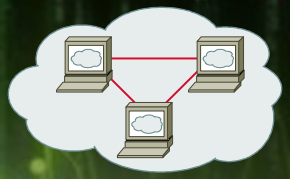
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ PENETRATION TESTING ΓΙΑ WEB ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

ΙΑΤΡΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Μεταπτυχιακός Φοιτητής
Διπλωματική Εργασία

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής



Εισαγωγή 1/2

- *Κενά Ασφάλειας:* Κρίσιμος παράγοντας και οφείλονται κυρίως στο γεγονός ότι οι περισσότεροι επενδύουν στη λειτουργικότητα παρά στη προστασία.
- *Αύξηση χρήσης διαδικτύου*
  - Στόχος επιθέσεων
- *Penetration Testing*
  - Υπάρχουν ευπάθειες?
  - Απαιτούνται Επιπλέον Μέτρα Προστασίας?
- *Εργαλεία Διείσδυσης*
  - Ποιό απ' όλα?
  - Καλύπτει τις ανάγκες ελέγχου ασφάλειας?
  - Είναι αποτελεσματικό?

Εισαγωγή 2/2

- *Σκοπός:*
  - Μέρος 1ο :
    - Έρευνα, καταγραφή και ταξινόμηση εργαλείων διείσδυσης στο πλαίσιο μιας μεθοδολογίας επίθεσης.
    - Η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου συνόλου εργαλείων διείσδυσης.
    - Η αξιολόγηση τους σε κάθε στάδιο επίθεσης.
    - Τυποποίηση της διαδικασίας δοκιμών διείσδυσης.
  - Μέρος 2ο :
    - Δοκιμή διείσδυσης σε προκαθορισμένο στόχο.

Ασφάλεια 1/2

- *Ασφάλεια:* Η προστασία ενός πληροφοριακού συστήματος και της υποδομής του από απειλές που παραβιάζουν:
  - Εμπιστευτικότητα
  - Πιστοποίηση
  - Μη άρνηση ανταλλαγής μηνύματος
  - Ακεραιότητα
  - Έλεγχος Πρόσβασης
  - Διαθεσιμότητα

Ασφάλεια 2/2

- *Ευπάθεια:* Κενό ασφαλείας που μπορεί κάποιος να εκμεταλλευτεί προκειμένου να απειλήσει ένα σύστημα.
- *Απειλή:* Δράση ή γεγονός που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια του συστήματος.
- *Επίθεση:* Μια ηθελημένη προσπάθεια παραβίασης των στοιχείων ασφάλειας σε ένα σύστημα.
- *Παραβίαση ασφάλειας:* Όταν ένας εισβολέας αποκτά πρόσβαση σε ένα σύστημα, εκμεταλλευόμενος μιας ευπάθειας σε αυτό, με χρήση κάποιου είδους επίθεσης.

Κατηγορίες Επιθέσεων

- Ως προς τις επιπτώσεις τους:
  - Ενεργητική επίθεση
  - Παθητική επίθεση
- Ως προς την προέλευση τους:
  - Εσωτερική επίθεση
  - Εξωτερική επίθεση
- Ως προς τα στοιχεία που εφαρμόζονται:
  - Επιθέσεις στο λειτουργικό σύστημα
  - Επιθέσεις στην εφαρμογή (Interface)
  - Επιθέσεις στον πηγαίο κώδικα
  - Επιθέσεις στις ρυθμίσεις
  - Επιθέσεις στον ίδιο τον χρήστη

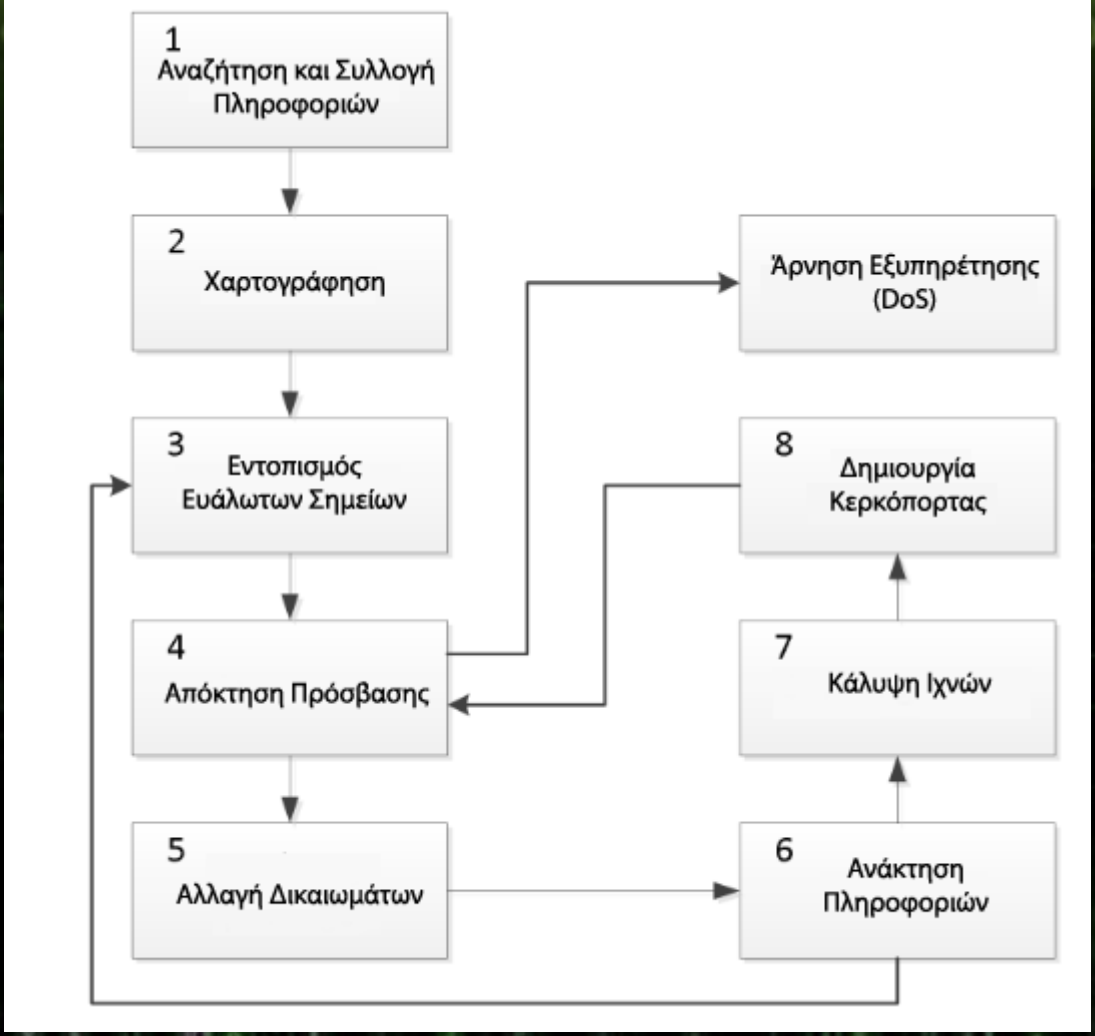
Είδη Επιθέσεων

- Ανιχνευτές (Scanners)
- Denial of Service (DoS/ DDoS)
- Malware (Virus, Worms, Trojans κ.α.)
- Password Cracking (Brute Force, Dictionary, Rainbow Tables)
- SQL Injection
- Υποκλοπή Web Sessions και Cookies
- Λοιπές Επιθέσεις

