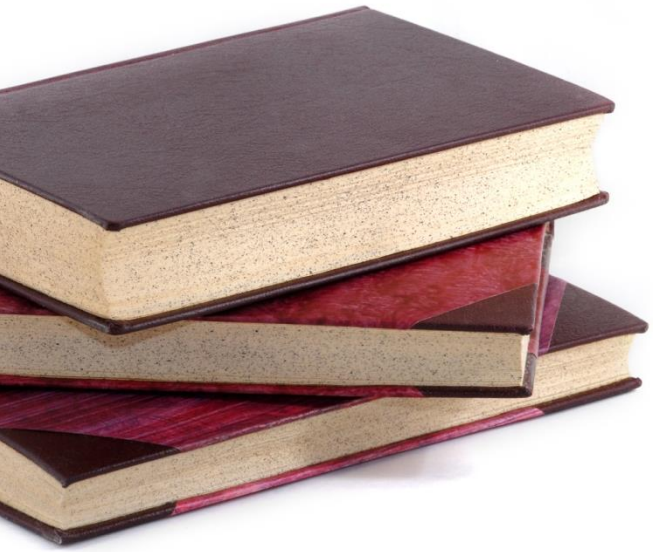
RL
crunch it connected

Cursul 12



12

Atacuri de retea

19-20 ianuarie 2016

Obiective

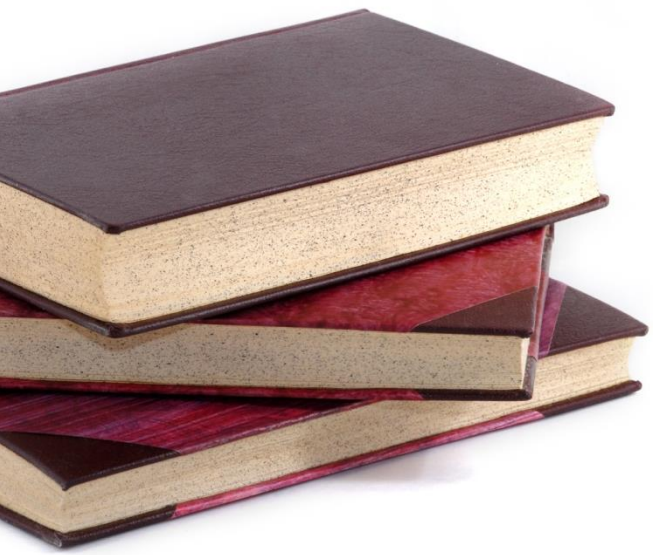
- Tipuri de atacuri
- Atacuri de recunoaștere
- Atacuri acces
- DoS
- Viruși
- Troieni
- Viermi

Recapitulare: Clasificarea atacurilor

- Internetul nu este un loc sigur
- Rețeaua locală poate fi oricând ținta unui atac:
  - De recunoaștere
    - Ping sweep
    - Sniffing
    - Port scan
  - De DoS (Denial of Service) sau DDoS (Distributed DoS)
    - Smurf attack
    - SYN flood
  - De acces
    - Atacarea unei parole (cu dicționar sau brute-force)
    - Buffer overflow
    - Man-in-the-middle

RL
crunch it connected

Cursul 13



Atacuri de recunoaștere

- Scop
- nmap
- tcpdump
- Wireshark
- whois

Atacuri de recunoaștere

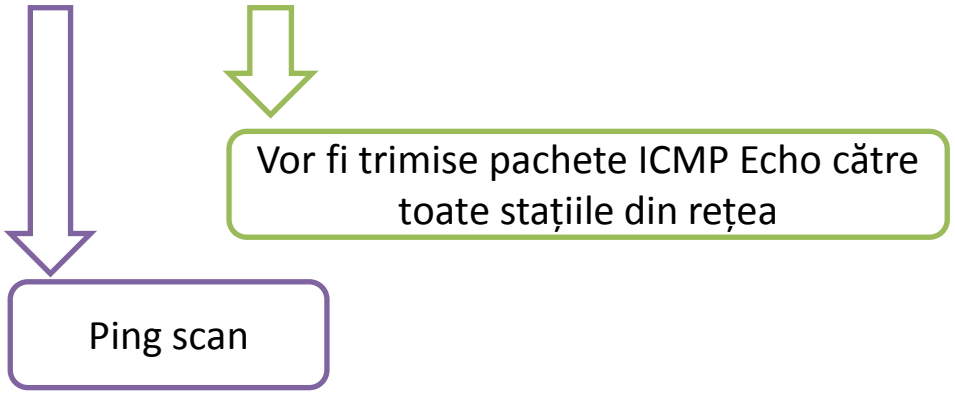
- Constau în recoltarea informațiilor despre o anumită rețea
- Se caută orice informație utilă care poate fi folosită în desfășurarea unui atac ulterior

- Exemple de informații utile unui atacator:
  - IP-urile stațiilor dintr-o rețea
  - Serviciile ce rulează pe fiecare stație
  - Locația serviciilor în care utilizatorii rețelei au încredere
  - Vulnerabilități în versiunile serviciilor

Utilitare de recunoaștere: nmap

- Permite scanarea stațiilor din rețea
- Poate descoperi:
  - Stațiile active (**Ping Scan**)

```
attacker# nmap -sP 141.85.227.0/24
```



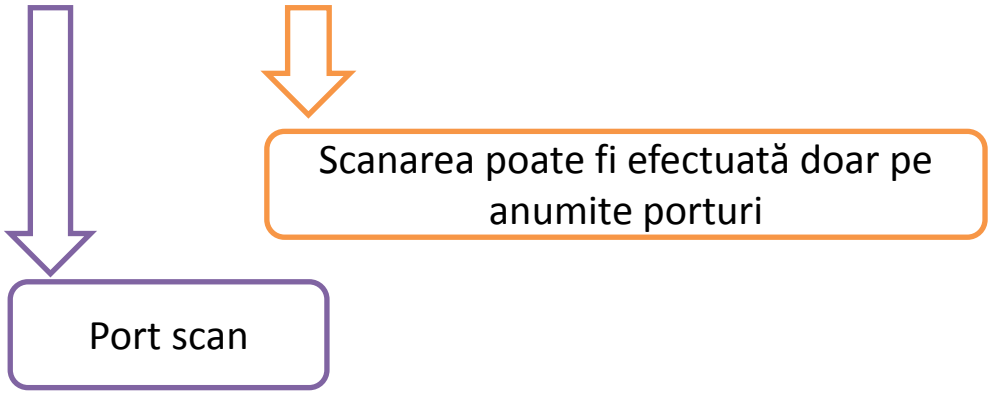
  - Informații despre sistemul de operare

```
attacker# nmap -O 141.85.227.116
```

Utilitare de recunoaștere: nmap

- Permite scanarea stațiilor din rețea
- Poate descoperi:
  - Informații despre porturile deschise (**Port Scan**)

```
attacker# nmap -sP -p T:21-25,80 141.85.227.0/24
```



  - Informații despre servicii și versiunea acestora (**Service Scan**)

```
attacker# nmap -sV 141.85.227.118
```

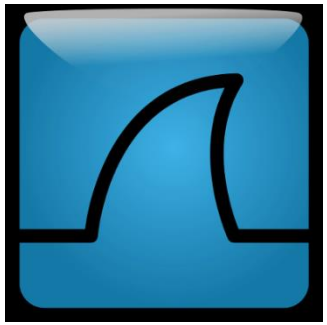
Utilitare de recunoaștere: nmap

```
attacker# nmap -sV elf.cs.pub.ro

[…]
Interesting ports on elf.cs.pub.ro (141.85.227.116):
Not shown: 993 closed ports
PORT      STATE    SERVICE            VERSION
22/tcp    open     ssh                OpenSSH 5.5p1 Debian 6 (protocol 2.0)
25/tcp    open     smtp               Postfix smtpd
80/tcp    open     http               Apache httpd 2.2.16 ((Debian))
443/tcp   open     ssl/http           Apache httpd 2.2.16 ((Debian))
6881/tcp  filtered bittorrent-tracker
6969/tcp  open     http               BitTornado tracker T-0.3.18
20222/tcp open     ssh                OpenSSH 5.1p1 Debian 5 (protocol 2.0)
MAC Address: 00:18:51:6C:1F:9E (SWsoft)
Service Info: Host:  elf.cs.pub.ro; OS: Linux
[…]
```

Utilitare de recunoaștere: Wireshark

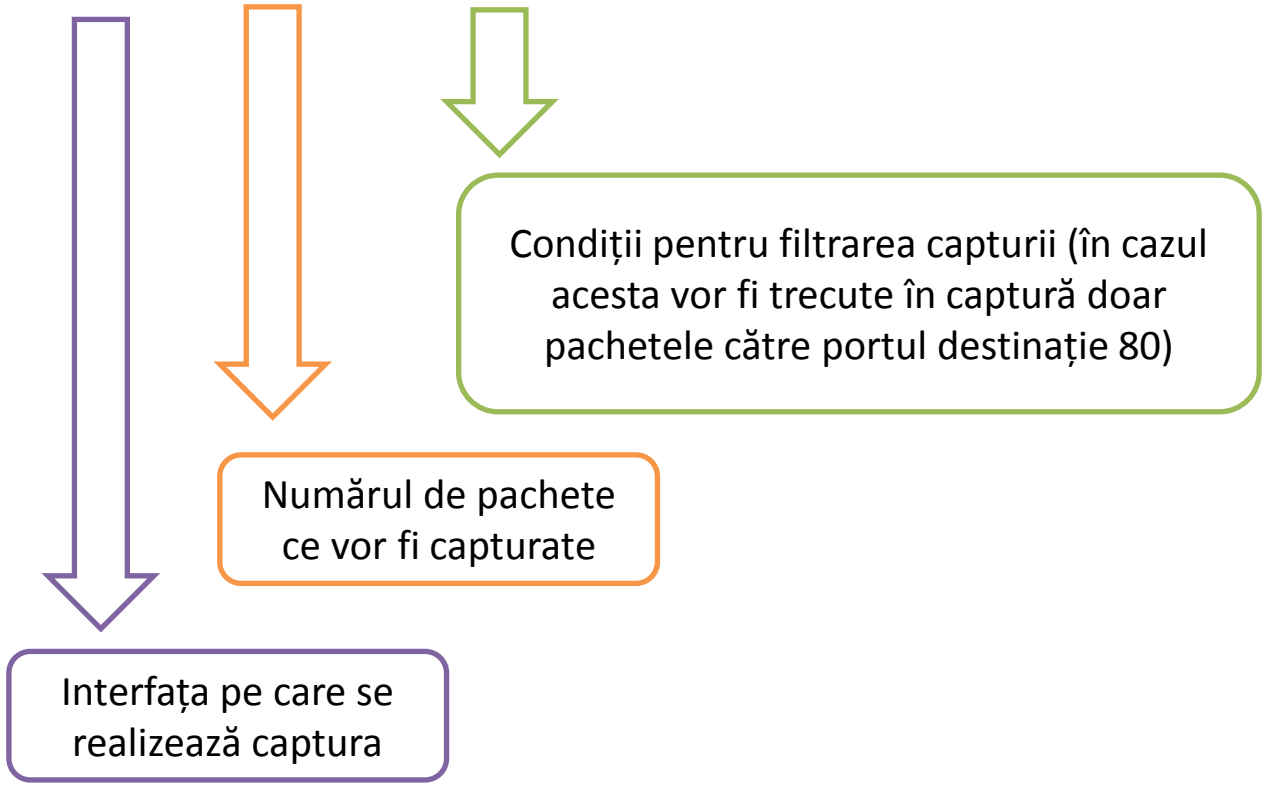
- Permite interceptarea și analiza traficului de rețea
- Necesită trecerea interfeței de rețea în mod promiscuous
  - În acest mod este primit orice trafic (chiar și cel care nu este destinat stației locale)
- Utilizează formatul libpcap
  - Permite deschiderea fișierelor de captură libpcap ale altor utilitare (tcpdump, dynagen)



