Ferramentas de Segurança

Professores:
Fred Sauer, D.Sc.
Guilherme Neves, M.Sc.

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Sumário

- Ataques
  - Varredura de Vulnerabilidades
  - Sniffing
  - Hacking
  - Artefatos Maliciosos (Malware)
    - Vírus, worms, trojan horses, keyloggers, spywares
- Defesas
  - Filtro de pacotes (IP Firewall)
  - Proxy (Firewall Proxy)
  - IDS/IPS
  - Honeypots.

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Varredura de Vulnerabilidades

- Técnica básica preliminar de identificação de possíveis vulnerabilidades
- Identifica portas abertas (protocolos/aplicações). Exemplos:
  - TCP 20/21 – FTP
  - TCP 22 – SSH
  - TCP 80 – HTTP (servidor WEB)
- Mais popular atual – NMAP.

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Sniffing

- Poderosa ferramenta criada para análise de tráfego de rede
- Há vários, mas todos fazem a mesma coisa:
  - Colocam a placa de rede em modo promíscuo;
  - Instalam um driver que desabilita o filtro L2; e
  - Levam todos os quadros recebidos na interface de rede para o *sniffer*
- O mais popular atual é o Wireshark.

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

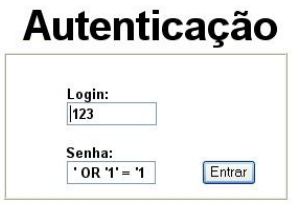
Hacking

- Técnicas usadas para comprometimento da CID
- Vem sendo substituídas pela Engenharia Social, exceto na área de Guerra Cibernética, onde o elemento humano é teoricamente mais preparado
- Algumas técnicas ainda eficazes:
  - SQL *Injection*;
  - *Buffer Overflow*; e
  - *Exploits*.

NP-1

SQL Injection

- Criação de *strings* que "enganam" as interfaces de controle de acesso a bancos de dados;
- Exemplo:



  - Resulta em:

- **SELECT * FROM tabela_usuarios WHERE login = '123' AND senha = ' ' or '1' = '1'**

NP-1

Buffer Overflow

PETROBRAS

- Técnica que explora falhas de segurança no desenvolvimento de aplicações que possibilitam a interrupção do serviço
- Como é típico, ao ser abortado, o programa oferece um *shell* com os direitos do seu executor, que normalmente é administrador do sistema
- Técnicas como o SDL (*Secure Development Lifecycle*) e OWASP (*Open Web Application Security Project*), entre outras ações, evitam essa vulnerabilidade.

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Buffer Overflow

PETROBRAS

- Basicamente é um "Estouro da pilha" de memória artificialmente provocado por um *hacker*
  - São desenvolvidos especificamente para um determinado SO e hardware
- Ocorre onde o controle do buffer (memória temporária para armazenamento de dados) não é feito adequadamente
- Com isso, pode haver execução de códigos arbitrários
- Pode resultar em:
  - Sequestro do acesso ao sistema
  - Perda ou modificação de dados
  - Paralisação do sistema.