Κάλυψη Ιχνών

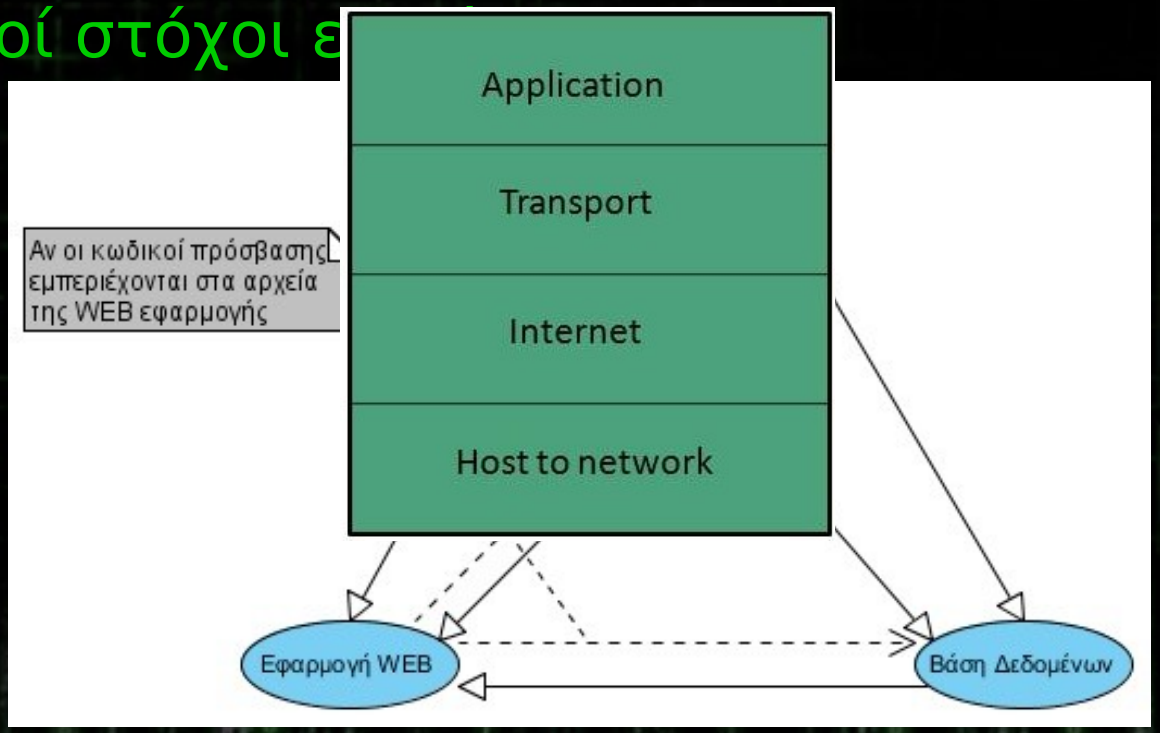
- *Κάλυψη Ιχνών:* Περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες ενέργειες ώστε να καθιστά δύσκολη έως και αδύνατη την ταυτοποίηση και εντοπισμό του δράστη μιας επίθεσης.
- *Συνήθεις τεχνικές:*
  - Ψευδής στοιχεία (Spoofing).
  - Χρήση δικτύου Tor, όπου παρέχει ανωνυμία σύνδεσης.
  - Παράκαμψη ελέγχου ακεραιότητας αρχείων.
  - Παράκαμψη μηχανισμών προστασίας, όπως firewalls, anti-virus, IDS/IPS κ.α.
  - Καθαρισμός αρχείων καταγραφής.
  - Απόκρυψη αρχείων και εργαλείων.

Μεθοδολογία 1/2



Μεθοδολογία 2/2

- Μοντέλο Διαδικτύου (TCP/IP)
- Βασικοί στόχοι ε



1 - Αναζήτηση και συλλογή πληροφοριών (Footprinting)

	dnsutils	Whois	Traceroute	Web Browser	Wireshark	DMitry
Domain Names	✓			✓		
Διευθύνσεις IP	✓			✓	✓	
Πάροχοι Υπηρεσιών και Φιλοξενίας		✓		✓		✓
Ιδιοκτήτες & Διαχειριστές		✓		✓		✓
Πληροφορίες από Κοινωνικά Δίκτυα & Μηχανές Αναζήτησης				✓		
Διαδρομή Επικοινωνίας			✓	✓		
Πληροφορίες Περιεχομένου				✓	✓	

2 - Χαρτογράφηση (Scanning)

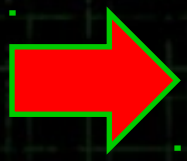
	Nmap	Webshag	Foca	Metagoofil	Maltego	Web Browser
Σάρωση Θυρών	✓	✓			✓	
Διευθύνσεις IP	✓				✓	
Χάρτης δικτύου	✓				✓	
Πρωτόκολλα επικοινωνίας	✓	✓			✓	
Τύπος Συστημάτων	✓	✓			✓	
Εφαρμογές & Υπηρεσίες	✓	✓	✓	✓	✓	
Χάρτης Εφαρμογής Web		✓			✓	✓
Πληροφορίες Μεταδεδομένων			✓	✓	✓	✓
Εξωτερικοί σύνδεσμοι & E-Mails		✓	✓	✓	✓	✓

3 - Εντοπισμός ευάλωτων σημείων (Enumeration)

	Auto mater	Nikto	OpenVAS	Golismero	Sparta	Skipfish	ProxyStrike
Ευπάθειες OS	✓	✓	✓	✓	✓		
Ευπάθειες Υπηρεσιών	✓	✓	✓	✓	✓		
Ευπάθειες Κώδικα & Αρχείων Εφαρμογής Ιστού		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ευπάθειες Παραμετροποιήσεων		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Συνεργασία με άλλα Εργαλεία			✓	✓	✓		
Γραφικό Περιβάλλον			✓		✓		✓
Χάρτης Αποτελεσμάτων			✓			✓	✓

4 - Απόκτηση πρόσβασης (Gaining Access)

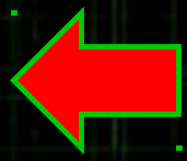
- Απόπειρα παραβίασης του στόχου με κάποιου είδους επίθεσης.
- θα καθορίσει ποιο θα είναι το επόμενο στάδιο της μεθοδολογίας.



