Cognome:_____ **Nome:** _____ **Matricola:**_____

Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti – 20 febbraio 2007

Tempo a disposizione: **90 minuti.** Libri e appunti chiusi. Vietato comunicare con chiunque. Vietato l'uso di cellulari, calcolatrici, palmari e affini.

1. Considera il seguente testo. "*La rete aziendale è composta da una rete interna e da una DMZ, entrambe collegate ad Internet da un solo firewall di tipo stateful. La DMZ contiene un NIDS e un server P con un processo che fa da web proxy. Il server P adotta un modello di controllo di accesso di tipo MAC.*"
Rispondi alle seguenti domande segnando le risposte che pensi essere corrette?

1.1. Il firewall è...
€ uno screening router X un firewall di livello 3-4 € un firewall applicativo

1.2. Quante zone smilitarizzate ci sono?
0 € 1 X 2 € 3 €

1.3. C'è un sistema di rilevamento delle intrusioni
X collegato alla rete, € installato nel server P, € nel firewall,

1.4. Il sistema di controllo di accesso del server P è
€ discrezionario X mandatorio € altro

1.5. Quante interfacce deve avere (almeno) il firewall?
0 € 1 € 2 € 3 X

1.6. Il proxy è...
€ uno screening router € un firewall di livello 3-4 X un firewall applicativo

2. Confronta sinteticamente i concetti di certificazione di prodotto/sistema (es. Common Criteria) e certificazione di processo (es. iso17799/iso27001).

Vedi materiale didattico

3. Considera il seguente codice C e rispondi alle seguenti domande.

```
int f()
{
char b1[20];
char b2[100];
char* b3;
scanf("%19s", b1);
b3=getenv("PATH");
strcpy(b2, b1);  /*strcpy copia da b1 in b2*/
strcpy(b1, b3);
…
}
```

Cognome:_____ **Nome:** _____ **Matricola:**_____

Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti – 20 febbraio 2007

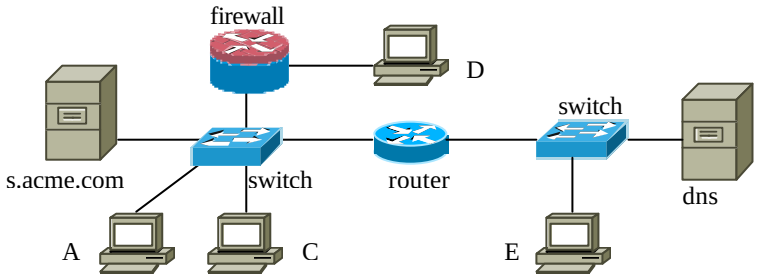
3.1. Sottolinea il codice che secondo te dà luogo ad una vulnerabilità e descrivi schematicamente il problema.

b3=getenv("PATH"); ritorna un puntatore ad una stringa che può essere molto lunga.
(la stringa è pre-allocata dal sistema operativo, non c'è pericolo di buffer overflow qui)
strcpy(b1, b3); copia la stringa puntata da b3 in un buffer b1 limitato (buffer overflow).

3.2. Dai una descrizione schematica dell'exploit.

Per sfruttare il bug di sicurezza si deve inizializzare la variabile d'ambiente PATH con una stringa che sforando il buffer b1 sovrascriva il return pointer e inietti del codice malevolo. Il return pointer sovrascritto dovrà puntare al codice malevolo.
(Per la struttura dettagliata dell'input vedi materiale didattico).

4. Considera la rete in figura.



Il firewall è statefull ed è configurato in modo che D possa solo aprire sessioni tcp verso s.acme.com. La tabella di instradamento del router è correttamente configurato. Sulle macchine A, s.acme.com, C, D ed E non è configurata alcuna altra forma di protezione. Rispondi alle seguenti domande.