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

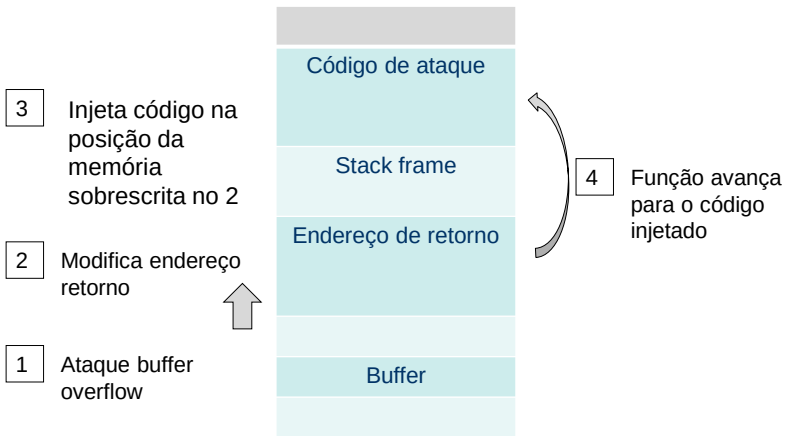
Buffer Overflow

- Técnica de exploração:
  - Descobrir uma variável do tipo buffer que esteja vulnerável
  - Verificar, no código fonte ou por tentativa/erro, os endereços onde as chamadas de função estão, bem como o endereço que marca o início do buffer da variável
  - Implementar um *exploit* que insira códigos de máquina no *buffer*, contendo instruções para abrir uma sessão *shell*, e depois encher a pilha até atingir a posição do ponteiro de retorno, lá colocando o endereço de início do buffer.

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Buffer Overflow



NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Buffer Overflow

PETROBRAS

PETROBRAS

Exploits

- Programa desenvolvido para explorar uma vulnerabilidade conhecida
- Há inúmeras vulnerabilidades não corrigidas mesmo em sistemas comercialmente regularizados, e ainda há os zero-day...
- Veja como está o seu sistema:
  - www.securityfocus.com

Artefatos Maliciosos

PETROBRAS

- Programas criados para:
  - Comprometer a Integridade e/ou a Disponibilidade
  - Em alguns casos, instalar programas para comprometer a confidencialidade
- Há tipos diferentes, com características distintas:
  - Vírus
  - Worms
  - Trojan Horses
  - Keyloggers
  - Spywares.

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Vírus

PETROBRAS

- Principal característica: DEPENDE da ação humana para se propagar
- Uma vez executado, vai se replicar uma ou mais vezes, contaminando outros arquivos
- Pode destruir arquivos, consumir CPU e/ou memória, e instalar outros programas maliciosos
- Principal dificuldade para detecção: sua característica metamórfica atual

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Worms

- Códigos maliciosos que se propagam SEM a ação humana, usando vulnerabilidades existentes nos sistemas
- Altíssimo potencial de propagação, é hoje a principal ferramenta de criação de redes *zombies (botnets)*

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Trojan Horses

- Assim como os vírus, dependem da ação humana
- No entanto, não se propagam. Apenas realizam a tarefa para a qual foram designados
  - Instalar backdoors, rootkits, keyloggers, etc.
- São agregados a programas legítimos, passando a impressão de que não existem

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

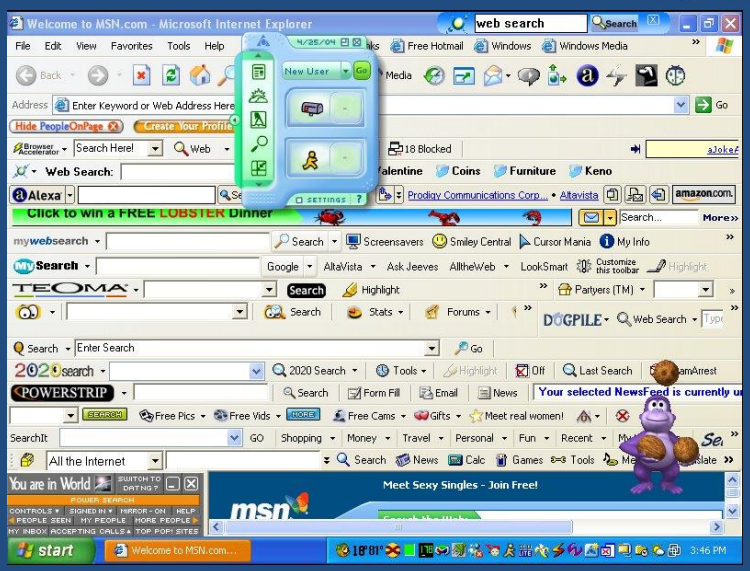
Loggers

- Como o nome diz, prestam-se a capturar informações digitadas ou visualizadas
  - Senhas, credenciais de acesso, informações sigilosas
- Normalmente instalados por *trojans*
- Também podem ser físicos

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Spywares



NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Spywares

NP-1

Novidades...