Το στάδιο αυτό και όλα τα επόμενα έχουν

ΝΟΜΙΚΕΣ ΚΥΡΩΣΕΙΣ

αν εκτελεστούν χωρίς άδεια από τους ιδιοκτήτες συστήματος στόχου.



	SpeedPhish	Crunch	Cupp	HexorBase	Hydra	P|d	Cookie Cadger	Cookie Injector	SQL Inject ME
	Είδος Επίθεσης								
Phishing	✓								
Brute Force		✓				✓			
Dictionary Attack		✓	✓	✓	✓	✓			
SQL Injection									✓
Packet Sniffing							✓	✓	
	Επιθέσεις Εφαρμογής Ιστού								
Web Session Attack							✓		
Cookies Attack							✓	✓	
Ανακάλυψη Κωδικών χρηστών	✓				✓	✓	✓		✓
	Επιθέσεις Υπηρεσιών								
Ανακάλυψη Κωδικών SSH	✓				✓	✓			
Ανακάλυψη Κωδικών FTP	✓				✓				
Ανακάλυψη Κωδικών DB	✓			✓	✗	✓			

5A - Άρνηση Εξυπηρέτησης (Denial Of Service)

	Hping3	LOIC	Tor Hammer
DoS	✓	✓	✓
DDoS		✓	
UDP	✓	✓	
TCP	✓	✓	
ICMP	✓		
HTTP		✓	✓
Ρυθμός Αποστολής	✓	✓	
Ανωνυμία	✓		✓
Γραφικό Περιβάλλον		✓	

5B - Αλλαγή δικαιωμάτων (Escalating Privileges)

- Τύποι αλλαγής δικαιωμάτων πρόσβασης:
  - Οριζόντια αλλαγή δικαιωμάτων
  - Κατακόρυφη αλλαγή δικαιωμάτων

	John The Ripper	Hashcat	Hashkiller	Metasploit	W3af	LogKeys	SpyAgent
	Είδος Επίθεσης						
Brute Force	✓	✓					
Dictionary Attack	✓	✓					
Rainbow Tables		✓	✓				
Exploitation				✓	✓		
Monitoring						✓	✓
	Προϋποθέτει πρόσβαση						
RDP / VNC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SSH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
FTP		✓	✓	✓	✓		
Βάση Δεδομένων		✓	✓	✓	✓		
Εφαρμογή Web		✓	✓	✓	✓		
	Αλλαγή Δικαιωμάτων						
SSH	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
FTP	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Βάση Δεδομένων	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Εφαρμογή Web		✓	✓	✓	✓	✓	✓

6 - Ανάκτηση πληροφοριών (Pilfering)

- Ανάκτηση πληροφοριών από το εσωτερικό του στόχου, δεδομένου ότι έχουμε αποκτήσει κάποιου είδους πρόσβαση.

	Lynis	lshw	HTop	lsof	Speedtest-cli	Speedometer	Filezilla	DBVis	Google Analytics
	Είδος Πληροφορίας								
Χαρακτηριστικά Μηχανήματος		✓	✓						
Ταχύτητα και Εύρος Δικτύου					✓	✓			
Στατιστικά Κίνησης						✓		✓	✓
Πληροφορίες χρηστών			✓	✓				✓	✓
Πληροφορίες Εφαρμογών Συστήματος	✓		✓	✓					
Παραμετροποιήσεις Εφαρμογών	✓						✓		
Πληροφορίες για αρχεία καταγραφής				✓					
Πληροφορίες της Εφαρμογής Ιστού							✓	✓	✓
Δομή Βάσης Δεδομένων								✓	
	Προϋποθέτει Πρόσβαση								
SSH	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
FTP							✓		✓
Βάση Δεδομένων								✓	✓
Εφαρμογή Ιστού									✓

7 - Κάλυψη Ιχνών (Track Covering)

- Σε Κάθε ενέργεια στο διαδίκτυο μπορεί να γίνει *ιχνηλάτηση*.
- Η πλήρης κάλυψη όλων των ιχνών δύσκολη έως *αδύνατη*.
- Προσπαθούμε να καλύψουμε όσα περισσότερα ίχνη μπορούμε έτσι ώστε να καθιστά *δύσκολη και χρονοβόρα* την ιχνηλάτηση του ίχνους μας.
- Αρκετές τεχνικές κάλυψης ιχνών ίσως θα πρέπει χρησιμοποιηθούν ακόμα και *από το πρώτο στάδιο* επίθεσης

	Torify	Tor Browser	Logrotate	Wevtutil	Evidence Eliminator	Armor Tools	SQL Queries	Online-Toolz
	Είδος Τεχνικής Κάλυψης Ιχνών							
IP Spoofing	✓	✓						
Refresh ID		✓						
Tor Network	✓	✓						
Proxy Chain	✓	✓						
VPN Proxy	✓	✓						
Clear Logs			✓	✓	✓	✓	✓	
Περιοδική Διαγραφή			✓					
Απόκρυψη Στοιχείων						✓		✓
Freeze Logs						✓	✓	
Δυναμική διαγραφή			✓		✓	✓		
Μη ανιχνεύσιμο			✗		✓			
	Προϋποθέτει Πρόσβαση							
RDP / VNC				✓	✓	✓		✓
SSH	✓		✓	✓				✓
FTP	✓							✓
Βάση Δεδομένων	✓						✓	✓
Εφαρμογή Ιστού		✓						✓

8 - Δημιουργίας Κερκόπορτας (Backdoor)

	SBD	BDF	Weevely	Webacoo	Laudanum	Δημιουργία Χρηστών
	Τοποθέτηση					
OS Backdoor	✓	✓				✓
Web Backdoor			✓	✓	✓	✓
	Προϋποθέτει Πρόσβαση					
SSH	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FTP			✓	✓	✓	✓
Βάση Δεδομένων			✗	✗	✗	✓
Εφαρμογή Ιστού			✓	✓	✓	✓

In g

- Στόχος:

Kali-Linux-2.0.0-vbox-amd64 [Running]

Applications Places Terminal Sun 04:37

root@kali: ~

File Edit View Search Terminal Help

```
root@kali:~# dmitry -i 91.103.217.39
Deepmagic Information Gathering Tool
"There be some deep magic going on"

HostIP:91.103.217.39
HostName:sage.dataflame.com

Gathered Inet-whois information for 91.103.217.39
---------------------------------


inetnum:        91.103.217.0 - 91.103.217.255
netname:        DFL-NET
```

Alice's Homepage

pentest.ioaniatr.gr

Welcome t

File Edit View Search Terminal Help

```
ioaniatr@Kali
Server:
Address:

Non-authorita
Name:    pente
Address: 91.1

ioaniatr@Kali
This TLD has
https://grweb
ioaniatr@Kali
```