4.1. Supponi che A abbia attiva una sessione tcp con s.acme.com. Quali tra le macchine C, D ed E possono sniffare tale comunicazione? perché? se pensi sia possibile, in che modo?

Solo C può sniffare perché è l'unica macchina sulla stessa LAN di A e s.acme.com. C deve fare un attacco mac flood sullo switch o arp poisoning su A e s.acme.com.

4.2. Stesse ipotesi della domanda precedente. Quali tra le macchine C, D ed E possono fare hijacking della sessione tcp? perché? se pensi sia possibile, in che modo?

Solo C può fare tcp hijacking perché è l'unica macchina sulla stessa LAN di A e s.acme.com. C deve fare preventivamente arp poisoning su A e s.acme.com, può quindi sostituirsi a una delle due continuando sugli stessi numeri di sequenza.

Cognome:_____ **Nome:** _____ **Matricola:**_____

Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti – 20 febbraio 2007

4.3. Supponi che sia noto che A instauri regolarmente comunicazioni http con s.acme.com e prima di ciascuna comunicazione risolva il nome facendo uso del DNS. Quali tra le macchine C, D ed E possono impersonare s.acme.com? perché? se pensi sia possibile, in che modo?

Sia C che E possono impersonare s.acme.com intercettando la query al DNS e rispondendo al posto di questo. D non può perché non è su una LAN per cui passa tale query. Per intercettare la query C può fare arp poisoning verso s.acme.com impersonando il router e D può fare arp poisoning verso il router impersonando il DNS. In alternativa sia C che E possono fare mac flood sui rispettivi switch ma in questo caso devono rispondere più velocemente del DNS.

5. Considera la seguente matrice di accesso. S={u1, u2, u3, u4, u5}, O={f1, f2, f3, f4, f5 }, R={r, w, x} (read, write, execution).

	f1	f2	f3	f4	f5
u1	rwx	r			
u2		w		w	r
u3	r		w		
u4		w	rx		
u5				rwx	w

Rispondi alle seguenti domande.

5.1. La politica mostrata è MAC, DAC o altro?

X mac € dac € altro

motiva la risposta

nella matrice di accesso non sono presenti diritti per il cambiamento dei diritti stessi

5.2. Pensi sia possibile per u1 comunicare informazioni a u4 **anche indirettamente**? eventualmente in che modo?

Si, u1 può scrivere su f1 che può essere letto da u3 che può scrivere su f3 che può essere letto da u4.

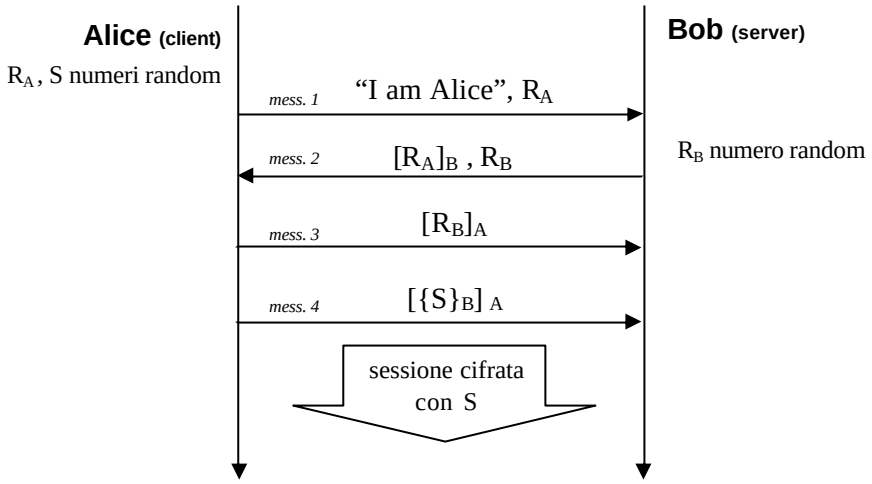
5.3. Una "comunità" è un insieme di soggetti tali che ciascuna coppia di soggetti di una comunità può scambiare informazioni (anche indirettamente) in entrambi i versi. Quali comunità nascono dalla matrice di accesso mostrata? (Per trovare la soluzione ti può essere utile un grafo che mostri i possibili flussi di dati).

