριστερά) Επιλέξτε “Advanced settings” -> (αριστερά) Επιλέξτε “Inbound Rules” -> (δεξιά) Επιλέξτε “New Rule ...” -> Επιλέξτε “Port” και πατήστε στο κουμπί “Next” -> Επιλέξτε TCP, πληκτρολογήστε τον αριθμό 7545 και πατήστε “Next” -> Επιλέξτε “Allow the connection” και πατήστε “Next” -> Αφήστε τα πάντα επιλεγμένα και πατήστε “Next” -> Βαφτίστε με κάποιο όνομα τον κανόνα (π.χ. “Allow Ganach”) και πατήστε “Finish”.



**Δεύτερο είναι το δίκτυο στο οποίο «ακουμπάει» το Ganache.** Κάντε κλικ στο γρανάτζι πάνω δεξιά στο παράθυρο του Ganache και στην καρτέλα “SERVER” αναπτύξτε τη λίστα “HOSTNAME” και επιλέξτε το δίκτυο με την IP της VM. Τέλος κάντε κλικ στο “RESTART”.

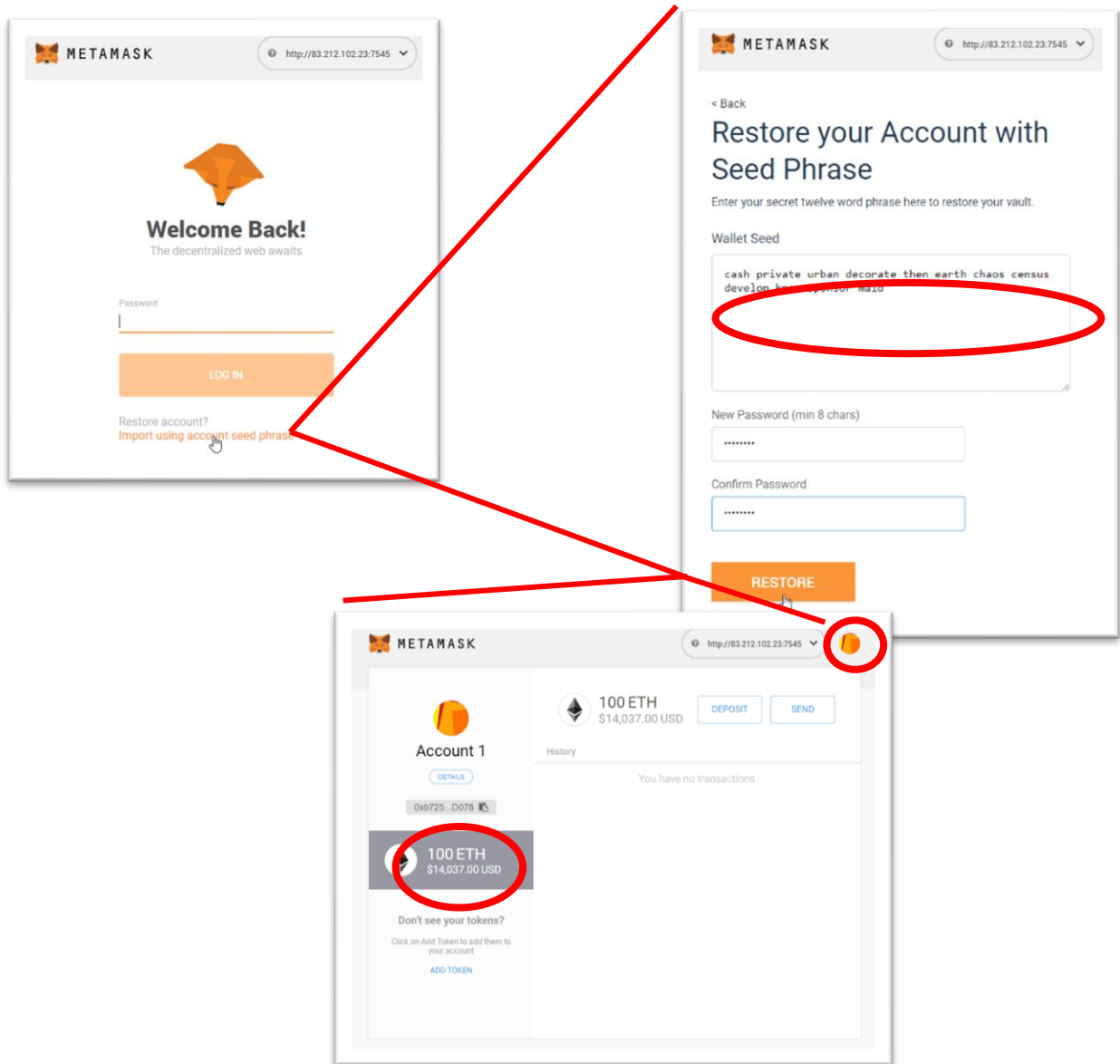