C:\Windows\system32\cmd.exe

```
C:\Users\ioaniatr>tracert pentest.ioa

Tracing route to pentest.ioaniatr.gr
over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  192.1
  2    23 ms    21 ms    22 ms  b1.me
  3    22 ms    22 ms    22 ms  178-1
  4    24 ms    23 ms    23 ms  46-12
  5    26 ms    22 ms    23 ms  78-2-
  6    66 ms    66 ms    66 ms  ae55.
  7    67 ms    67 ms    67 ms  ae-22
102]
  8    67 ms    66 ms    67 ms  ae-22
102]
  9    74 ms    74 ms    74 ms  212.1
 10    76 ms    76 ms    76 ms  185.5
 11    74 ms    74 ms    73 ms  185.5
 12    77 ms    78 ms    77 ms  uk.sl
r.arpa [185.96.94.41]
 13    79 ms    80 ms    80 ms  195.2
 14    90 ms    90 ms    90 ms  uk.sl
 15    89 ms    90 ms    89 ms  sage.

Trace complete.

C:\Users\ioaniatr>_
```

Έλεγχος ονόματος χώρου .GR (Web whois)

Όνομα Χώρου (Domain name): ioaniatr.gr Έλεγχος

Έλεγχος ασφαλείας: 475544 *

Για λόγους ασφάλειας παρακαλούμε πληκτρολογήστε τον κωδικό που βλέπετε στην εικόνα στο ανάλογο πεδίο. Η πληκτρολόγηση του κωδικού είναι απαραίτητη για την λειτουργία του WebWhois.

Σε περίπτωση που ο κωδικός είναι δυσανάγνωστος μπορείτε να ανανεώσετε τον κωδικό πατώντας το πλήκτρο "Refresh" ή "Ανανέωση" στον browser σας. Ο Κωδικός αποτελείται μόνο από αριθμητικούς χαρακτήρες.

- Όνομα χώρου: ioaniatr.gr
- Διαθεσιμότητα: Σε χρήση
- Σχόλια: Εκχωρημένο Όνομα Χώρου ή ομόγραφο εκχωρημένου Ονόματος.
- Στοιχεία:

```
Domain Name:ioaniatr.gr
Domain Handle:d3d0562fc863a4840bd17e07cada7a7df-gr
Protocol Number:2203182
Creation Date:03-09-2013
Expiration Date:02-09-2017
Updated Date:05-09-2015
Registrar:PAPAKI ΕΠΕ
Registrar Referral URL:http://www.papaki.gr
Registrar Email:info@papaki.gr
Registrar Telephone:+30.2810229000
Whois Server:
Bundle Name:ioaniatr.gr
Name Server:ns2.dataflamedns.com
Name Server:ns1.dataflamedns.com
```

Επεξήγηση όρων Web Whois

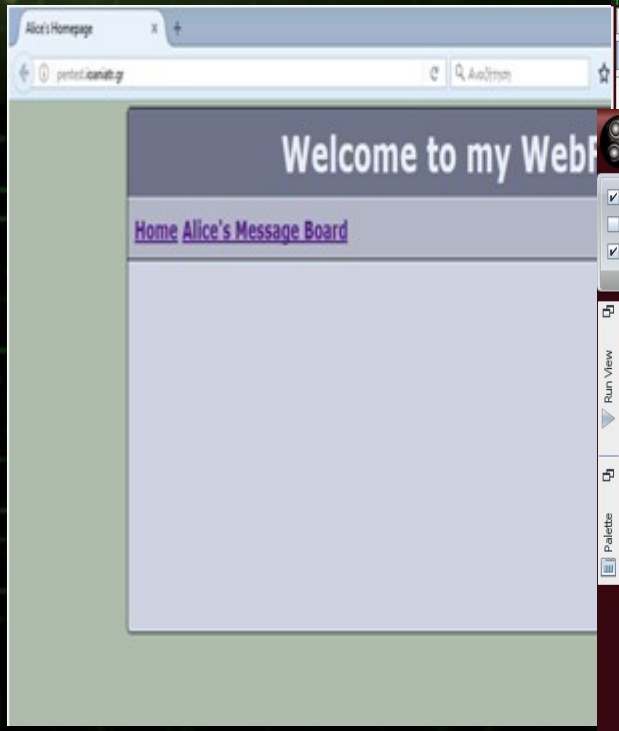
*όλες οι εφαρμογές του Μητρώου λειτουργούν σε ώρα UTC (Universal Coordinated