Utilitare de recunoaștere: tcpdump

- Folosit pentru captura din linie de comandă a traficului

```
attacker# tcpdump -i eth0 -c 10 dst port 80
```



Utilitare de recunoaștere: whois

- Utilitar pentru serviciul **whois**
  - Permite obținerea informațiilor despre un domeniu

```
Registrant:
        Dns Admin
        Google Inc.
        Please contact contact-admin@google.com 1600 Amphitheatre Parkway
         Mountain View CA 94043
        US
        dns-admin@google.com +1.6502530000 Fax: +1.6506188571

    Domain Name: google.com

        Registrar Name: Markmonitor.com
        Registrar Whois: whois.markmonitor.com
        Registrar Homepage: http://www.markmonitor.com

    Administrative Contact:
        DNS Admin
        Google Inc.
        1600 Amphitheatre Parkway
         Mountain View CA 94043
        US
        dns-admin@google.com +1.6506234000 Fax: +1.6506188571
```

Utilitare de recunoaștere: host

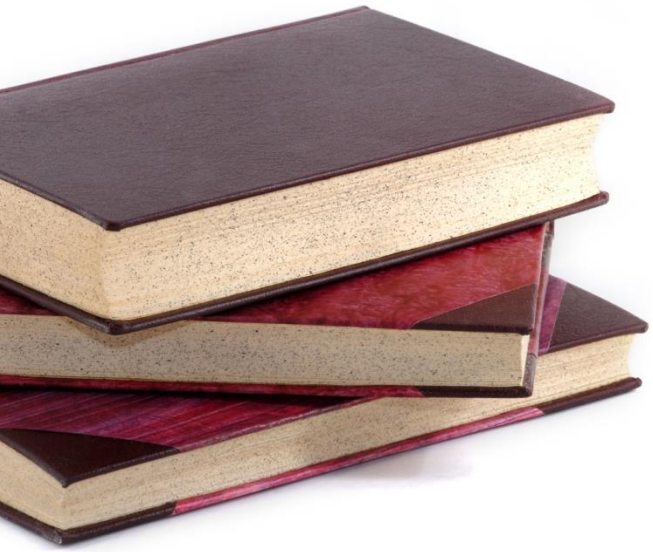
- Utilitar pentru serviciul **DNS**
  - Permite obținerea informațiilor despre serverele de nume și de mail ale unui domeniu

```
attacker# host -t MX pub.ro
pub.ro mail is handled by 5 mail.pub.ro.
pub.ro mail is handled by 50 relay.roedu.net.
```

```
attacker# host -t NS pub.ro
pub.ro name server pub.pub.ro.
pub.ro name server ns1.roedu.net.
pub.ro name server pub2.pub.ro.
```

RL
crunch it connected

Cursul 11



Atacuri DoS

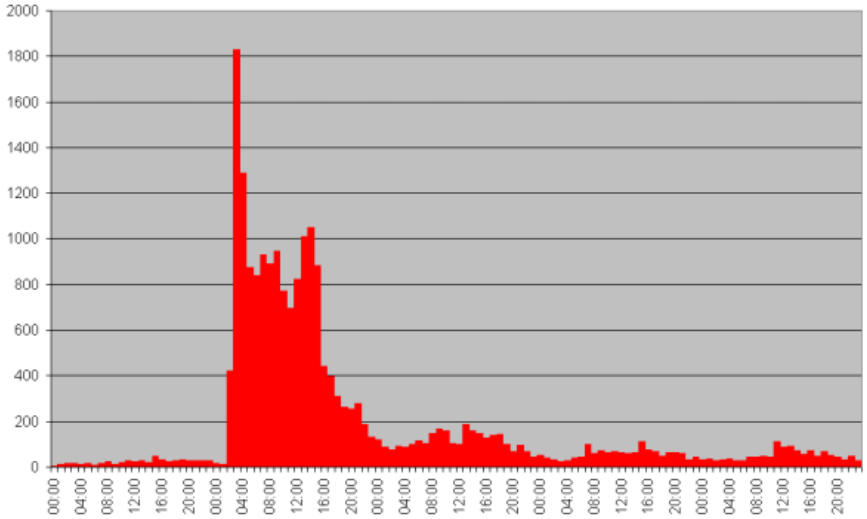
- Identificare
- DDoS
- Smurf attack
- TCP SYN flood
- CAM overflow

Identificare atacuri DoS

- Denial of service
- Se trimite un număr mare de cereri pentru a preveni procesarea cererilor normale
- Din cauza încărcării există inclusiv riscul ca aplicația să întâmpine o eroare și să se oprească
- Atacurile DoS se recunosc măsurând traficul în condiții normale
  - Apariția unei anomalii poate indica un atac DoS

Atacuri DDoS

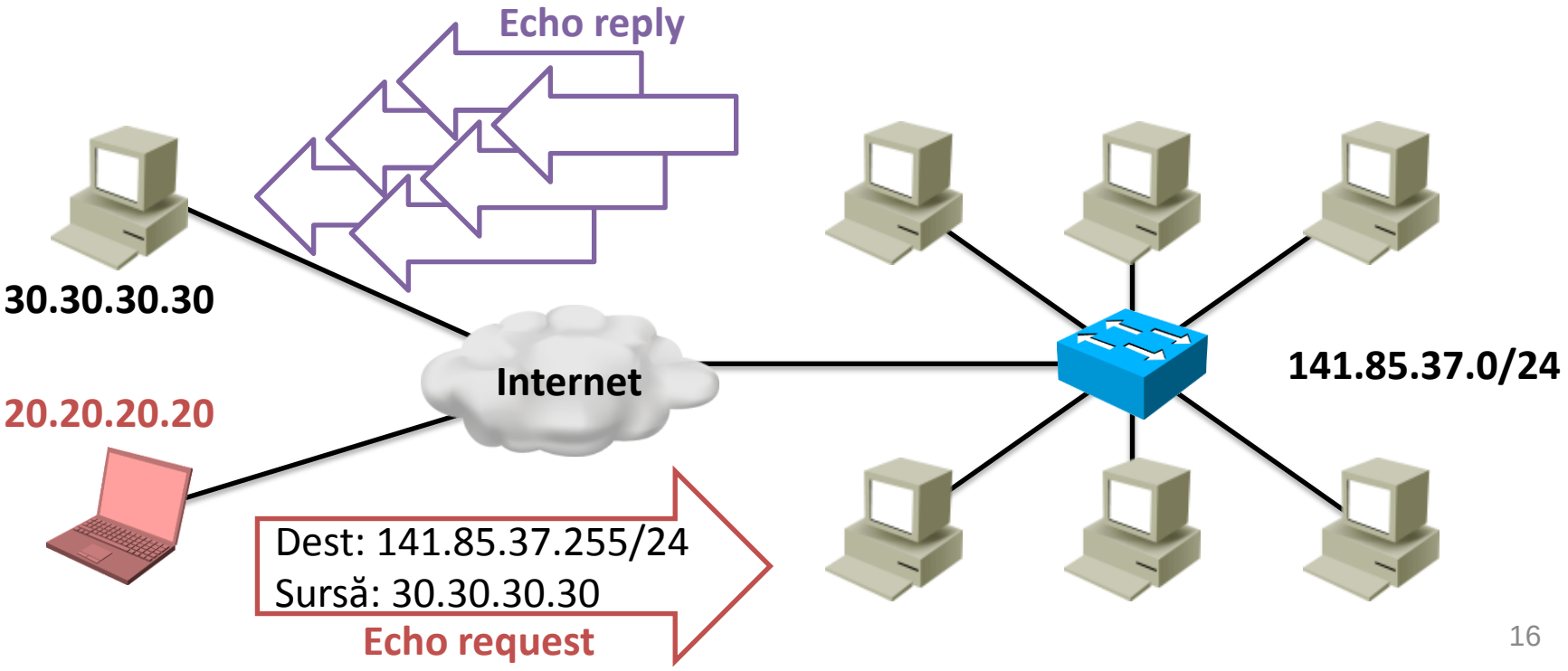
- Constau în trimiterea cererilor de la mai multe sisteme către o singură țintă
- Atacurile DoS/DDoS sunt dificil de identificat
  - Nu se poate determina mereu care sunt cereri valide și care reprezintă un atac
  - Exemplu de trafic valid cu rezultat de DoS: Slashdot effect