Le comunità sono {u2, u5} e {u1, u4, u3}. Per trovarle il modo più comodo è fare un grafo diretto i cui vertici sono u1,u2,u3,u4,u5,f1,f2,f3,f4,f5. C'è un arco ux? fx ux può scrivere su fx, c'è un arco ux? fx ux può leggere da fx. I soggetti all'interno della stessa componente fortemente connessa appartengono alla stessa comunità.

Cognome:_____ **Nome:** _____ **Matricola:**_____

Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti – 20 febbraio 2007

6. In una rete tutti i soggetti sono dotati di una chiave privata e i corrispondenti certificati x509v3 sono noti a tutti. Il protocollo usato per l'autenticazione e la negoziazione di una chiave di sessione è il seguente.



Rispondi alle seguenti domande

6.1. Il protocollo permette una autenticazione one-way o mutua? perché?

Il protocollo fa mutua autenticazione. I messaggi 1,2,3 chiedono a entrambi di usare la loro chiave privata per firmare un challenge. In realtà il messaggio 4 sarebbe sufficiente anche per l'autenticazione poiché richiede di ad A di firmare il messaggio e a B di decifrare la chiave di sessione.

6.2. Supponi che nel messaggio 4 la chiave di sessione S venga trasmessa non firmata, cioè semplicemente $\{S\}_B$. Pensi che il protocollo sia vulnerabile? Spiega.

Sarebbe vulnerabile poiché un intruso si potrebbe sostituire ad A e generare una propria chiave di sessione e B non se ne accorgerebbe.

6.3. Supponi che Cindy abbia una registrazione di una trasmissione tra Alice e Bob che inizia con il protocollo mostrato. Quali messaggi dell' handshake sono utili per decifrare la registrazione?

Messaggio 1	€	Messaggio 3	€
Messaggio 2	€	Messaggio 4	X

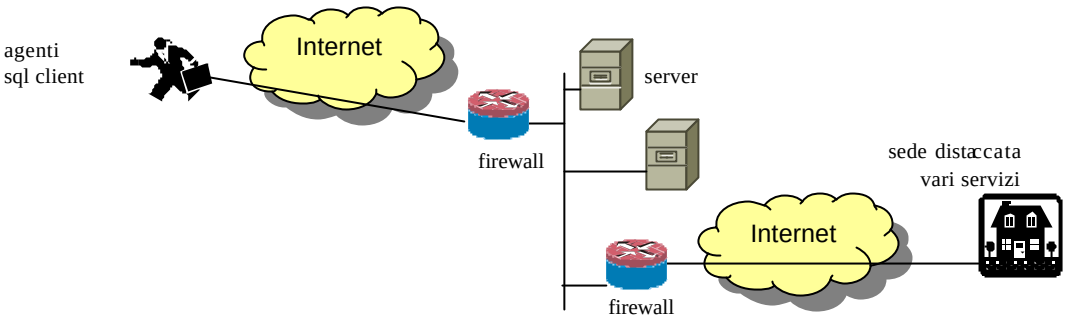
Di quali chiavi ha bisogno Cindy per decifrare la registrazione?

La chiave pubblica di Alice	X	La chiave pubblica di Bob	€
La chiave privata di Alice	€	La chiave privata di Bob	X

Cognome:_____ **Nome:** _____ **Matricola:**_____

Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti – 20 febbraio 2007

7. Una ditta ha nei suoi server dei dati sensibili relativi allo stato di salute dei suoi clienti per i quali si deve rispettare la legge 196/2003. I dati sono acceduti dagli agenti tramite un client che accede ad un dbms mediante SQL e da una sede distaccata che usa vari protocolli su ip. La situazione è mostrata schematicamente nella seguente figura.