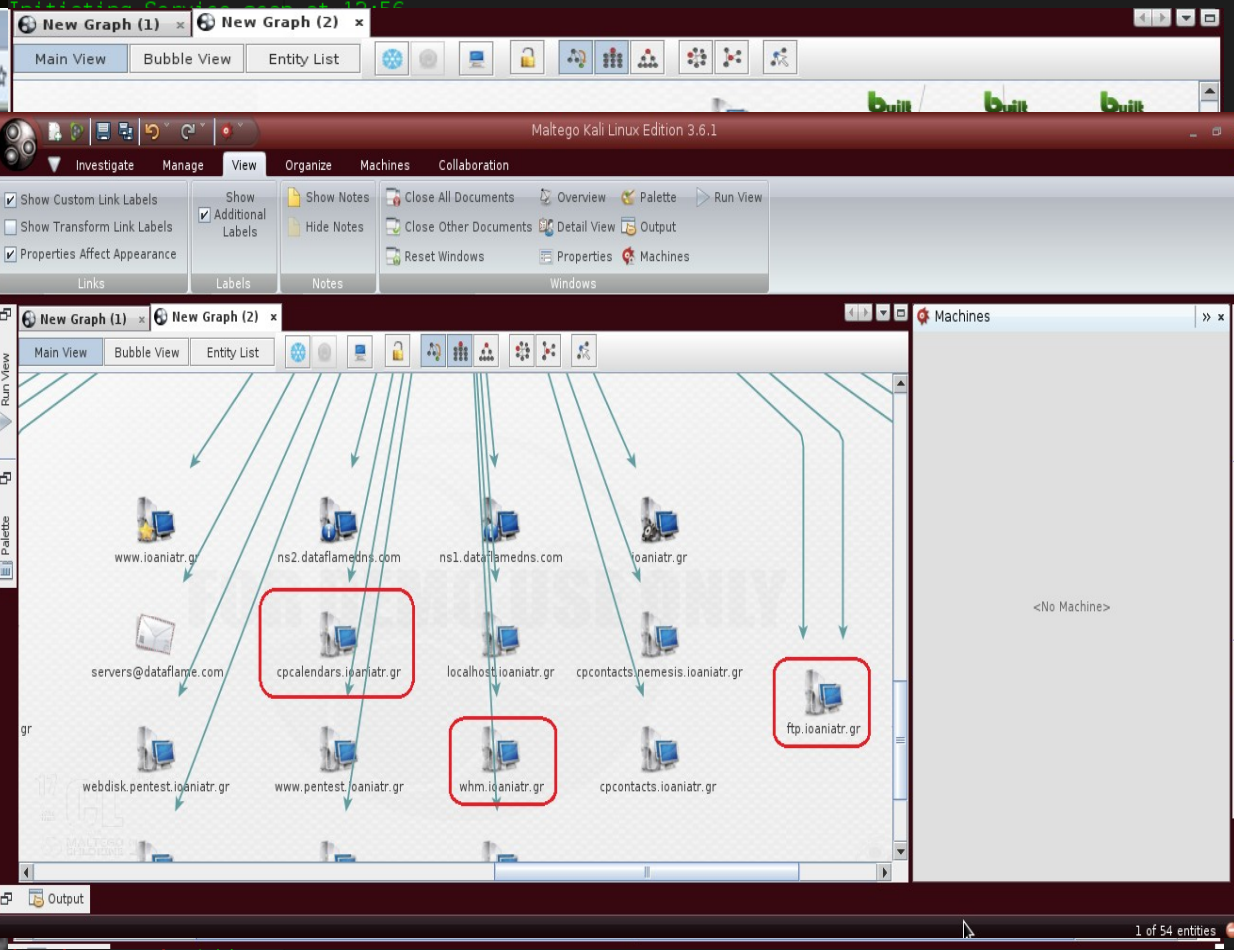
P

- Χάρτης Ιστότ

```
Applications  Places  Terminator  Sat Apr 8, 13:19
ioaniatr@Kali: ~
ioaniatr@Kali: ~ 150x38
ioaniatr@Kali:~$ sudo nmap -sS -O -sV -v pentest.ioaniatr.gr
[sudo] password for ioaniatr:

Starting Nmap 7.01 ( https://nmap.org ) at 2017-04-08 12:56 EEST
NSE: Loaded 35 scripts for scanning.
Initiating Ping Scan at 12:56
Scanning pentest.ioaniatr.gr (91.103.217.39) [4 ports]
Completed Ping Scan at 12:56, 0.24s elapsed (1 total hosts)
Initiating Parallel DNS resolution of 1 host. at 12:56
Completed Parallel DNS resolution of 1 host. at 12:56, 0.09s elapsed
Initiating SYN Stealth Scan at 12:56
Scanning pentest.ioaniatr.gr (91.103.217.39) [1000 ports]
Completed SYN Stealth Scan at 12:56, 17.00s elapsed (1000 total ports)
```

