M11 – Seguretat Informàtica – UF1

Pràctica 2 – SEGURETAT LÒGICA: FUNCIÓ HASH CRIPTOGRÀFICA

Nil Massó

ASIX 2			
M11 – Seguretat Informàtica – UF1		**Tipus**	Individual
Cognoms, Nom:	**Massó Cabaña, Nil**	**Curs**	2022-23
Observacions:			

Table of Contents

ASIX 2			
M11 – Seguretat Informàtica – UF1		**Tipus**	Individual
Cognoms, Nom:	**Massó Cabaña, Nil**	**Curs**	2022-23
Observacions:			

• Contesteu cada exercici raonant I posant-hi captures de pantalla quan es demani o considereu que es necessari.

• A l'hora d'avaluar i qualificar el treball es tindran en compte els aspectes estètics, de correctesa lingüística (sintàctica i ortogràfica) a més del que s'hagi comentat al cicle formatiu sobre la redacció de documentació tècnica i manuals.

• El mòdul professional pertany a uns estudis orientats al món laboral, cosa que fa que un cop complerts els requisits mínims la nota resultant serà condicionada per la quantitat i qualitat del treball individual realitzat per cada alumne.

Pràctica 2 – SEGURETAT LÒGICA: FUNCIÓ HASH CRIPTOGRÀFICA

Una **funció de hash criptogràfica** és una classe especial de funció matemàtica també anomenada ***funció digest o funció resum***, que té certes propietats que el fan adequat per al seu ús en la criptografia. Aquest algoritme matemàtic:

- **mapeja dades de mida arbitraria a una cadena de bits d'una mida fixa** (funció resum) i
- està dissenyat per a ser també una funció d'un sol sentit, és a dir, una funció que és **impossible d'invertir**.

Les dades d'entrada es diu sovint el **missatge**, i la sortida (el valor de resum o hash) és sovint anomenat el **resum del missatge** o simplement el producte de digestió.
La funció hash criptogràfica ideal té quatre propietats principals:

- **Ràpid** de calcular el valor hash per a qualsevol missatge donat.
- **No** és factible per **generar el missatge a partir del seu valor hash**.
- Un **petit canvi** en un missatge ha **de canviar el valor del resum** de manera tan extensiva que el nou valor re-sum no pot aparèixer correlacionat amb l'antic hash.
- **No** és factible trobar **dos missatges diferents amb el mateix valor hash**.

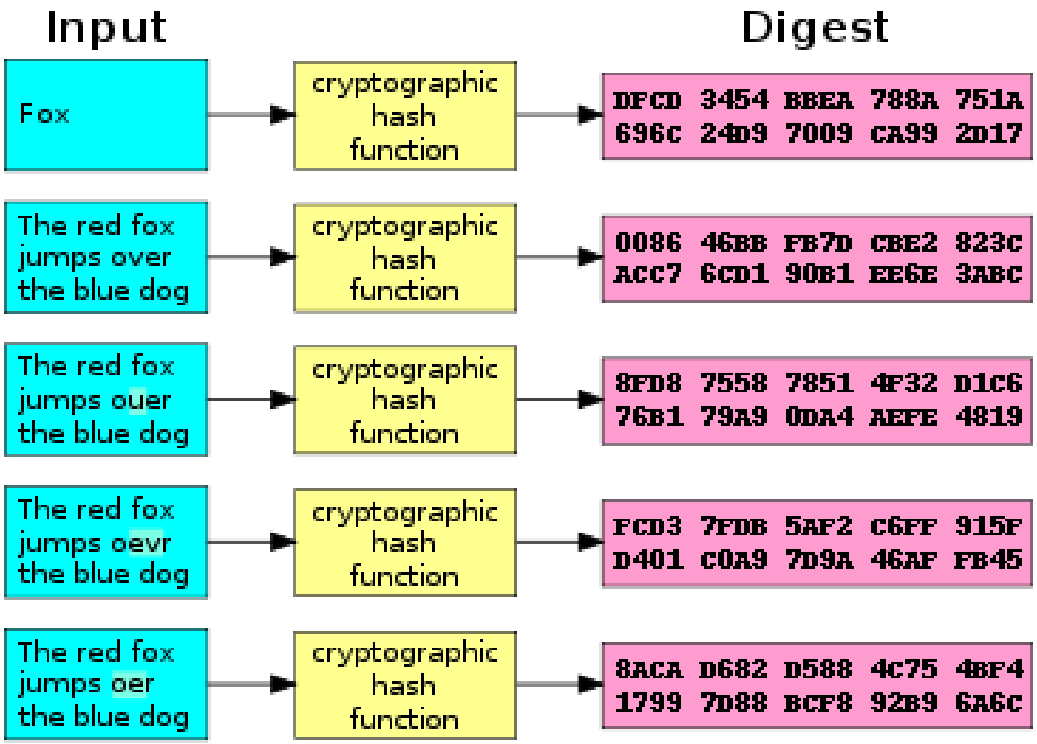
La funció hash criptogràfica tenen **moltes aplicacions** de seguretat de la informació, sobretot en:

- Per a signatures digitals.
- Per a codis d'autenticació de missatges.
- Per altres formes d'autenticació.
- Per a les dades d'índex en les taules hash.
- Per *fingerprinting* (empremta dactilar, eina per tal de defensar els drets d'autor i combatre la pirateria).
- Per detectar dades duplicats.
- Per identificar de forma exclusiva els arxius.