Exemplu de Slashdot effect

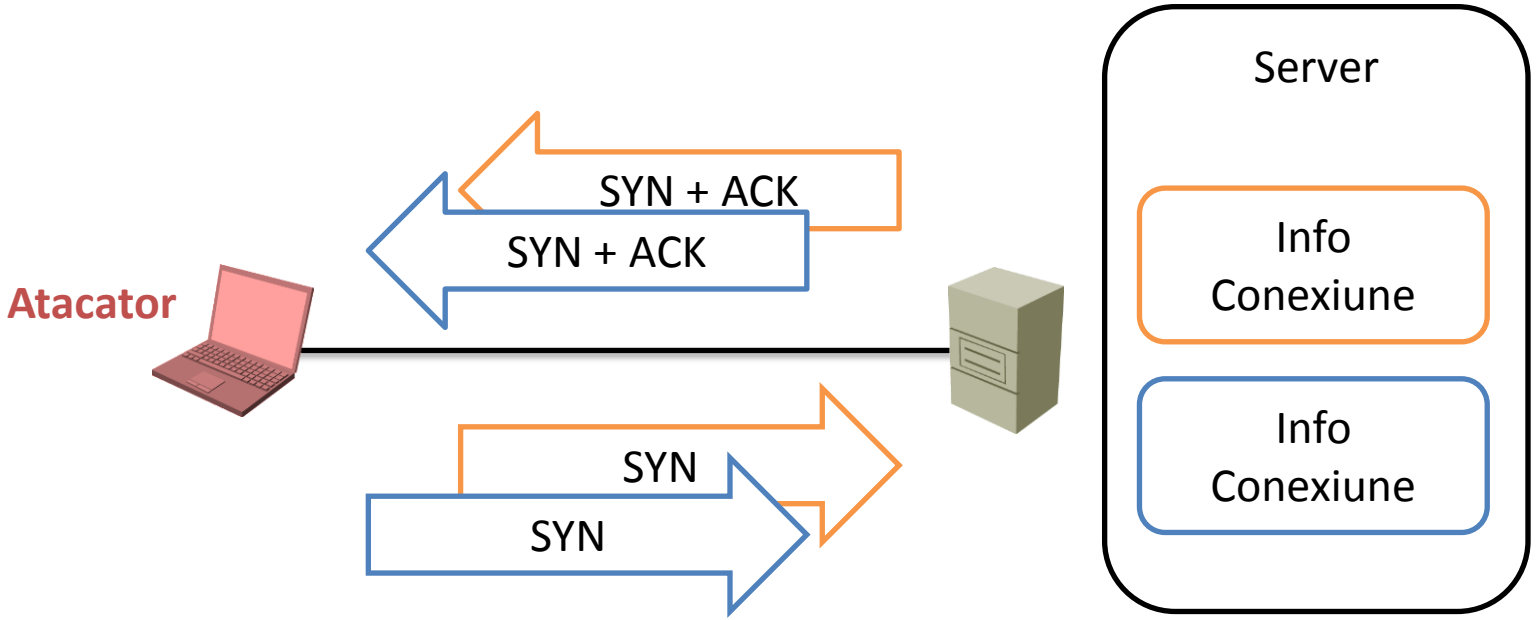
Smurf attack

- Ping-uri către o adresă de broadcast cu o adresă sursă spoofed
- Toate stațiile din rețeaua respectivă vor răspunde către sursă
- Dacă rețeaua este mare stația țintă poate să primească mai mult trafic decât poate procesa
  - Efectul este imposibilitatea folosirii conexiunii la Internet pentru uz normal



TCP SYN flood

- Atacatorul inițiază un număr mare de conexiuni TCP cu un server, fără a termina handshake-ul inițial (conexiuni half-open)
- Respectivele conexiuni epuizează resursele serverului
  - Acesta nu mai poate procesa cereri valide

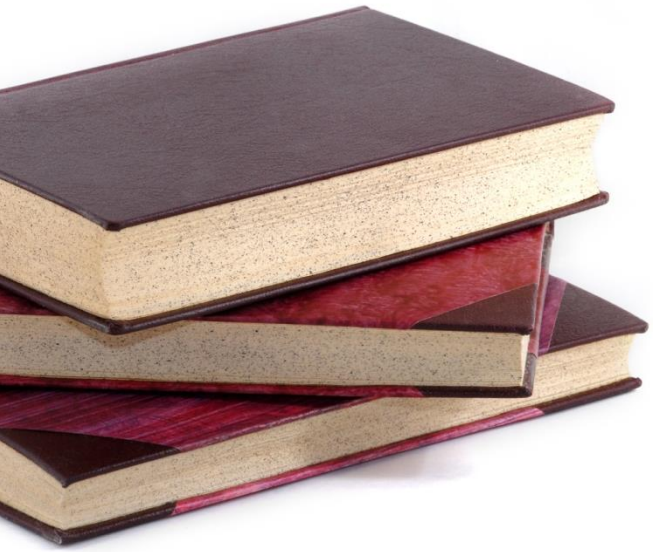


CAM Overflow

- Ce este tabela CAM?
  - **R:** Tabelă folosită de switch-uri pentru a reține prin ce port se ajunge la o anumită adresă MAC
- Memoria unui switch nu e nelimitată:
  - Tabela CAM se poate umple
  - Dacă se umple, switch-ul va lucra în regim de hub
- Un atacator poate trimite un volum mare de cadre cu adrese MAC spoofed
- Ce adrese MAC trebuie falsificate pentru acest atac?
  - **R:** Switch-ul învață adresele MAC sursă, deci acestea trebuie falsificate
- Cum se poate opri acest atac?
  - **R:** Limitarea numărului de adrese ce pot fi învățate pe un port.

RLO
crunch it connected

Cursul 11



Atacuri acces

- Spargere de parole
- MITM
- Social engineering
- Exploatarea încrederii
- Buffer overflow
- VLAN hopping
- Atacuri STP

Spargere parole

- Parolele trimise în clar (Telnet) pot fi obținute prin **sniffing**
- Parolele cărora li s-a obținut hash-ul pot fi sparte prin:
  - **Brute force** (se încearcă toate combinațiile ce folosesc un set de simboluri)
  - **Dictionary attack** (se încearcă toate cuvintele din dicționar împreună cu permutări simple)
  - **Cryptanalysis attack** (**Rainbow tables**)
- Brute force / dictionary attack pot fi aplicate direct pe serviciul de autentificare, fără a avea hash-ul:
  - Ușor de blocat prin adăugarea de limitări la autentificare (de exemplu blocarea contului pentru 10 minute la 3 eșuări de autentificare în decurs de un minut)

Rainbow Tables

- Atac de criptanaliză
- Pentru spargere se pot folosi tabele de hash-uri precalculate → necesar prea mare de spațiu
- **Rainbow tables** mențin punctele de pornire pentru lanțuri de hash-uri

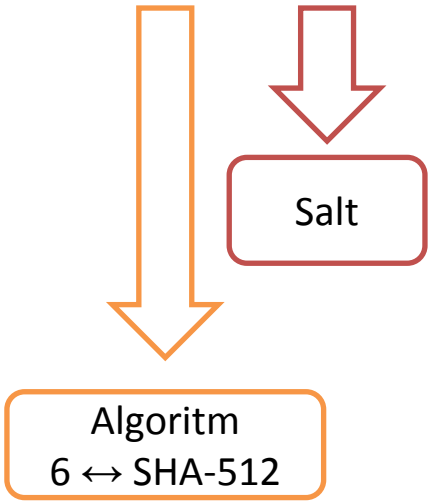
- Ideea este să se folosească spațiu pentru a economisi timp de rulare

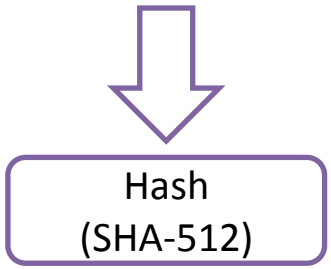
- Rainbow tables publice se pot obține de pe Internet
  - www.freerainbowtables.com (are 4178 de GB)

Spargere parole - Salting

- Metodă de prevenire a atacurilor ce folosesc **rainbow tables**
- Se folosește un segment suplimentar, generat aleator, ce este concatenat la parola utilizatorului înainte de hashing
- Segmentul aleator crește dimensiunea tabelelor necesare pentru spargere
- Exemplu:

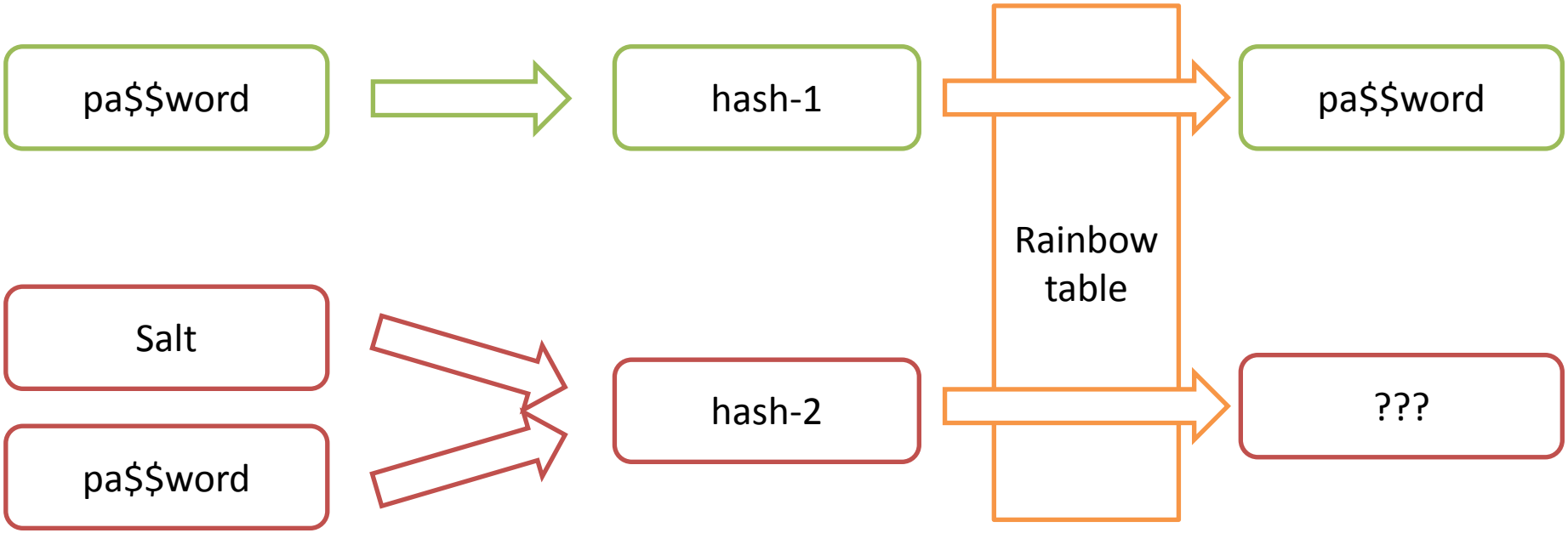
```
/etc/shadow:
        trudy:$6$/tKy92iM$/.cIxbEX49qHpZt74D5L0W1vXO2fJuXjyXJnsT0.M… […]
```