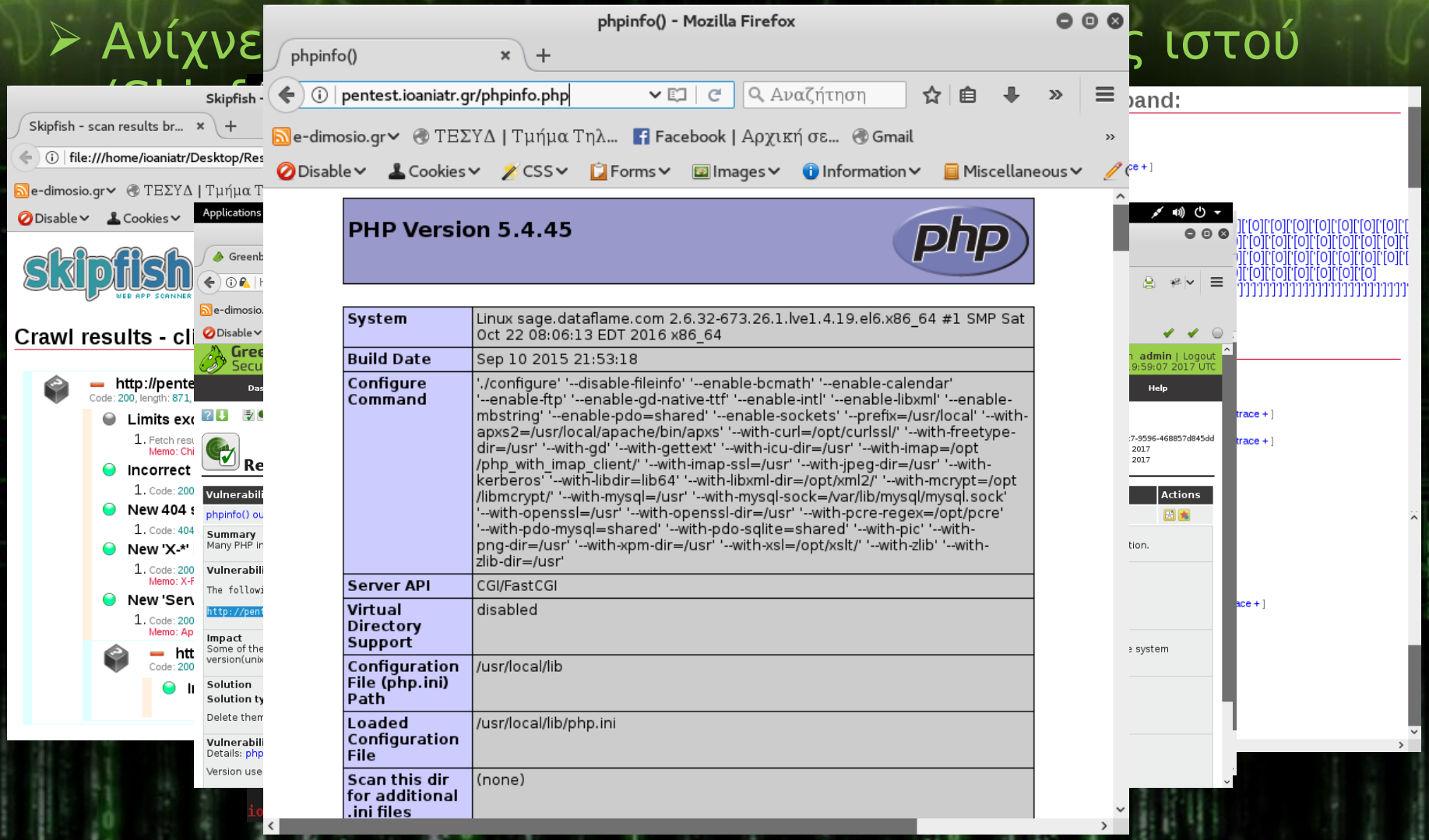





```
ioaniatr@Kali:~$
```

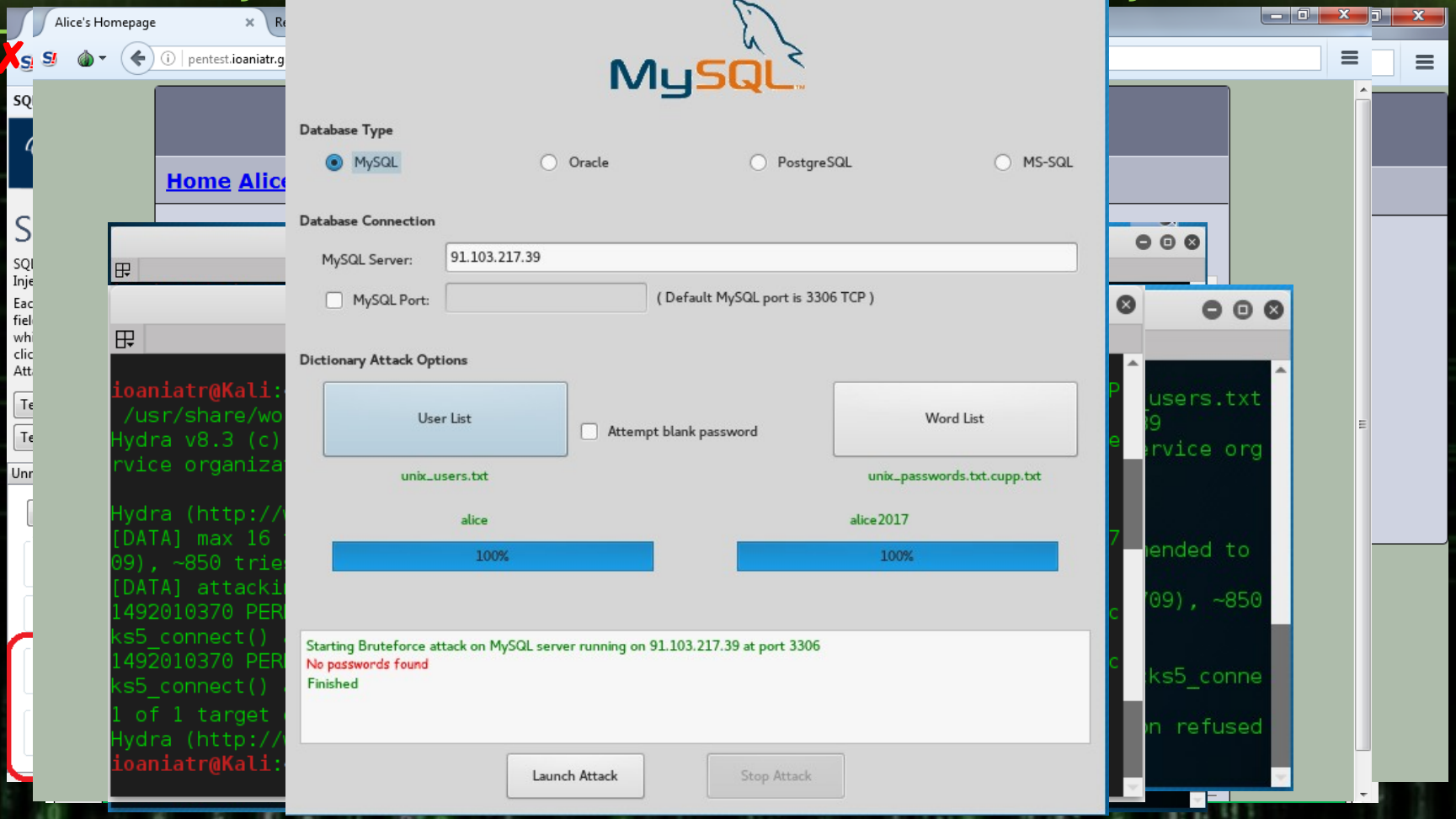
Pentest Stage 3
Enumeration

- Ανίχνε… …ς ιστού



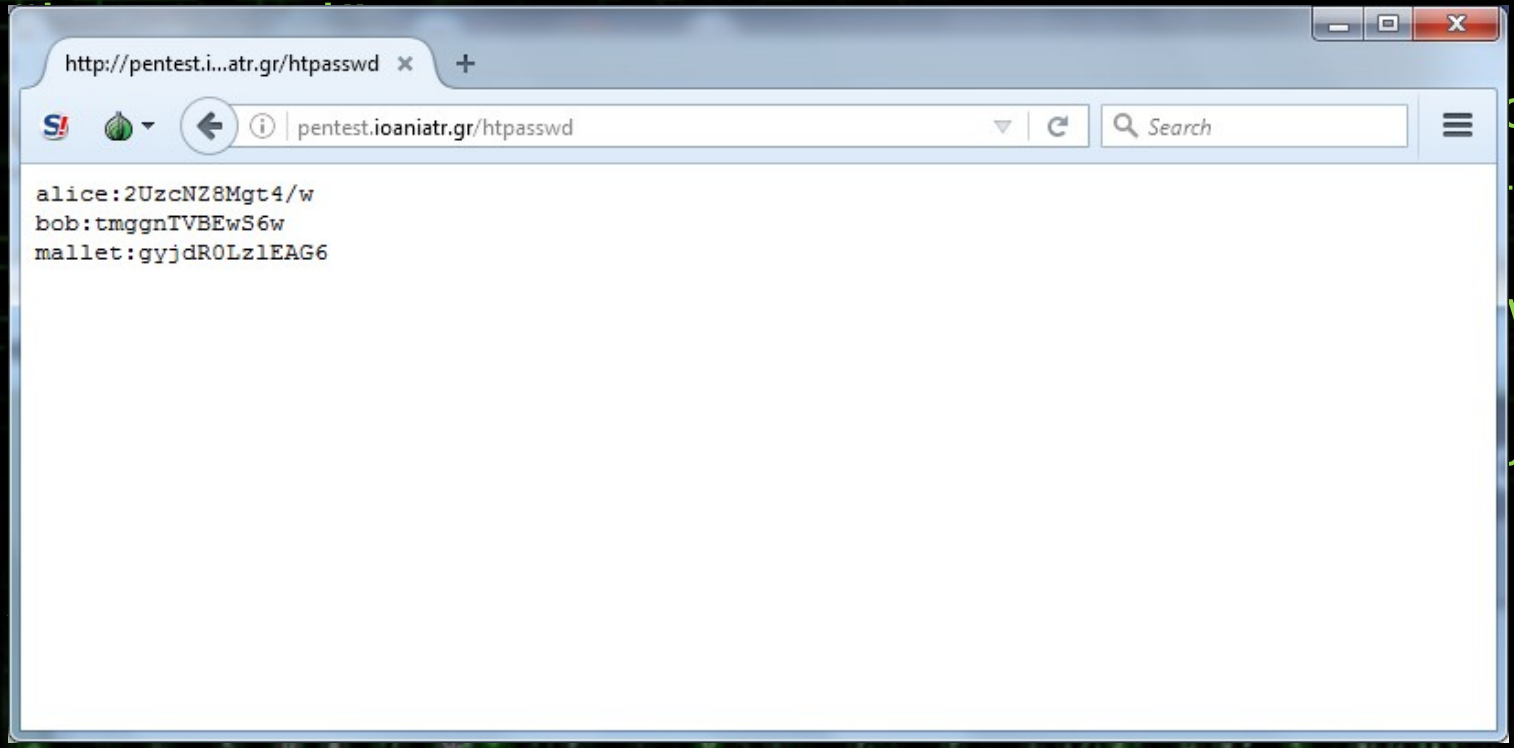
Pentest Stage 4
Gaining Access

- ☑ SQL Inje…nject Me)
- ☒ …



Pentest Stage 5
Escalating Privileges

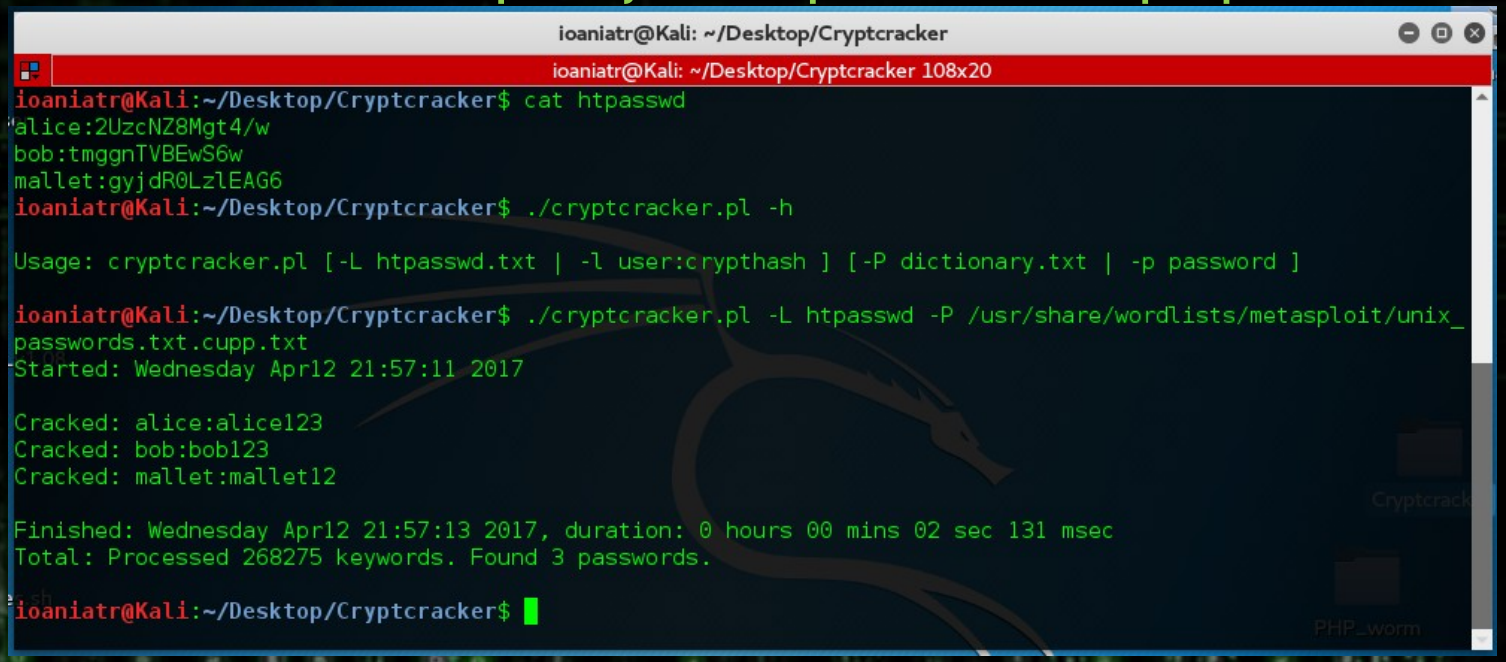