ASIX 2			
M11 – Seguretat Informàtica – UF1		**Tipus**	Individual
Cognoms, Nom:	**Massó Cabaña, Nil**	**Curs**	2022-23
Observacions:			

- Per sumes de comprovació per detectar corrupció de dades accidental.

Figura 1: A una funció *hash* un petit canvi en l'entrada (a la paraula "over") canvia dràsticament la sortida (digest). Aquest és l'anomenat efecte allau.



Pràctica

Aquesta activitat es pot fer des d'una màquina real o des d'una màquina virtual amb sistema operatiu ***Linux* Ubuntu Desktop** i accés a *Internet*.

md5sum

Recordar que l'algoritme MD5 **ja no es considera segur**. Per tant, mentre que *md5sum* és molt adequat per a la identificació d'arxius coneguts en situacions que no estan relacionats amb la seguretat, *md5sum* no ha de ser invocat si hi ha una possibilitat que els arxius han estat

ASIX 2			
M11 – Seguretat Informàtica – UF1		**Tipus**	Individual
Cognoms, Nom:	**Massó Cabaña, Nil**	**Curs**	2022-23
Observacions:			

intencionalment i maliciosament manipulat, en aquest últim cas, es recomana l'ús d'una eina de hash més recents, com ***sha256sum***.

sha256sum

sha1sum és un programa informàtic que calcula i verifica hash ***SHA-1***. S'acostuma a fer servir per a verificar la integritat dels arxius. Es troba instal·lat per defecte en la majoria dels sistemes operatius basats en Unix. Les variants inclouen ***shasum, sha224sum, sha256sum, sha384sum i sha512sum***, que fan servir una funció específica ***SHA-2*** de hash, i sha3sum (que permet ***SHA-3*** a través de ***SHA3-512***). També hi ha versions per a Microsoft Windows i la distribució Acti-vePerl inclou una implementació de Perl de shasum. En FreeBSD aquesta utilitat es diu sha512 i amb característiques addicionals.

Les variants ***SHA-1 es consideren vulnerables als atacs de col·lisió***, i els usuaris han d'utilitzar per exemple una variant SHA-2 com ara ***sha256sum*** en el seu lloc si es fa servir amb el propòsit de prevenir la manipulació d'arxius per part d'un adversari.

Exercici 1 (mostra les captures de pantalla i explicacions del procés) (1,5 punts)

Selecciona qualsevol fitxer (un de text per exemple) i fes el seu resum (digest) mitjançant el programari sha256sum. Fes dues operatives:

1.1. Des de la línia d'ordres invoca el programa i aconsegueix el resum d'aquest fitxer.

```
tursu@localhost:~/Documents/ASIX-DAW/M11 - Seguretat$ sha256sum PR2.txt
60917dceb9c599bfd0afda939a53e8c0f0904934225f5115d7b0764c916bfe88  PR2.txt
```

1.2. Des d'una calculadora en línia *Checksum sha256* fes la mateixa operació. Pots trobar una al següent enllaç: https://emn178.github.io/online-tools/sha256_checksum.html

ASIX 2			
M11 – Seguretat Informàtica – UF1		**Tipus**	Individual
Cognoms, Nom:	**Massó Cabaña, Nil**	**Curs**	2022-23
Observacions:			

1.3. Compara el resum obtingut des de la línia d'ordres i la calculadora web.
Dona el mateix resultat ja que el metode per a crear el hash a estat el mateix

1.4. Què passa si modifiquem el contingut del fitxer?
Que el hash canviara completament

Exercici 2 (mostra les captures de pantalla i explicacions del procés) (1,5 punts)

Ara provarem una altra aplicació del Hash: **identificar de forma exclusiva els arxius**.
Fes tot els passos per a assegurar la integritat de les dades i l'autenticitat de la descàrrega d'una ISO d'Ubuntu.
Tots els passos que s'han de fer es poden veure documentats en el següent enllaç:
http://www.ubuntu.com/download/how-to-verify