Εφόσον εμφανίζεται μόνον μία επιλογή (“0.0.0.0 – All interfaces”), το αφήνετε ως έχει.

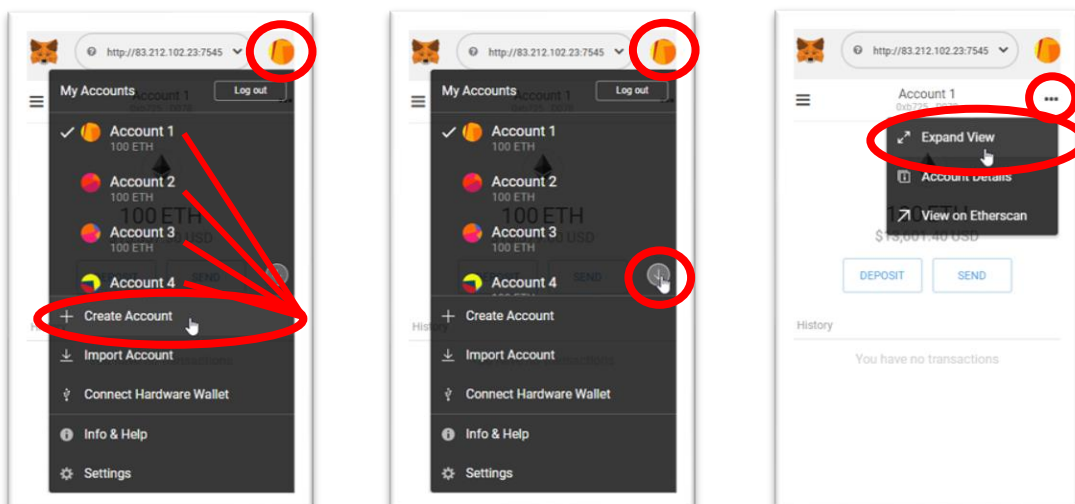
Πηγαίνετε στο Metamask και κάνετε κλικ στο στην λίστα των δικτύων που είδαμε προηγουμένως. Δίπλα από το δίκτυο “Localhost” βλέπουμε ένα “X”. Κάνουμε κλικ σε αυτό και το διαγράφουμε. Στην συνέχεια πηγαίνουμε και προσθέτουμε το δίκτυό μας όπως παραπάνω (αν ήδη υπάρχει, πηγαίνουμε στις Ρυθμίσεις-Settings → Networks για να το τροποποιήσουμε). Εάν παραπνεθεί ότι το Chain ID φαίνεται να είναι το 1337, θα βάλουμε αυτήν την τιμή. Τώρα θα λειτουργήσει σωστά.

Πλέον η σύνδεση στο Ganache είναι δυνατή, **αλλά** το πορτοφόλι έχει μόνο μία διεύθυνση... χωρίς «λεφτά».