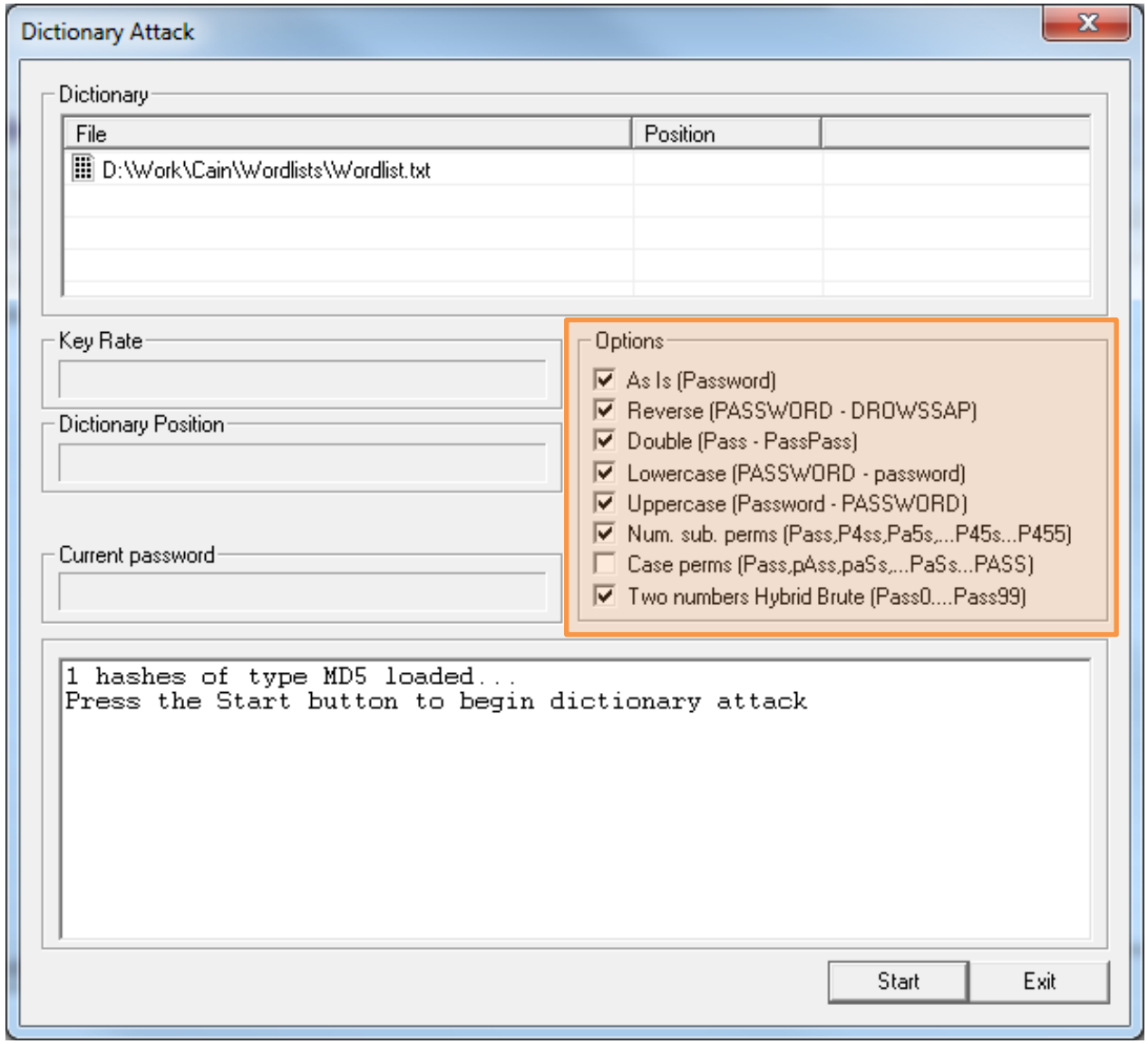


Spargere parole - Salting

- Folosirea unui salt nu previne atacurile prin **rainbow tables**, doar crește dimensiunea necesară a acestora



Spargere parole cu Cain



Un **dictionary attack** încearcă și variații simple ale cuvântului de bază

MITM

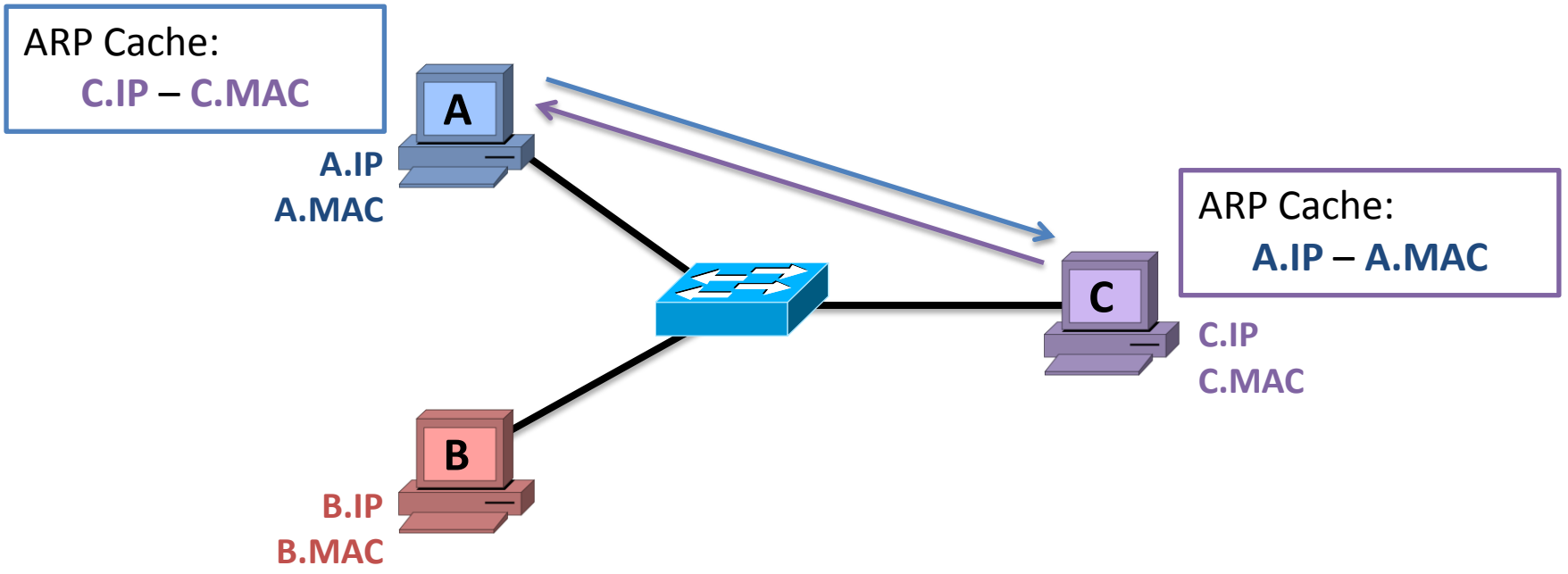
- **Man in the Middle**
- Traficul dintre două entități este interceptat și rutat de un atacator
  - Exemplu: traficul între o stație și default gateway

- Exemplu de MITM: **ARP Poisoning**
  - Se bazează pe faptul că protocolul ARP nu face autentificare
  - O stație poate minți referitor la adresa sa de nivel 3

  - Exemplu de program pentru ARP Poisoning: Cain

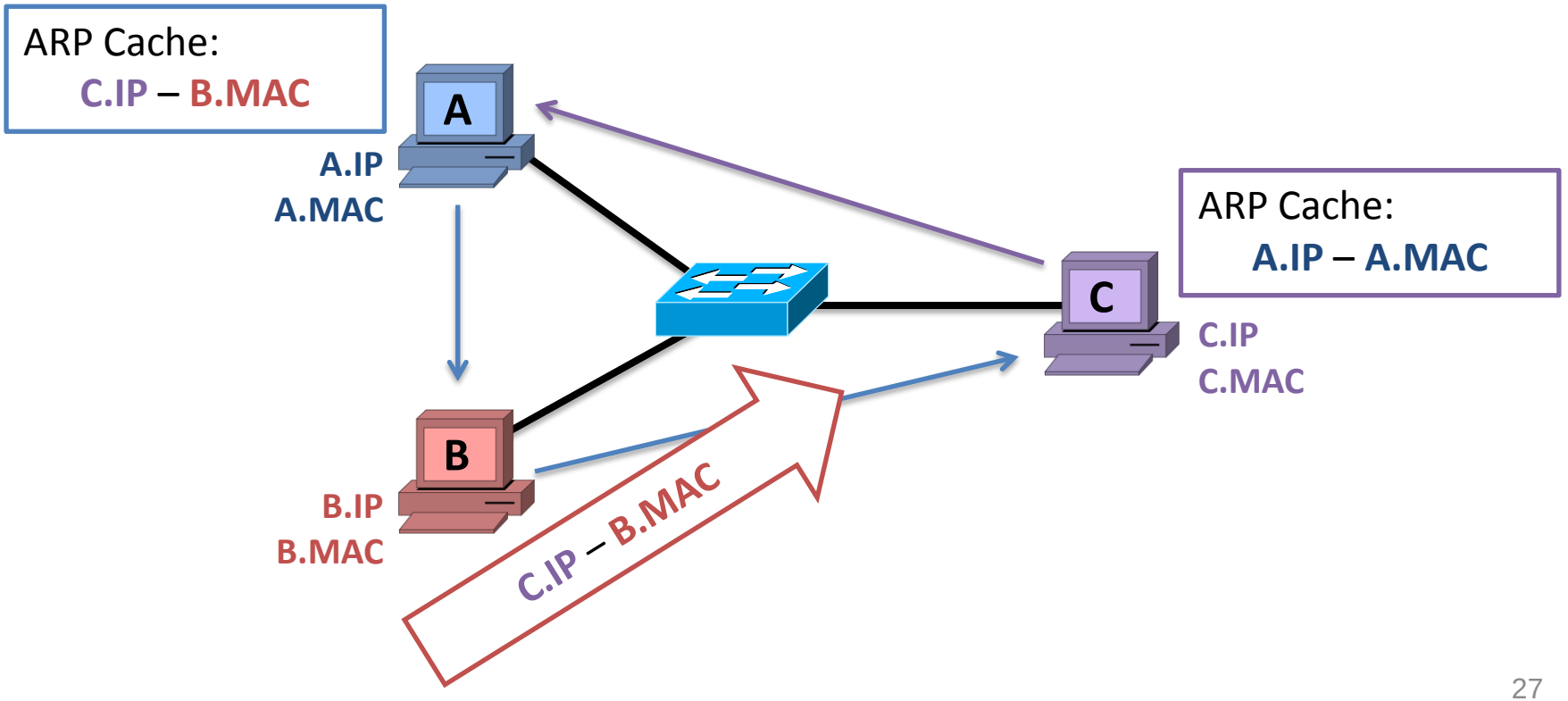
MITM – Stare inițială

- Rețeaua operează normal înaintea atacului
- Stația **A** are informații corecte despre stația **C**