- *APT (Advanced Persistent Threats)*
  - *Spear phishing*
- *Phish Pharm*

NP-1

Defesas

PETROBRAS

- As defesas visam sempre MITIGAR os ataques
- Como há vulnerabilidades desconhecidas e/ou não-controláveis, o monitoramento contínuo é a única adoção indiscutível
- Além, do monitoramento, podemos agregar à segurança da rede os seguintes elementos:
  - Filtros de Pacotes (IP Firewall)
  - Filtros de Conteúdo (Firewall Proxy)
  - IDS/IPS (Intrusion Detection/Prevention Systems)
  - Antivírus
  - Honeypots

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Filtros de Pacotes (IP Firewall)

PETROBRAS

- Camada de rede e de transporte (sockets)
- Informações básicas para permitir ou bloquear pacotes, baseados em Listas de controle de acesso (ACL – Access Control Lists)
- Filtragem com base cabeçalho do pacote TCP/IP
  - Endereço IP de origem
  - Endereço IP de destino
  - Porta de origem TCP/UDP
  - Porta de destino TCP/UDP
  - Flags do TCP (sentido das conexões)
  - Mensagens ICMP (tipos e códigos das msg)

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

IP Firewall

- Filtro de Pacotes:
  - Limitações de segurança
    - Serviços com características complexas (Ex.:FTP)
    - Não conseguem barrar ataques de fragmentação
    - Não verificam *payload*
    - Não guardam o estado das conexões
    - Vulnerável - IP SPOOFING
    - não oferece autenticação do usuário
  - Difíceis de configurar e administrar quando o conjunto de regras é grande
  - Dica: padrão bloquear todas as portas e deixar passar somente as que são expressamente permitidas

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Firewall Proxy

- Servem para intermediar a comunicação entre cliente e servidores
- Pode trabalhar na camada de:
  - Sessão ou de transporte: ***circuit level***
    - Relay – não verifica serviços
      - Problema ! outro serviço que utilize porta 80 pode passar pelo proxy...
  - Aplicação: ***application level***
    - Payload – filtrado. Ex.: tags HTML filtradas em proxy HTTP
- Faz que o tráfego pareça ter origem no proxy, o que mascara o endereço host interno – maior segurança

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Firewall Proxy de Aplicação

PETROBRAS

- Usados para armazenar caches de páginas web
- Ocultam os clientes privados (NAT)
- Podem bloquear URLs suspeitas (*blacklists*)
- Podem filtrar os *payload* antes de passá-lo ao cliente
- **Previne contra ataques de fragmentação, roteamento de origem, DoS**

- Mas...
  - Criam um ponto único de falha
  - Um proxy para cada tipo de serviço

NP-1

Proxy de Aplicação

PETROBRAS

- Vantagens
  - Não permite conexões diretas entre hosts internos e externos
  - Pode implementar autenticação do usuário
  - Analisa uso de comandos no *payload* dos pacotes
  - Permite criar logs de tráfego
- Desvantagens
  - É mais lento que o filtro de pacotes
  - Requer um proxy específico para cada aplicação
  - Não trata pacotes ICMP
  - Não aceita os serviços para os quais não foi projetado
  - Requer que os clientes internos saibam sobre ele
    - Exceto proxies transparentes – redirecionam as sessões que passam pelo firewall para um serviço de proxy local de modo transparente

NP-1

IDS – Intrusion Detection System

PETROBRAS

- IDS/SDI - Sistemas de **Detecção** de Intrusão
  - Ferramenta especializada que pode ler e interpretar o conteúdo de arquivos de log de roteadores, firewalls, servidores e outros dispositivos de redes (passivo)
  - Utilizam banco de dados de assinaturas de ataque conhecidas
  - Pode comparar padrões de atividade, tráfego ou comportamento no tráfego monitorado, comparando com assinaturas, emitindo alertas