7.1. Che modalità di accesso suggeriresti per la sede distaccata?

VPN implementata con ipsec tunnel mode che permette di criptare dati (legge 196/2003) per l'uso di tutti i protocolli basati su ip.

7.2. Che modalità di accesso suggeriresti gli agenti?

VPN implementata con ipsec transport mode oppure pptp (windows) che permette di criptare dati (legge 196/2003) per l'uso di tutti i protocolli basati su ip e quindi anche sql.

7.3. Che ulteriori precauzioni suggeriresti per rispettare la legge 196/2003?

Ogni anno si deve redigere il Documento Programmatico di Sicurezza, aggiornamento periodico del software per il trattamento dei dati e degli antivirus, politica di backup e di ripristino, password 8 caratteri aggiornate periodicamente, gestione dei ruoli degli incaricati, ecc. (vedi materiale didattico e legge 196/2003 all. B)
Poiché i dati sono relativi allo stato di salute tali dati devono essere memorizzati criptati.

8. Sicurezza di sistema unix: cosa è PAM? Descrivi le sue caratteristiche principali.

Vedi materiale didattico

Cognome:_____ Nome: _____ Matricola:_____

Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti – 20 febbraio 2007

A

Cognome:_____ Nome: _____ Matricola:_____

Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti – 20 febbraio 2007

Tempo a disposizione: **90 minuti.** Libri e appunti chiusi. Vietato comunicare con chiunque. Vietato l'uso di cellulari, calcolatrici, palmari e affini.

1. Considera il seguente testo. *"La rete aziendale è composta da una rete interna e da una DMZ. La DMZ è collegata ad Internet da un firewall in grado di tracciare connessioni tcp. La rete interna è collegata alla DMZ da un proxy web P. Entrambe le reti hanno un NIDS installato al proprio interno. Macchina proxy P adotta un modello di controllo di accesso di tipo DAC."*
Rispondi alle seguenti domande segnando le risposte che pensi essere corrette?

1.1. Quanti firewall applicativi ci sono nella rete?
0 € 1 X 2 € 3 €

1.2. La DMZ può essere acceduta da Internet?
€ si € no X si ma in maniera controllata

1.3. Quanti sono i sistemi di rilevamento delle intrusioni in totale
0 € 1 € 2 X 3 €

1.4. Il sistema di controllo di accesso del proxy P è
X discrezionario € mandatorio € altro

1.5. Il firewall che collega la DMZ a Internet è...
€ uno screening router X un firewall di livello 3-4 € un firewall applicativo

1.6. Una richiesta web dalla rete interna per Internet quanti firewall deve attraversare?
0 € 1 € 2 X 3 € 4 €

2. Confronta sinteticamente i concetti di certificazione di prodotto/sistema (es. Common Criteria) e certificazione di processo (es. iso17799/iso27001).

(vedi compito A)

3. Considera il seguente codice C e rispondi alle seguenti domande.

```
int f()
{
char b1[200];
char b2[100];
char* b3;
scanf("%199s", b2);
b3=getenv("CLASSPATH");
strcpy(b1, b2);  /*strcpy copia da b1 in b2 (errato, da b2 in b2)*/
strncpy(b1, b3, 199);
…
}
```

Cognome:_____ **Nome:** _____ **Matricola:**_____

Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti – 20 febbraio 2007

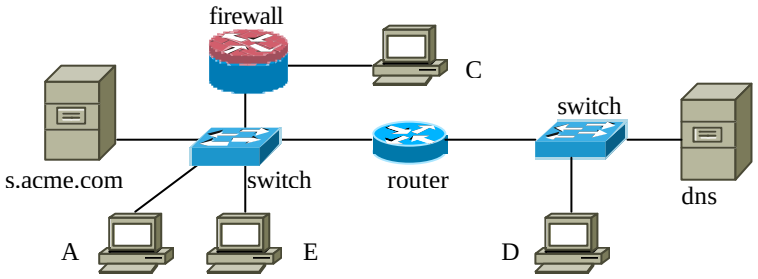
3.1. Sottolinea il codice che secondo te dà luogo ad una vulnerabilità e descrivi schematicamente il problema.