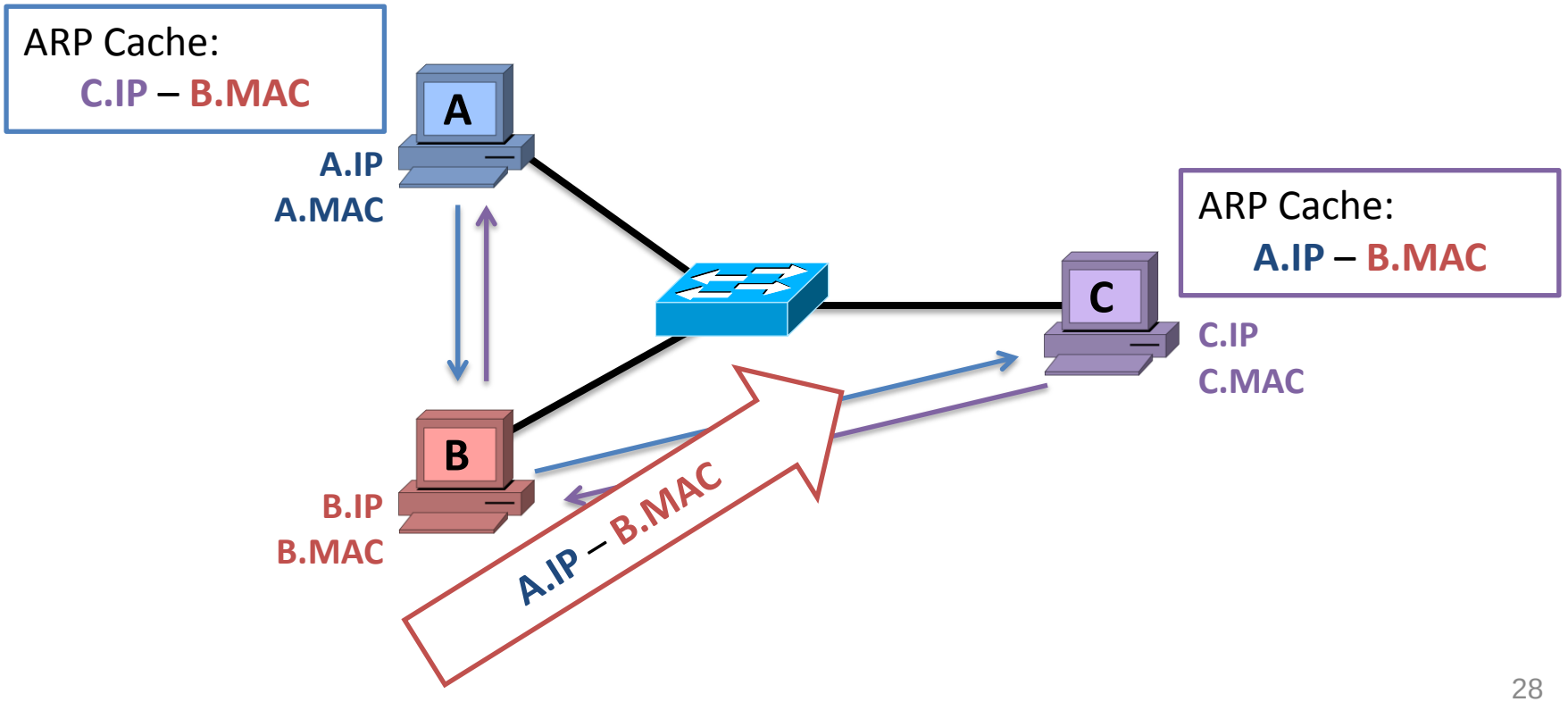
MITM – Atac

- **B** dorește să intercepteze traficul dintre **A** și **C**
  - Trimite un mesaj ARP către **A** cu conținutul **C.IP** – **B.MAC**
  - La primirea mesajului, **A** schimbă conținutul cache-ului (chiar dacă nu a solicitat mesajul în prealabil)
  - **B** va ”ruta” corect traficul de la **A**



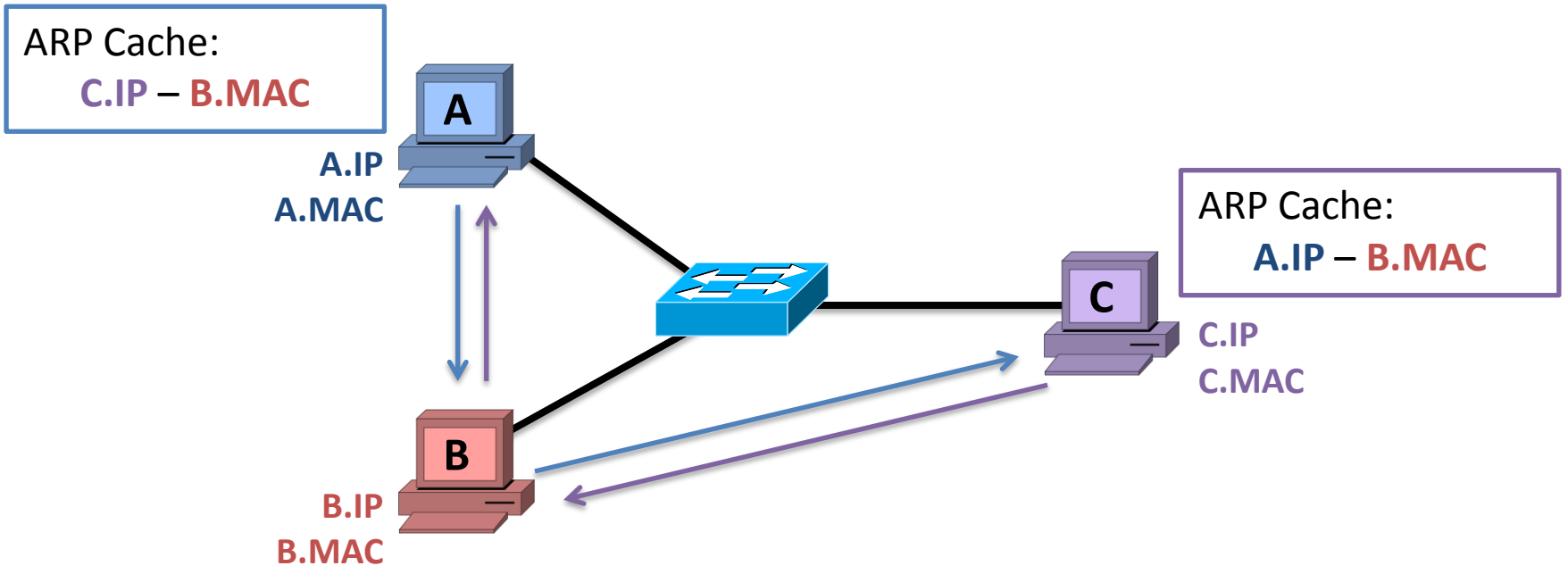
MITM – Atac

- **B** dorește să intercepteze traficul dintre **C** și **A**
  - Trimite un mesaj ARP către **C** cu conținutul **A.IP** – **B.MAC**
  - La primirea mesajului, **C** schimbă conținutul cache-ului (chiar dacă nu a solicitat mesajul în prealabil)



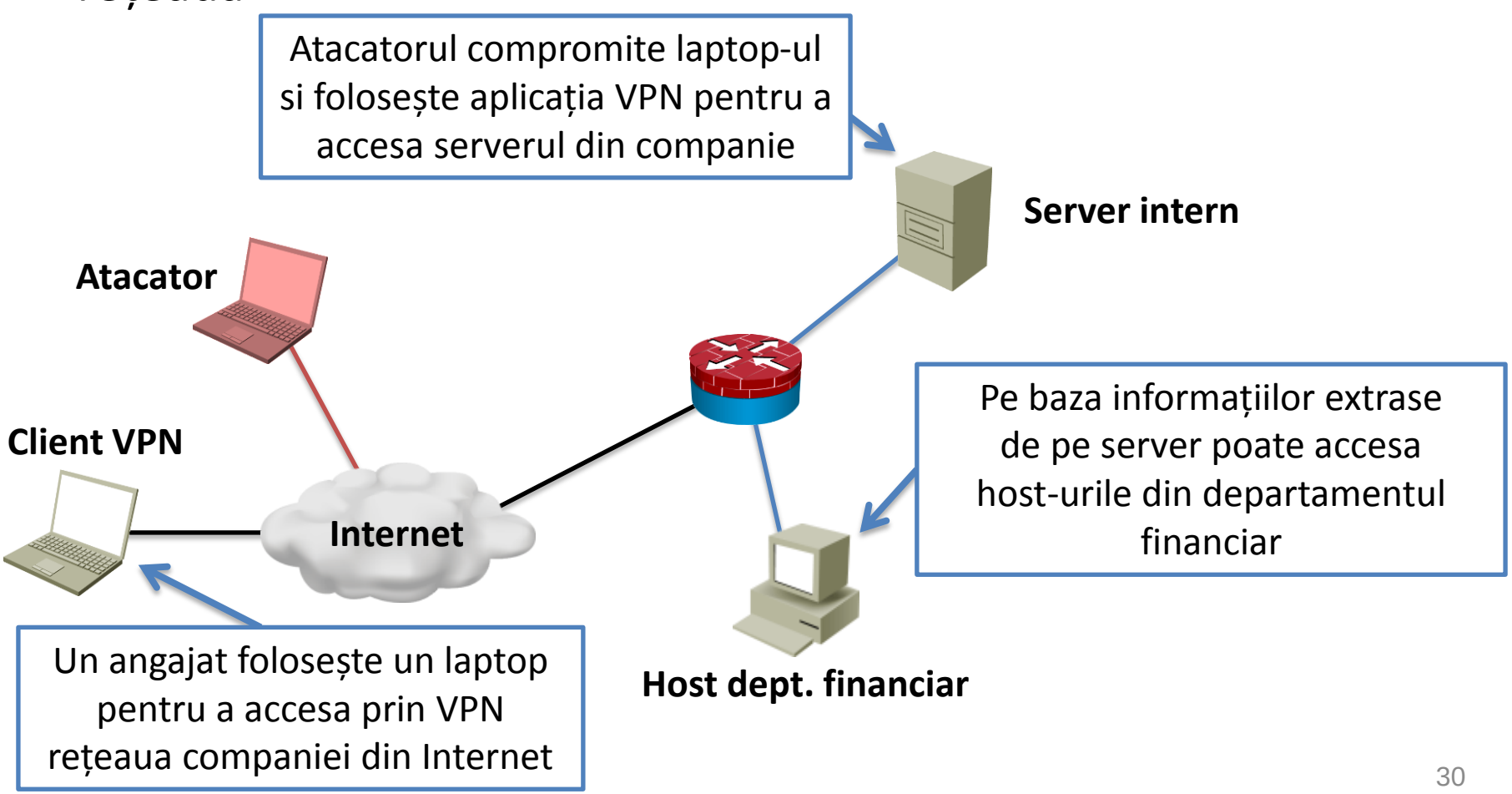
MITM – Stare finală

- **A** și **C** vor crea cadrele cu adresa lui **B** în antetul de nivel 2
- Switch-ul va comuta cadrele respective către atacator