NP-1

SDI (IDS) - Sistemas de Detecção de Intrusão

PETROBRAS

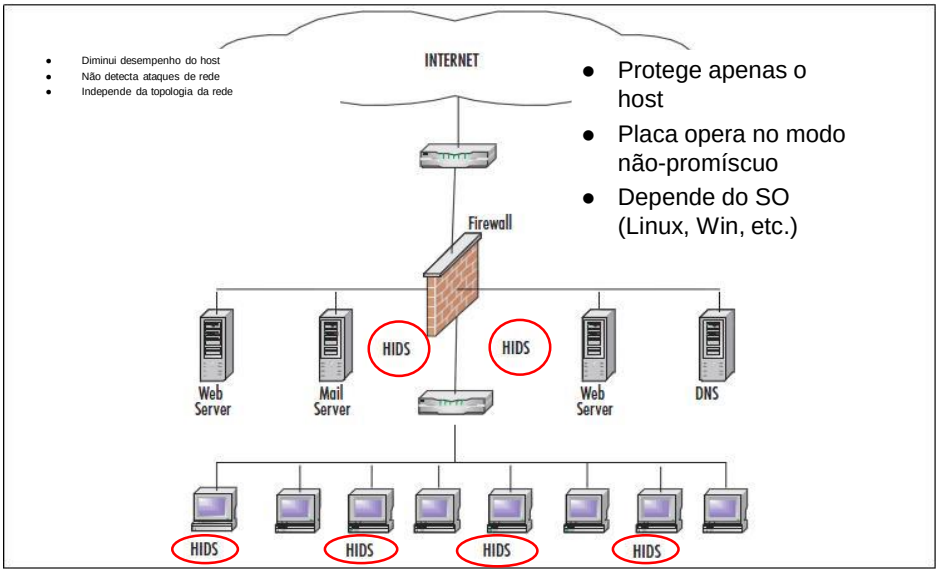
- O SDI (IDS) pode ter a capacidade de manter o "estado" dos pacotes, remontar os fragmentos e depois fazer a análise.
- De acordo com sua localização:
  - de hosts (SDIH) (inglês: HIDS)
  - de rede (SDIR) (inglês: NIDS)
- Dois métodos de detecção ou estratégias de análise de evento:
  - Detecção de assinaturas
    - Banco de dados com assinaturas de ataques
  - Detecção de anomalia
    - Regras e conceitos pré-definidos sobre atividades "normais" e "anormais" chamadas *heurísticas.*

NP-1

SDIH (HIDS) – Sistema de Detecção de Intrusão de Hosts

PETROBRAS

- Diminui desempenho do host
- Não detecta ataques de rede
- Independe da topologia da rede



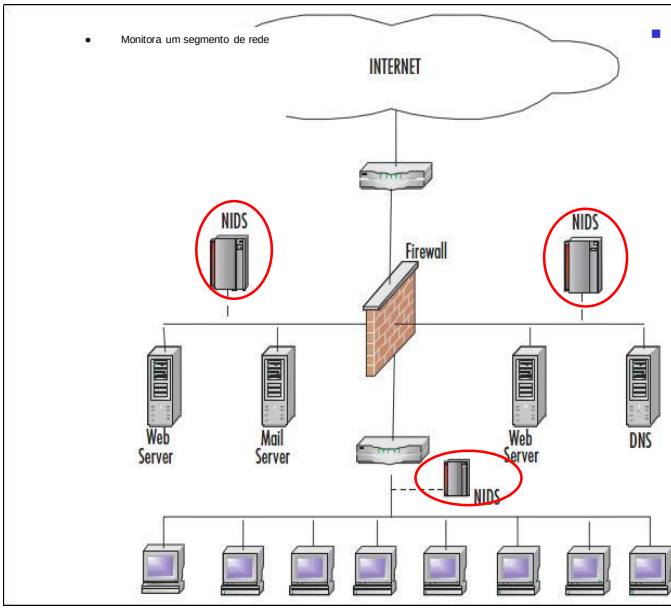
- Protege apenas o host
- Placa opera no modo não-promíscuo
- Depende do SO (Linux, Win, etc.)