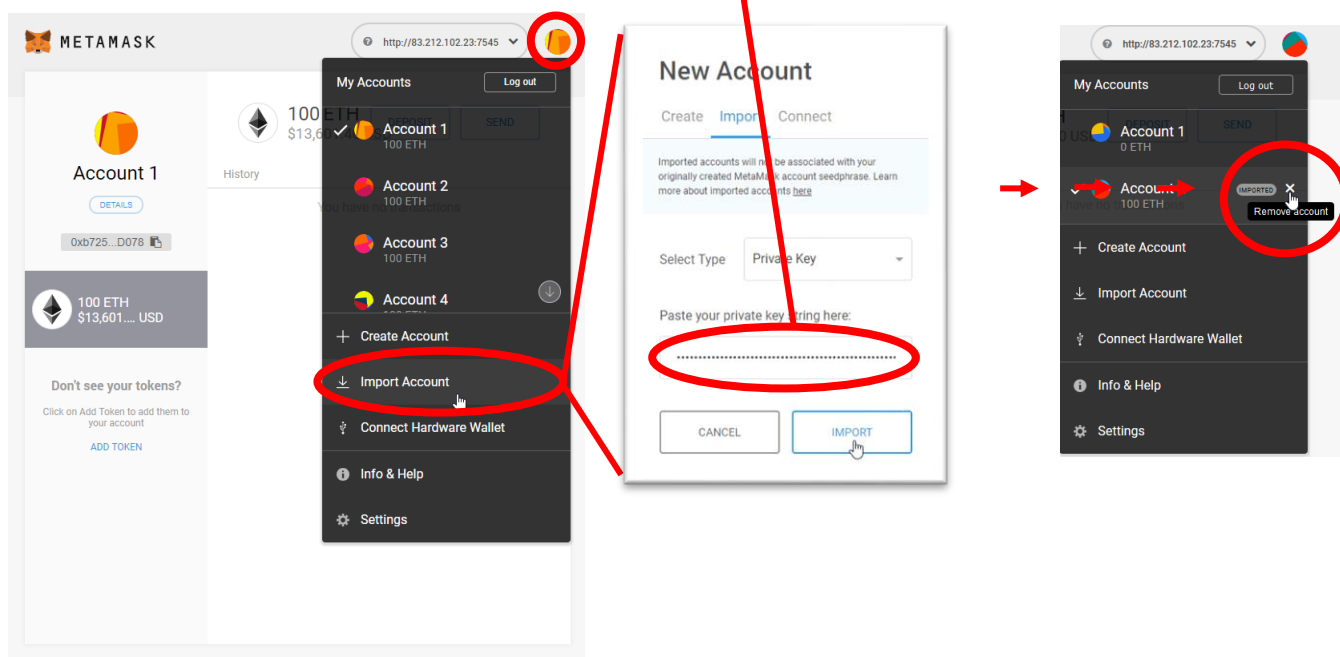
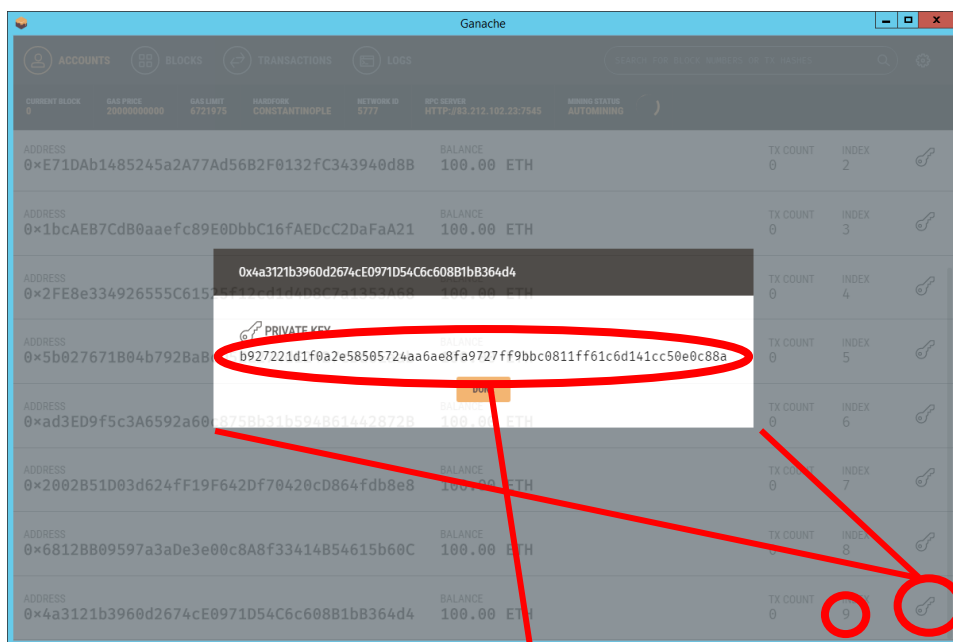
Το τρίτο ζήτημα είναι ο λογαριασμός του Metamask. Κάντε logout (εμφανίζεται επιλογή κάνοντας κλικ στο εικονίδιο του λογαριασμού σας) και επιλέξτε Import using account seed phrase. Εισάγετε το seed phrase του Ganache. Καταφέρατε να πλουτίσετε... δοκιμαστικά, συνδεδεμένοι με τους 10 λογαριασμούς του Ganache. Ποια η σχέση του seed phrase του Ganache με τα ιδιωτικά κλειδιά των 10 λογαριασμών;