Exploatarea încrederii

- Inițial este compromis un sistem din rețea
- Sistemul compromis este folosit pentru a ataca mai departe rețeaua



Social engineering

- Se bazează pe extragerea informațiilor confidențiale de la oameni
  - Parole sau detalii financiare
- Atacatorul trebuie să convingă potențialele ținte că este de încredere
- Este probabil ca ținta respectivă să nu fie de profil tehnic și să aibă încredere în autoritatea atacatorului
  - Atacatorul se poate da drept un membru al echipei tehnice

Social engineering

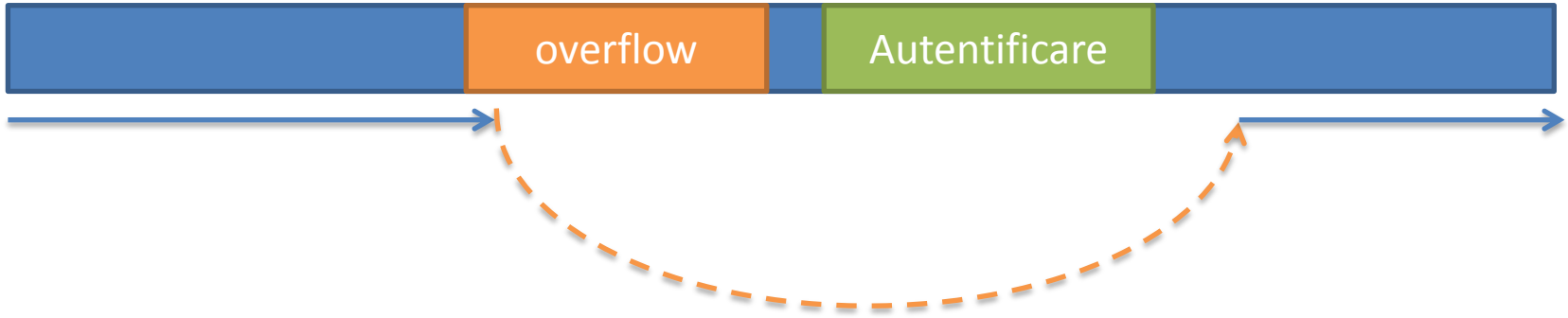
- Oamenii nu sunt conștienți de valoarea informației pe care o posedă și vor să ajute
- Social engineering poate evita orice tip de securitate
  - Este necesară realizarea de ședințe de instruire pentru angajații non-tehnici

- Exemplu: phishing

Buffer overflow

- Scriere de informație peste un buffer alocat
  - Permite executarea de cod de atac sau crash-uirea aplicației

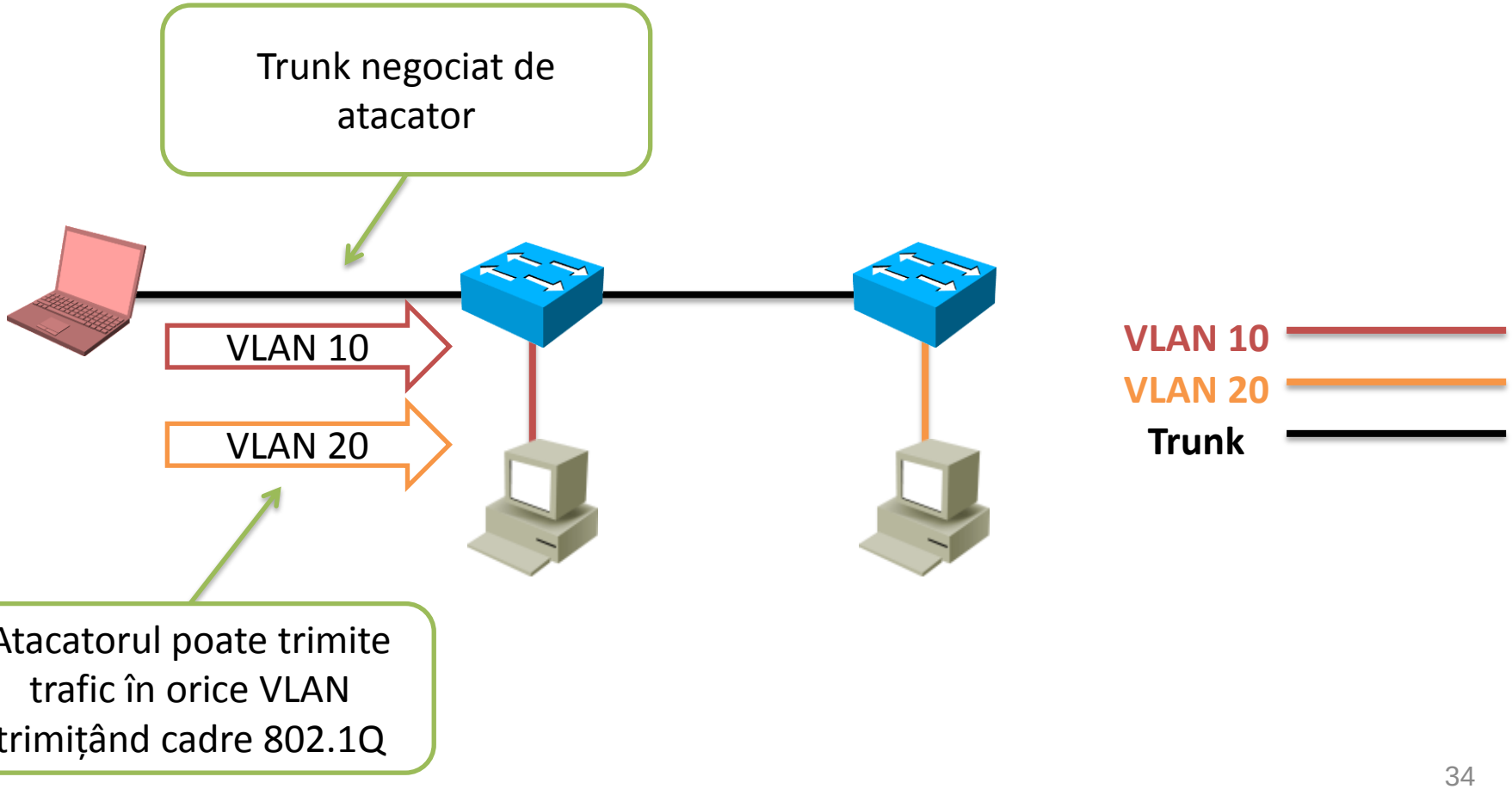
- Exemplu: scrierea în afara unui vector alocat pe stivă în C poate permite suprascrierea adresei de întoarcere din funcție
  - Atacatorul poate provoca astfel sărirea peste o funcție de verificare, obținând acces în sistem fără autentificare



Flux modificat printr-un atac tip buffer overflow

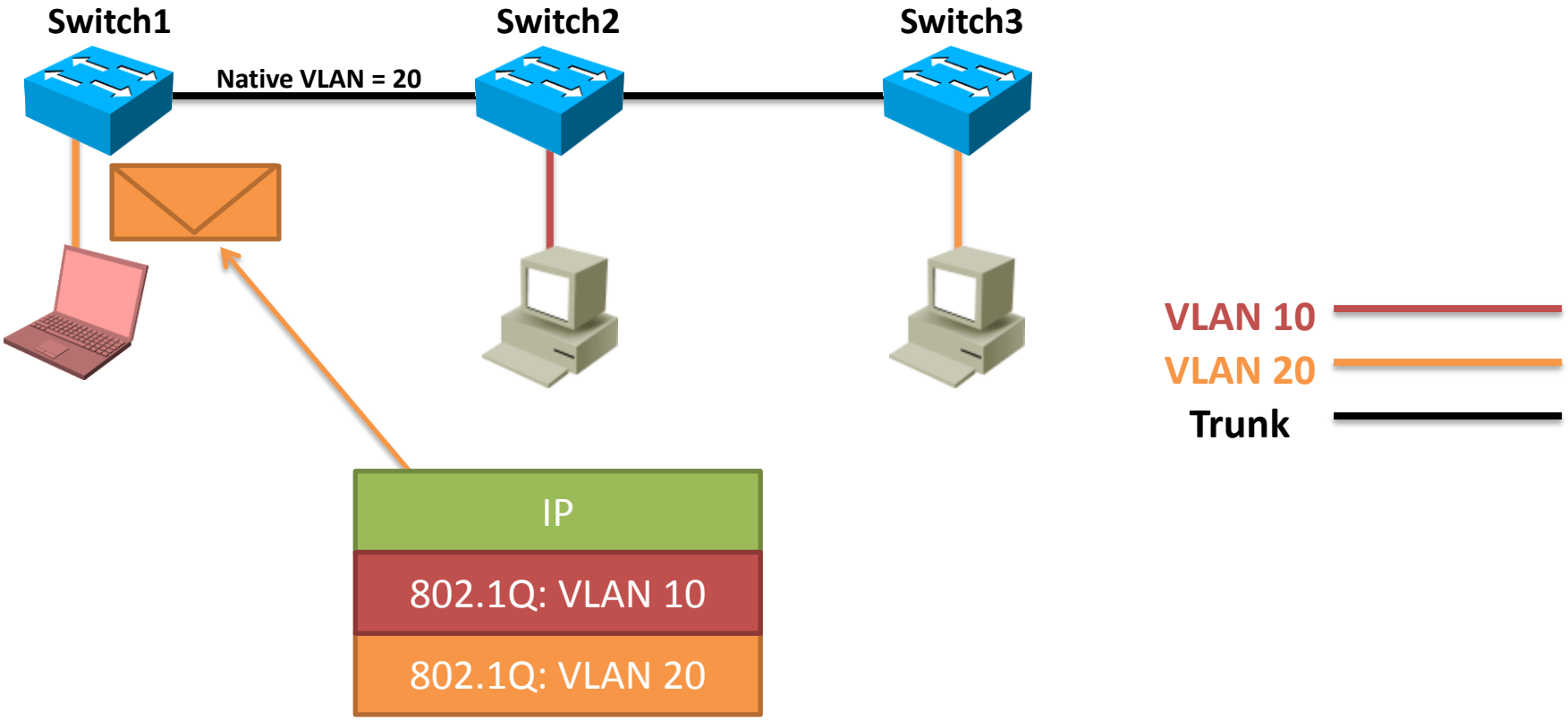
VLAN Hopping

- Switch spoofing:
  - Sistemul atacatorului negociază o legătură trunk cu switch-ul (prin DTP)
  - Atacatorul poate ulterior trimite trafic în orice VLAN