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

SDIR (NIDS) – Sistema de Detecção de Intrusão de Rede

PETROBRAS

- Monitora um segmento de rede



- Deve operar em modo promíscuo para captar todas as comunicações no segmento de rede
  - Port scanning, ip spoofing, tear drop, podem ser detectados, pois há a analise do cabeçalho e payload

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

SDID – Sistema de Detecção de Intrusão Distribuídos

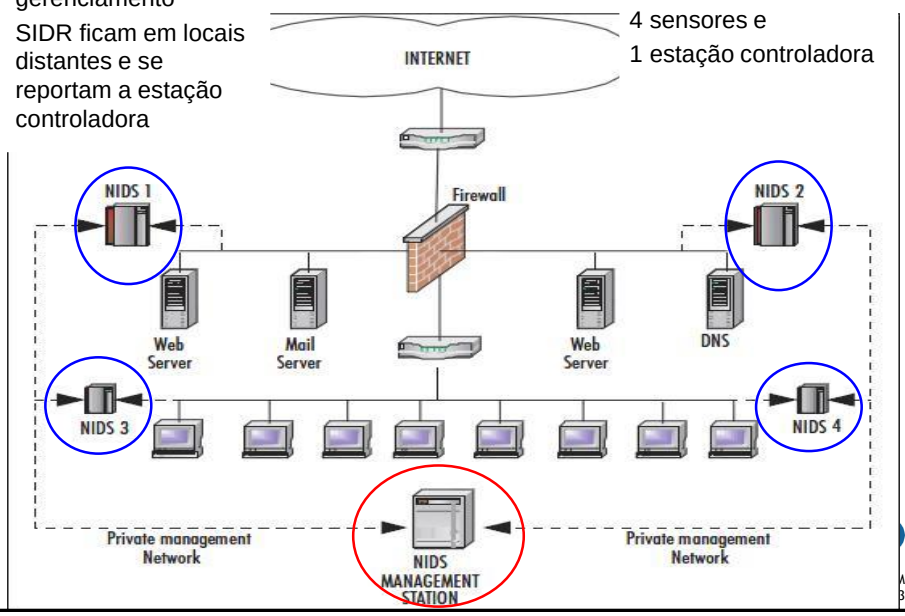
PETROBRAS

- Possui estação de gerenciamento
- SIDR ficam em locais distantes e se reportam a estação controladora

- Na fig. Temos:

4 sensores e

1 estação controladora



IPS – Intrusion Prevention System

PETROBRAS

- SPI (IPS) - Sistema de Prevenção de Intrusão
- Operação *in line*
  - Capaz de detectar (supor) os ataques e bloqueá-los
  - Grande problemas são os “falsos positivos” e “falsos negativos”

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013

Honeypot x Honeynet

PETROBRAS

- Honeypot é um recurso preparado especificamente para ser sondado, atacado ou comprometido e para registrar essas atividades. Tipos:
  - De produção – adiciona segurança para organização; usado para ajudar a mitigar riscos
  - De pesquisa – não agrega segurança, usado para aprender como os atacantes estão trabalhando
- Honeynet é uma rede projetada especificamente para ser comprometida e utilizada para observar os invasores. Essa rede normalmente é composta por sistemas reais e necessita de mecanismos de contenção eficientes e transparentes, para que não seja usada como origem de ataques e também não alertar o invasor do fato dele estar em uma honeynet

NP-1

Gestor: CI/ICM
Versão 1 - junho/2013