4. Φυσικά, μπορείτε να δημιουργήσετε νέες διευθύνσεις (το Metamask κάθε διεύθυνση την αποκαλεί Account) με Create Account και χωρίς Ether. **Φτιάξτε ΜΟΝΟ άλλες 2.**



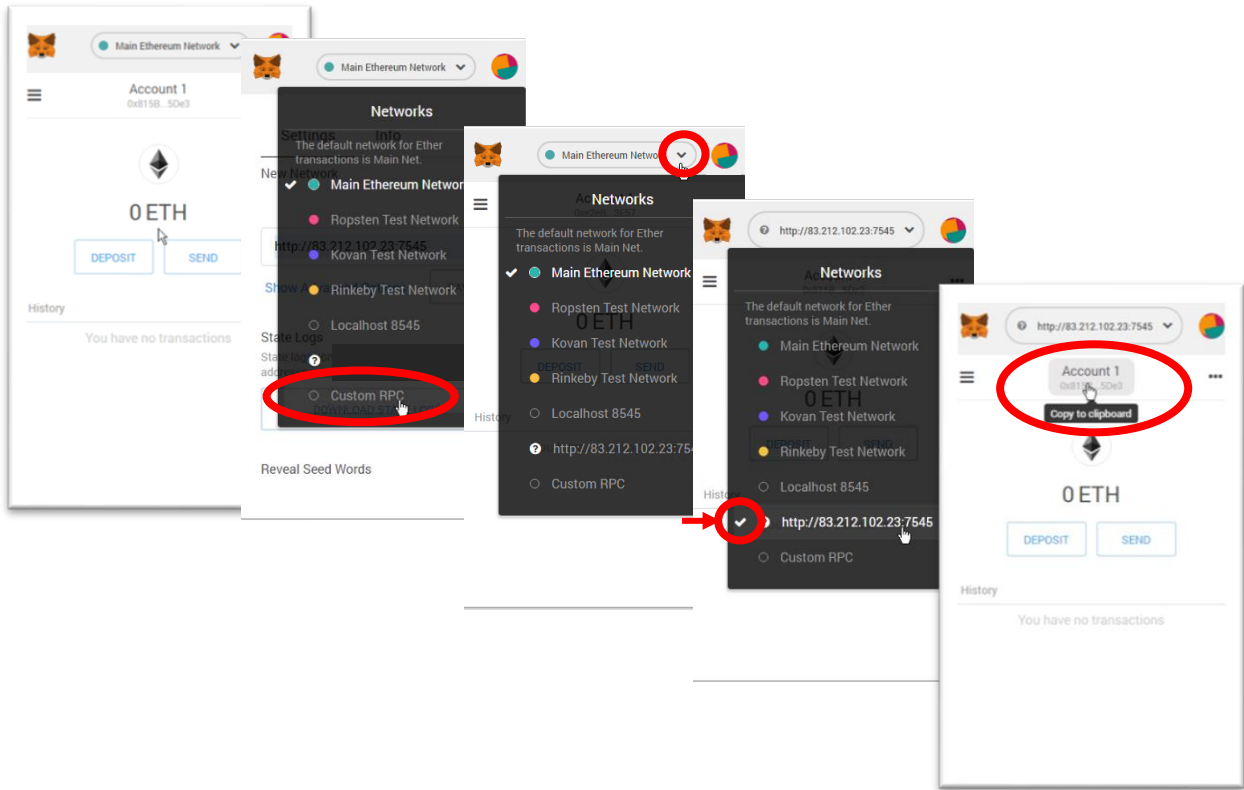
Φυσικά, μπορείτε να κάνετε import στο Metamask (επιλογή Import Account) **μια-μια τις διευθύνσεις** του Ganache, δίνοντας το **ιδιωτικό** της κλειδί. Όταν η διεύθυνση έχει εισαχθεί (και όχι δημιουργηθεί), είναι δυνατή η διαγραφή της. Επίσης ΔΕΝ μπορείτε να εισάγετε μια διεύθυνση που είναι ήδη στο πορτοφόλι σας.