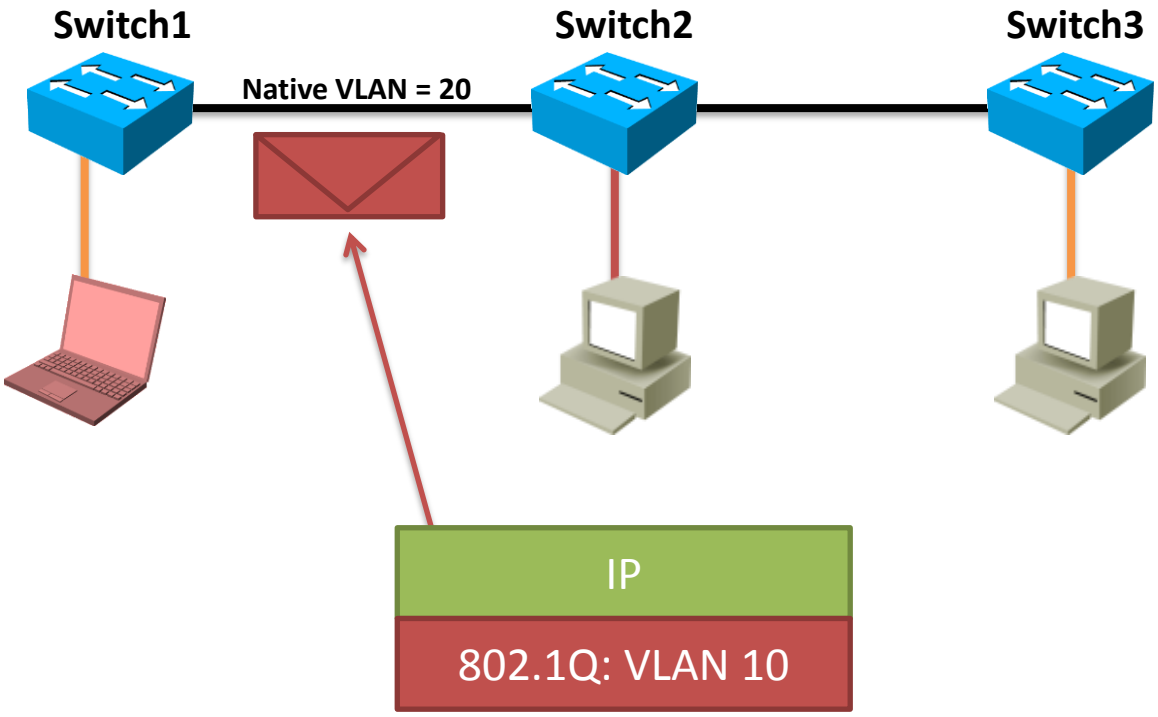
VLAN Hopping

- Double tagging:
  - Simplu de realizat deoarece nu necesită implementarea **DTP** pe atacator
  - Tehnică folosită și de ISP-uri în **802.1Q tunneling**
  - VLAN-ul nativ de pe trunk trebuie să fie același cu VLAN-ul atacatorului



VLAN Hopping

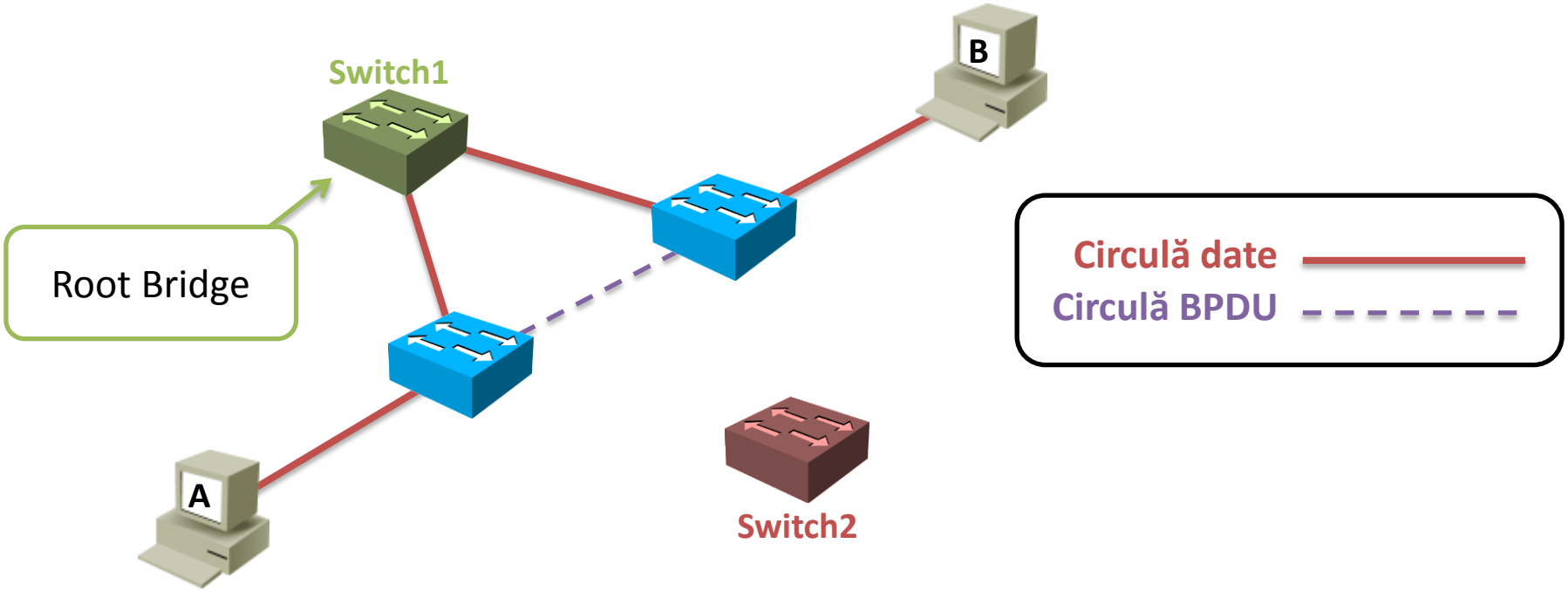
- Double tagging:
  - Switch-ul înlătură tag-ul de **VLAN 20** și trimite cadrul mai departe pe trunk
  - Switch-ul 2 va vedea tag-ul 10 și va trimite mai departe cadrul pe **VLAN 10**



VLAN 10
VLAN 20
Trunk

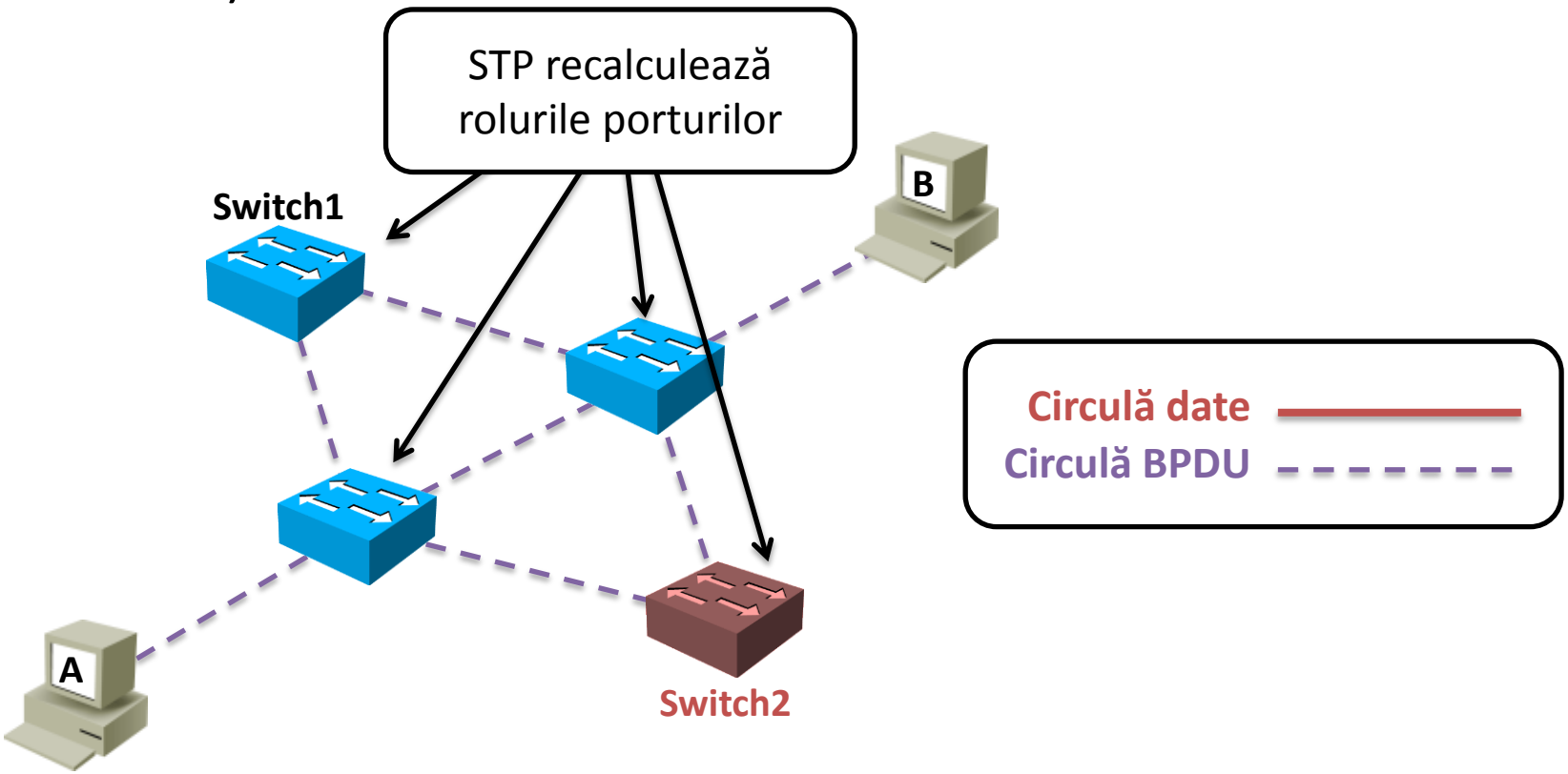
Atacuri STP

- Protocolul STP nu folosește autentificare → vulnerabil
- Un atac STP are de obicei următorii pași:
  1. Conectare la rețeaua de switch-uri
  2. Trimiterea de BPDU-uri cu BID mic
  3. Devenire root bridge



