Challenge Securitech 2006: scramblito

Julien Tinnès

France Telecom R&D

ESIEA - 19 Mai 2006

Présentation de scramblito

- Challenge 11
- Démon inetd pour OpenBSD Intel
  - Tournant sur un serveur OpenBSD 3.8
- Permet de ’scrambler’ ses données par le réseau

Fonctionnement de scramblito

- Affiche une bannière
- Lit un entier ’taille’ sur le réseau
- Vérifie taille < sizeof(buffer)
- Lit ’taille’ dans buffer sur le réseau
- Calcule le CRC de ’SECRET’+’buffer’
- Xor ’SECRET’+’buffer’ avec ce CRC
- Renvoie la clé et la chaine scramblée

Objectifs du challenge

- Trouver la faille
- Exploiter la faille
  - Injecter son payload
  - Prendre le contrôle du processus et exécuter le shellcode
    - Déjouer l'ASLR
    - Déjouer la non exécutabilité W^X
- Faire un shellcode localisant le valideur et l'exécutant

Faille

- Int overflow (signé)
  - size + 4 < sizeof(buffer)
- size = 0xFFFFFFFF ne marche pas
  - Passé en argument à read()
- size = 0x7FFFFFFF induit un stack overflow

Injecter son payload

- Payload xor-é par son propre CRC:

$$\mathrm{xoredpayload} = \mathrm{payload} \oplus \mathrm{crc}(\mathrm{payload})$$

- On s'impose un CRC ($\mathrm{targetcrc}$)
- On génère

$$\mathrm{payload} = \mathrm{targetpayload} \oplus \mathrm{targetcrc}$$

- On modifie quelques bits inutiles de payload de sorte à ce que son CRC vaille targetcrc

CRC

- Un message peut être vu comme une suite à support fini de bits
  - C'est à dire un polynôme sur $GF(2)$ (ou vecteur d'un EV sur $GF(2)$)
- CRC de taille m = division polynômiale par un polynôme de degré m
- CRC de degré 32 du message M avec le polynôme P

$$M \times X^{32} \mathrm{mod} P$$

- CRC est une fonction linéaire si on considère le message comme un vecteur de $GF(2)^{longueur}$ et le CRC comme un vecteur de $GF(2)^{32}$

CRC (2)

- CRC32 IEEE induit quelques modifications:
  - Inversions de bits dans les octets du message et dans le résultat final
  - Shift register initialisé à -1, not du résultat final
- Plus linéaire mais affine
- On fait un changement de base
  - $\mathrm{CRCN}(X) = \mathrm{CRC}(X) \oplus \mathrm{CRC}(0)$
- CRCN linéaire
- P étant premier, on sait qu'on peut obtenir tous les CRCs en jouant sur 32 bits consécutifs du message

CRC (3)

- Méthode algorithmique de calcule d'un antécédant:
  - ajouter des multiples de P au CRC cible
    - TweakCRC
- Possibilité de force brute 'intelligent'
  - Brute-force des antécédants de la base normale (ou d'une base de Gauss)
- Possibilité de force-brute
  - Pas de nonce dans le protocole
  - CRC de 32 bits seulement

Déjouer l'ASLR

- Brute-force
  - Ok en local mais les paquets sont fragmentés avant d'arriver au serveur
    - Pas de possibilité de gros nop-sled
  - Nécessite de ne pas bruteforcer le CRC
- Return-to-the-stager:
  - Retourner sur un read()
  - Lui faire lire le shellcode dans une zone à adresse fixe
- In-CRC-shellcode
  - s'arranger pour que CRC vaille 'jmp esp'
  - retourner sur le CRC!