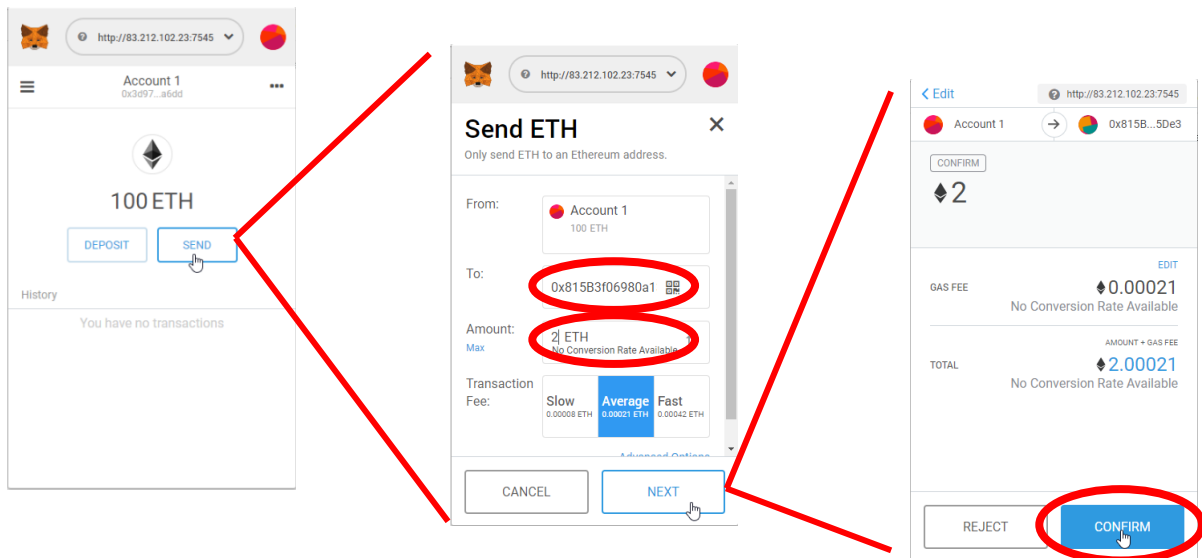
**5.** Στο τοπικό Metamask, δοκιμάστε να κάνετε μεταφορές ether, από διεύθυνση σε διεύθυνση, χρησιμοποιώντας το κουμπι “SEND”. Μπορείτε να κάνετε πιο εύκολα μεταφορές σε διευθύνσεις που βρίσκονται ήδη στο «πορτοφόλι» σας. Διαφορετικά απαιτείται να «δώσετε» το δημόσιο κλειδί τους. Παρατηρήστε ότι καταναλώνεται κάποιο ποσό σε Gas. Παρακολουθήστε τις συναλλαγές στο Ganache πατώντας στα μεγάλα κουμπιά πάνω αριστερά (ACCOUNTS, BLOCKS, TRANSACTIONS, LOGS).