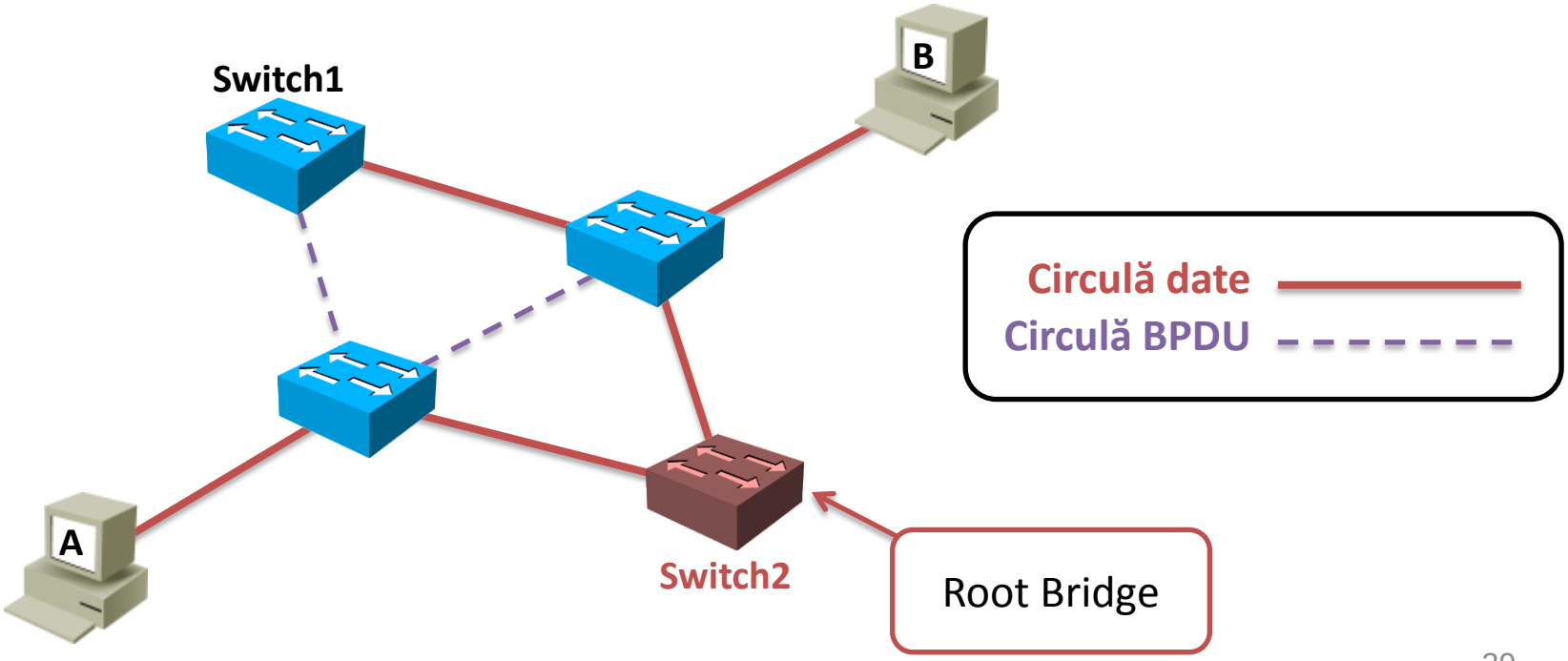
Atacuri STP

- Traficul dintre **A** și **B** trece prin **Switch1**
- **Switch2** este sistemul folosit de atacator (Linux cu Yersinia)
- **Switch2** e conectat la rețea și anunță BPDU-uri cu BID=1 (prioritate 0)



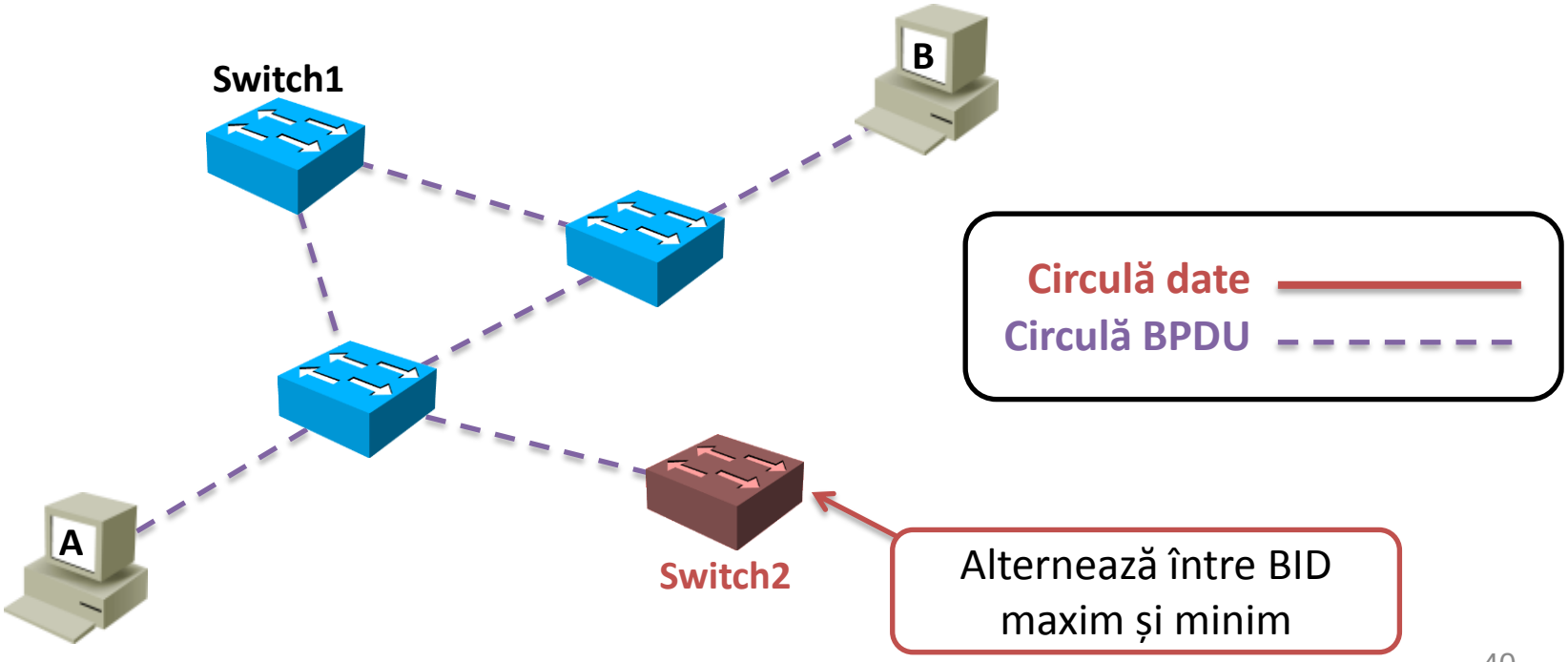
Atacuri STP

- Traficul dintre **A** și **B** trece acum prin **Switch2**
- Atacatorul poate porni o captură de trafic pe **Switch2** pentru a analiza comunicația dintre **A** și **B**
- Soluții pentru protejarea STP: RootGuard, BPDU Guard, BPDU Filter



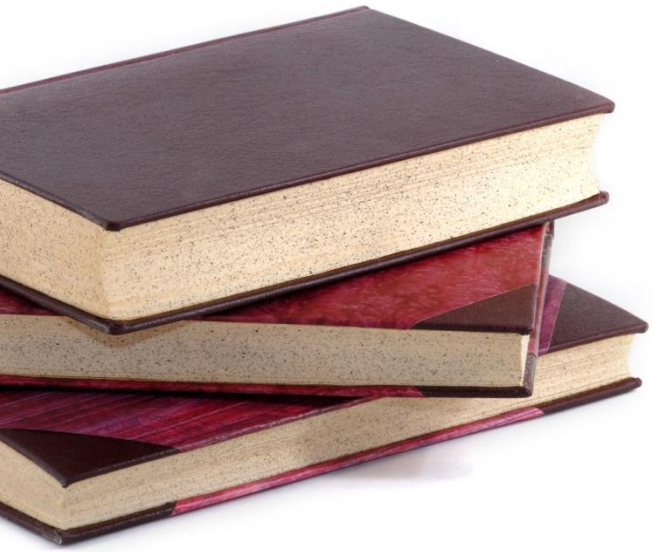
Atacuri STP

- STP reconverge imediat dacă se detectează BID-uri noi
- Switch-ul atacatorului își poate schimba continuu BID-ul pentru a forța recalcularea STP
- Porturile nu ajung niciodată să transmită date (denial of service)
- Suficientă o singură legătură la rețea pentru a implementa atacul



RL
crunch it connected

Cursul 11



Atacuri cu cod executabil

- Viruși
- Troieni
- Viermi

Viruși

- Cod executabil atașat unui program sau executabil
- Codul trebuie să fie rulat de un utilizator pentru a avea efect

- Se propagă prin:
  - Atașamente de e-mail
  - Fișiere descărcate infectate
  - Partajări de fișiere în rețeaua locală
  - Stick-uri USB

Troieni

- Cod executabil atașat unei aplicații
- Spre deosebire de viruși care au un efect direct, troienii au un efect subtil
  - Deschidere backdoor
- Sunt mult mai greu de detectat decât virușii

Viermi

- Cod executabil ce folosește vulnerabilități pentru a se răspândi
- Spre deosebire de viruși nu necesită intervenția directă a unui utilizator
- Răspândire foarte rapidă
- Dificil de înlăturat
- Au adesea scopul de a partaja resurse de procesare, stocare sau conexiune internet (de exemplu botnet de trimitere spam)

Cuvinte cheie