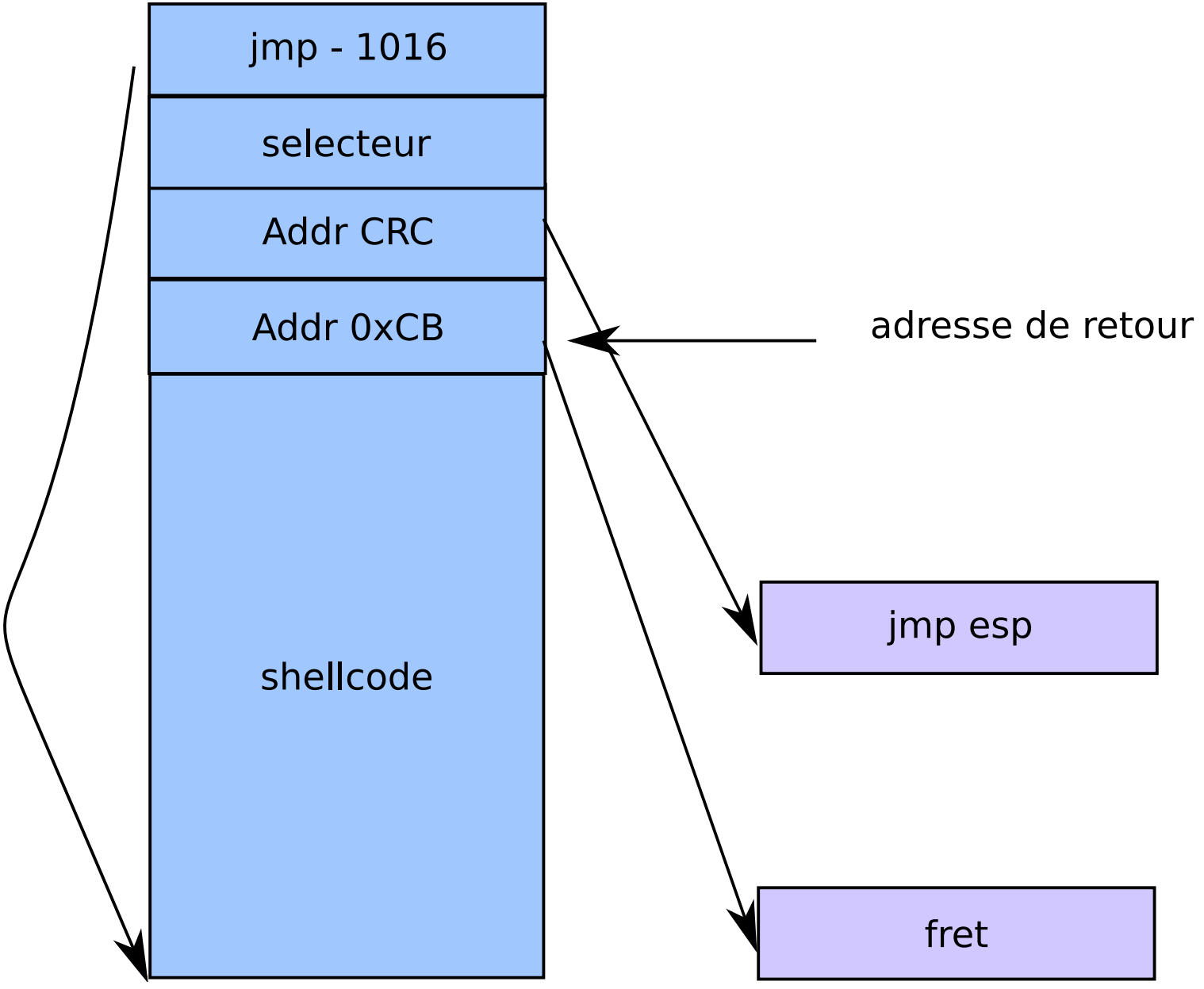
Déjouer la non executabilité

- Retourner sur un dl_bind pour résoudre mprotect
  - Puis mprotect PROT_EXEC d'une zone non exécutable
- Changer de segment
  - Faille publiée dans MISC 23
  - Retourner sur un 'far ret'

Shellcode

- Pour ceux qui bruteforcent le CRC:
  - Faites un stager!
- Pas d'AS readdir sous bsd, utiliser getdirentries
- Utiliser shellforge
  - Phil quand publieras-tu le patch pour le linker script?

Pile finale


jmp - 1016
selecteur
Addr CRC
Addr 0xCB
shellcode
adresse de retour
jmp esp
fret