- Η εφαρμογή ιστού δεν διαθέτει κάποιο περιβάλλον διαχείρισης δυναμικού περιεχομένου (CMS) .
- Ανακάλυψη κωδικών πρόσβασης στο αρχείο



Pentest Stage 5
Escalating Privileges

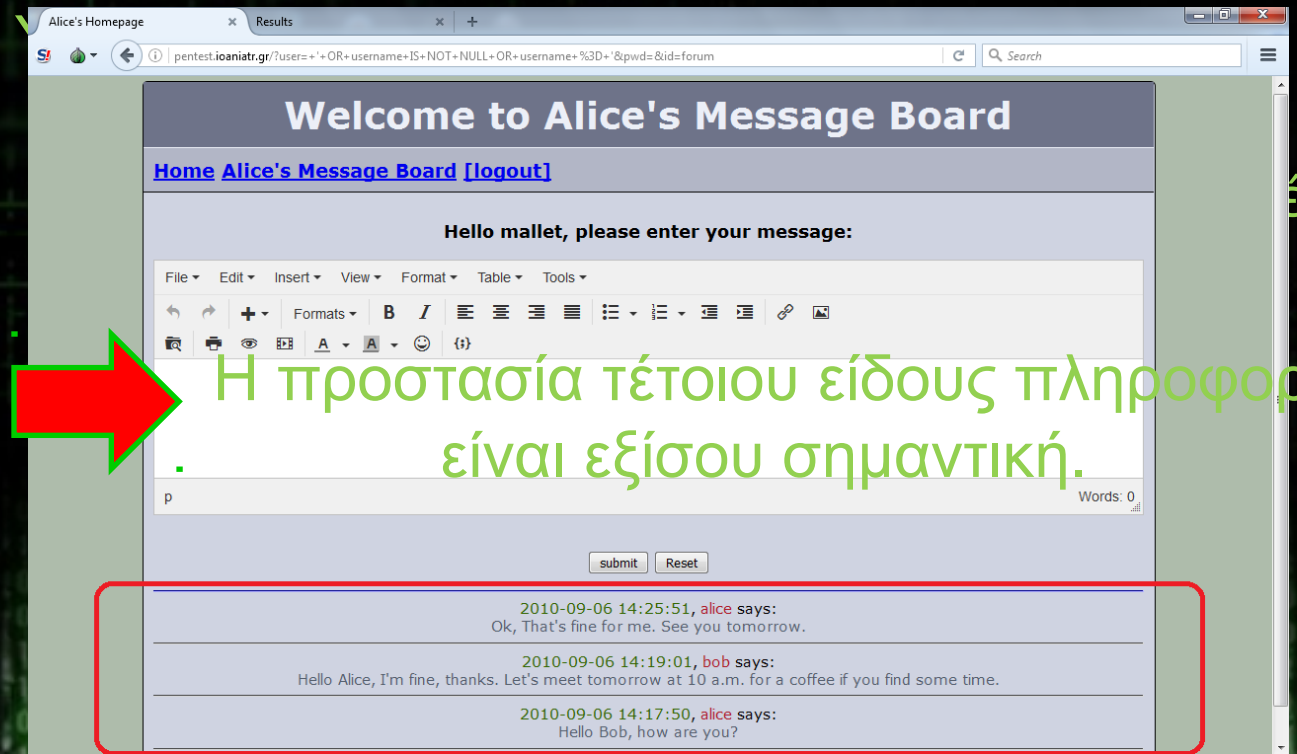
- Δημιουργία νέου εργαλείου ***Cryptcracker*** σε Perl.
- Επανεμπλουτισμός λεξικού κωδικών, προσθέτοντας και τον νέο χρήστη Bob (Cupp).
- Offline επίθεση λεξικού για ανάκτηση κωδικών