scanf("%199s", b2); legge potenzialmente 199 caratteri in un buffer di al più 100. Il bug è sfruttabile per un attacco che esegue un payload solo se il compilatore alloca b2 ad indirizzi maggiori di b1 (per stack che cresce verso il basso) altrimenti l'overflow di b2 viene scritto in b1.

3.2. Dai una descrizione schematica dell'exploit.

Per sfruttare il bug di sicurezza si deve creare una stringa da fornire in input alla scanf che sforando il buffer b2 sovrascriva il return pointer e inietti del codice malevolo. Il return pointer sovrascritto dovrà puntare al codice malevolo.
(Per la struttura dettagliata dell'input vedi materiale didattico).

4. Considera la rete in figura.



Il firewall è statefull ed è configurato in modo che C possa solo aprire sessioni tcp verso s.acme.com. La tabella di instradamento del router è correttamente configurato. Sulle macchine A, s.acme.com, C, D ed E non è configurata alcuna altra forma di protezione. Rispondi alle seguenti domande.

4.1. Supponi che A abbia attiva una sessione tcp con s.acme.com. Quali tra le macchine C, D ed E possono sniffare tale comunicazione? perché? se pensi sia possibile, in che modo?

(simile a compito A)

4.2. Stesse ipotesi della domanda precedente. Quali tra le macchine C, D ed E possono fare hijacking della sessione tcp? perché? se pensi sia possibile, in che modo?

(simile a compito A)

Cognome:_____ **Nome:** _____ **Matricola:**_____

Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti – 20 febbraio 2007

4.3. Supponi che sia noto che A instauri regolarmente comunicazioni http con s.acme.com e prima di ciascuna comunicazione risolva il nome facendo uso del DNS. Quali tra le macchine C, D ed E possono impersonare s.acme.com? perché? se pensi sia possibile, in che modo?

(simile a compito A)

5. Considera la seguente matrice di accesso. S={u1, u2, u3, u4, u5}, O={f1, f2, f3, f4, f5 }, R={r, w, x} (read, write, execution).

	f1	f2	f3	f4	f5
u1	r		w		
u2		w	rx		
u3				rwx	w
u4	rwx	r			
u5		w		w	r

Rispondi alle seguenti domande.

5.1. La politica mostrata è MAC, DAC o altro?

€ dac € mac € altro
motiva la risposta

(simile a compito A)

5.2. Pensi sia possibile per u4 comunicare informazioni a u2 **anche indirettamente**? eventualmente in che modo?

(simile a compito A)

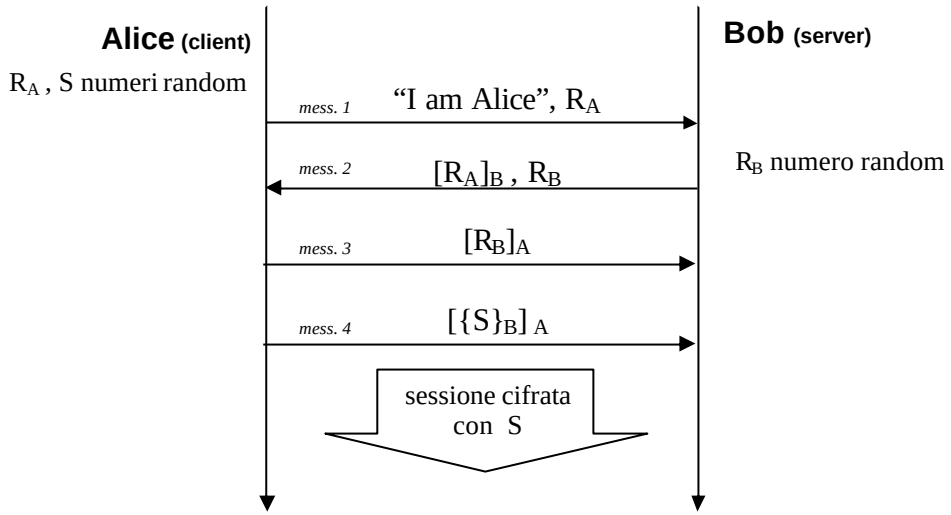
5.3. Una "comunità" è un insieme di soggetti tali che ciascuna coppia di soggetti di una comunità può scambiare informazioni (anche indirettamente) in entrambi i versi. Quali comunità nascono dalla matrice di accesso mostrata? (Per trovare la soluzione ti può essere utile un grafo che mostri i possibili flussi di dati).