**6.** Προσκαλέστε έναν συνάδελφό σας να συνδεθεί στο δικό σας Blockchain, δηλαδή στο δικό σας Ganache, δίνοντας στο δικό του Metamask (στο Custom RPC) ως New Network τη δική σας διεύθυνση IP και θύρα. Χρησιμοποιείτε ως κοινό τόπο ανταλλαγής IP και διευθύνσεων λογαριασμών (δημοσίων κλειδιών) το <https://drive.google.com/drive/folders/1zDmTUckETW4mCHMv6wzk4pUYbcnoqiZt?usp=sharing>

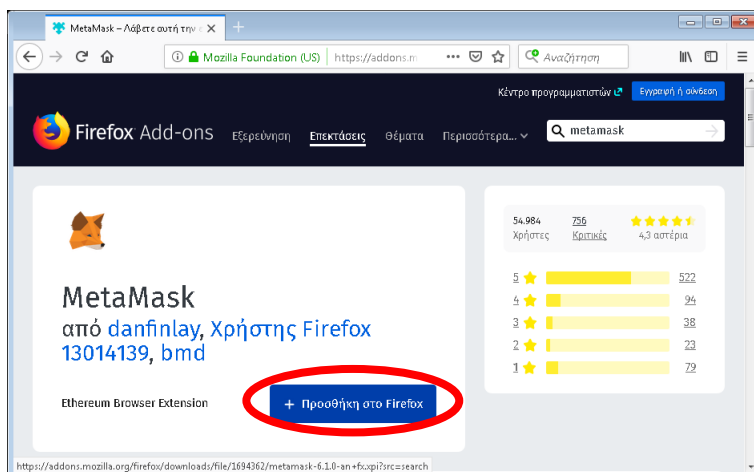
Ο «συνάδελφος» εισάγει τη IP διεύθυνση **της δικής σας VM** επιλέγοντας Custom RPC και κάνει είσοδο στο δικό σας Ganache από την πτυσσόμενη λίστα. Όταν τα καταφέρει, θα εμφανίζονται στο Metamask του οι ίδιες διευθύνσεις, αλλά χωρίς Ether πλέον. Μεταφέρετέ του λίγα Ether σε μια διεύθυνσή του, από αυτές που σας έχει κοινοποιήσει.



Εσείς διαλέγετε έναν λογαριασμό σας με Ether. Πατάτε “SEND” και πληκτρολογείτε ή κάνετε επικόλληση στο πλαίσιο “To”, το δημόσιο κλειδί που σας κοινοποίησε. Πληκτρολογείτε και ένα ποσό π.χ. 2 Ether, πατάτε “NEXT” και τελικά “CONFIRM”. Σε λίγα δευτερόλεπτα ο συνάδελφός σας λαμβάνει τα Ether.



**7.** Εγκαταστήστε το Metamask στο Firefox (ή σε διαφορετικό browser εάν τον έχετε χρησιμοποιήσει ήδη).



Μεταφέρετε ένα λογαριασμό σας με εισαγωγή (import) του ιδιωτικού κλειδιού μιας διεύθυνσής σας στο Firefox. Μπορείτε να έχετε την ίδια διεύθυνση ταυτόχρονα, σε διαφορετικά πορτοφόλια. Εγκαταστήστε προηγουμένως στον Firefox το Metamask.