☑ ☑ ☒



Pentest Stage 6
Pilfering

- Περιορισμένες δυνατότητες χρήσης εργαλείων διείσδυσης.
  - Αποτυχημένη πρόσβαση σε υπηρεσίες του στόχου
  - Δεν διαθέτει CMS
- Ν



ένων

Η προστασία τέτοιου είδους πληροφοριών είναι εξίσου σημαντική.

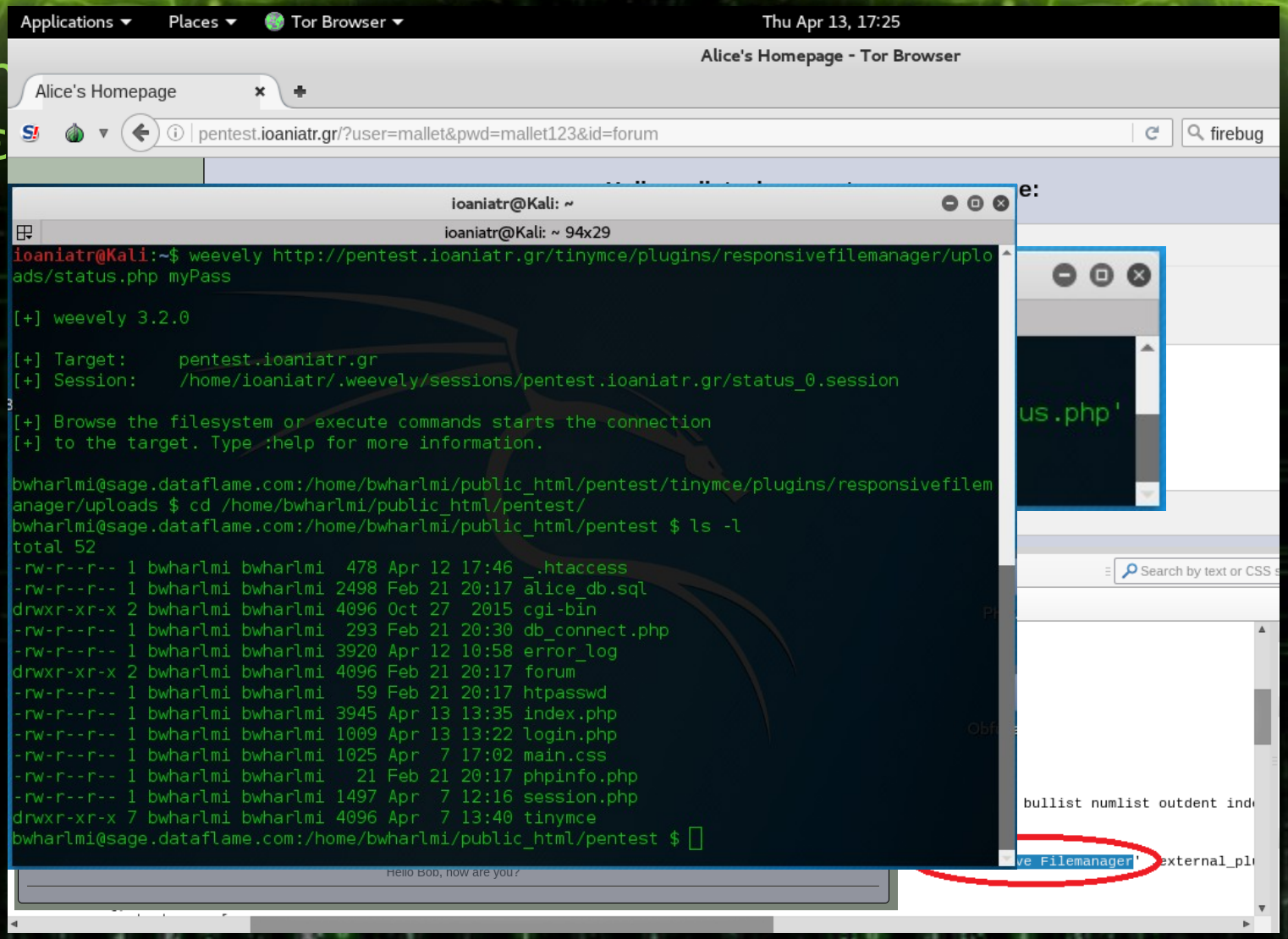
Pentest Stage 7
Tracks Covering

- Ανωνυμία με χρήση του δικτύου TOR (Tor Browser και Torify).

Pentest Stage 8
Backdoor

☑ Δη
με

- ➤
- ➤
- ➤



Συμπεράσματα 1/2

- Υπάρχει ένας πολύ *μεγάλος αριθμός* από εργαλεία διείσδυσης για χρήση στο διαδίκτυο, με μεγάλη ποικιλία δυνατοτήτων.
- Η διανομή *Kali Linux* διαθέτει μια αρκετά καλή συλλογή από εργαλεία διείσδυσης.
- Σε αρκετές δοκιμές διείσδυσης υπάρχει περίπτωση να απαιτείται *ανάπτυξη νέων εργαλείων*, προσαρμόζοντας την επίθεση στις όποιες ευπάθειες ενός στόχου.

Συμπεράσματα 2/2

- Στο διαδίκτυο είναι προτιμότερο να *εστιάζουμε* καλά σε μια σχετικά *μικρή επίθεση*, καθώς υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (εντοπισμός, μπλοκάρισμα κ.α.) σε σχέση με τις offline επιθέσεις.
- *Κύριοι στόχοι* διαδικτύου: SSH-FTP-DBMS-WEB Server/Web Application.
- Συνήθης στόχο αποτελεί η εφαρμογή ιστού, καθώς είναι πιο πιθανή η παραβίαση της σε σχέση με μια υπηρεσία ιστού.
- Μια *επιτυχής επίθεση* σε στόχο του διαδικτύου απαιτεί *συνεχής παρακολούθηση* του στόχου και διαρκής συλλογή πληροφοριών.

Ερωτήσεις;