(simile a compito A)

Cognome:_____ **Nome:** _____ **Matricola:**_____

Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti – 20 febbraio 2007

6. In una rete tutti i soggetti sono dotati di una chiave privata e i corrispondenti certificati x509v3 sono noti a tutti. Il protocollo usato per l'autenticazione e la negoziazione di una chiave di sessione è il seguente.



Rispondi alle seguenti domande

6.1. Il protocollo permette una autenticazione one-way o mutua? perché?

(vedi compito A)

6.2. Supponi che nel messaggio 4 la chiave di sessione S venga trasmessa non firmata, cioè semplicemente $\{S\}_B$. Pensi che il protocollo sia vulnerabile? Spiega.

(vedi compito A)

Supponi che Cindy abbia una registrazione di una trasmissione tra Alice e Bob che inizia con il protocollo mostrato. Di quali chiavi ha bisogno Cindy per decifrare la registrazione?

(vedi compito A)

La chiave pubblica di Alice € La chiave pubblica di Bob €

La chiave privata di Alice € La chiave privata di Bob €

Quali messaggi dell' handshake sono utili per decifrare la registrazione?

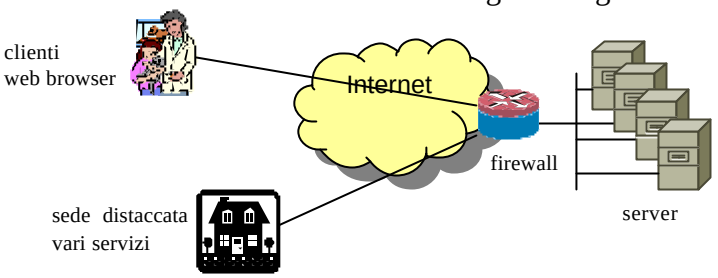
Messaggio 1 € Messaggio 3 €

Messaggio 2 € Messaggio 4 €

Cognome:_____ **Nome:** _____ **Matricola:**_____

Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti – 20 febbraio 2007

7. Una ditta ha nei suoi server dei dati sensibili relativi allo stato di salute dei suoi clienti per i quali si deve rispettare la legge 196/2003. I dati sono acceduti dai clienti tramite web e da una sede distaccata che usa vari protocolli su ip. La situazione è mostrata schematicamente nella seguente figura.



7.1. Che modalità di accesso suggeriresti i clienti?

https cioè http su Ssl/tls.

7.2. Che modalità di accesso suggeriresti per la sede distaccata?

(vedi compito A)

7.3. Che ulteriori precauzioni suggeriresti per rispettare la legge 196/2003?

(vedi compito A)

8. Sicurezza di sistema unix: che cosa è il set user id bit? Spiega e mostra un esempio.

Vedi materiale didattico

Cognome:_____ Nome: _____ Matricola:_____

Sicurezza dei sistemi informatici e delle reti – 20 febbraio 2007

B