Descarreguem la iso juntament amb el seu checksum i les signatures.
Primer executem aquesta comanda per verificar que els nostres arxius estan firmats per ubuntu:
`gpg --keyid-format long --verify SHA256SUMS.gpg SHA256SUMS`
`En cas de no estar ja en un ubuntu haurem de descarregar les claus publiques de ubuntu per verificarho, ho fem amb:`
`gpg --keyid-format long --keyserver hkp://keyserver.ubuntu.com --recv-keys 0x46181433FBB75451 0xD94AA3F0EFE21092`
`Ara s'hauran afegit clauer del nostre linux`
Verifiquem que la emprempta de les claus sigui de ubuntu amb la seguen comanda:
`gpg --keyid-format long --list-keys --with-fingerprint 0x46181433FBB75451 0xD94AA3F0EFE21092`

```
tursu@localhost:~$ gpg --keyid-format long --list-keys --with-fingerprint 0x46181433FBB75451 0xD94AA3F0EFE21092
pub   rsa4096/D94AA3F0EFE21092 2012-05-11 [SC]
      Key fingerprint = 8439 38DF 228D 22F7 B374  2BC0 D94A A3F0 EFE2 1092
uid                 [ unknown] Ubuntu CD Image Automatic Signing Key (2012) <cdimage@ubuntu.com>

pub   dsa1024/46181433FBB75451 2004-12-30 [SC]
      Key fingerprint = C598 6B4F 1257 FFA8 6632  CBA7 4618 1433 FBB7 5451
uid                 [ unknown] Ubuntu CD Image Automatic Signing Key <cdimage@ubuntu.com>
```

ASIX 2			
M11 – Seguretat Informàtica – UF1		**Tipus**	Individual
Cognoms, Nom:	**Massó Cabaña, Nil**	**Curs**	2022-23
Observacions:			

Ara ja podem verificar que el checksum sigui legitim, ho fem amb:
`gpg --keyid-format long --verify SHA256SUMS.gpg SHA256SUMS`

```
tursu@localhost:~/Downloads$ gpg --keyid-format long --verify SHA256SUMS.gpg SHA256SUMS
gpg: Signature made Thu 11 Aug 2022 13:07:33 CEST
gpg:                using RSA key 843938DF228D22F7B3742BC0D94AA3F0EFE21092
gpg: Good signature from "Ubuntu CD Image Automatic Signing Key (2012) <cdimage@ubuntu.com>" [unknown]
gpg: WARNING: This key is not certified with a trusted signature!
gpg:          There is no indication that the signature belongs to the owner.
Primary key fingerprint: 8439 38DF 228D 22F7 B374  2BC0 D94A A3F0 EFE2 1092
```

Mirem que ens digui que la signatura es valida
Ara anem al directori on tinguem la ISO en el nostre cas Downloads:
cd ~/Downloads
I executem la comanda per a verificar el hash de la ISO

```
tursu@localhost:~/Downloads$ sha256sum -c SHA256SUMS 2>&1 | grep OK
ubuntu-22.04.1-desktop-amd64.iso: OK
```

hashlib for Python

hashlib és una llibreria per a Python que es permet utilitzar diferents funcions de hash.

El següent codi codifica la paraula 'hello' utilitzant les funcions sha512, sha256 i sha1:

```
import hashlib
paraula="hello"
paraula8=paraula.encode('utf8')
hexhash = hashlib.sha512(paraula8).hexdigest()
print (hexhash)
hexhash = hashlib.sha256(paraula8).hexdigest()
print (hexhash)
hexhash = hashlib.sha1(paraula8).hexdigest()
print (hexhash)
```

Encara que les funcions de Hash intenten ser indesxifrables, amb diccionaris de paraules habituals, podem arribar a trobar ràpidament la paraula encriptada.

Exercici 3 (mostra les captures de pantalla i justifica correctament el procés) (4 punts)

4.1. Amb Python, obté el codi SHA256 de les següents paraules:

ASIX 2			
M11 – Seguretat Informàtica – UF1		**Tipus**	Individual
Cognoms, Nom:	**Massó Cabaña, Nil**	**Curs**	2022-23
Observacions:			

- hello
- hola
- 12345
- El teu nom
- La teva data de naixement en format de 6 dígits (2 per al dia, 2 per al mes, 2 per a l'any)
- Una frase

```
26  import hashlib
27
28  def hash_sha256(text):
29      return hashlib.sha256(text.encode('utf-8')).hexdigest()
30
31  print(hash_sha256("hello"))
32  print(hash_sha256("hola"))
33  print(hash_sha256("12345"))
34  print(hash_sha256("El teu nom"))
35  print(hash_sha256("04/07/2003"))
36  print(hash_sha256("Una frase inventada per mi"))
37
38
```

```
PROBLEMS 12   OUTPUT   TERMINAL   GITLENS   DEBUG CONSOLE

tursu@localhost:~/Documents/ASIX-DAW$ /bin/python3 "/home/tursu/Documents/ASIX-DAW/M11 - Seguretat/Ex3.py"
2cf24dba5fb0a30e26e83b2ac5b9e29e1b161e5c1fa7425e73043362938b9824
b221d9dbb083a7f33428d7c2a3c3198ae925614d70210e28716ccaa7cd4ddb79
5994471abb01112afcc18159f6cc74b4f511b99806da59b3caf5a9c173cacfc5
635e97331827735fdbf1309204221f209dda039dcc669e280f7add14f6719e33
f7e87569561d7af3f6420989c7fd1f609b452b145af2120522bc89003f49e72c
b283516a554dafa18b6639ffe828649a97524f6874ff996e1c2c3c1dd0919dbb
tursu@localhost:~/Documents/ASIX-DAW$
```

4.2. Utilitza el següent codi Python https://github.com/Starwarsfan2099/Python-Hash-Cracker per provar la força de les contrasenyes anteriors. Quan temps tarda en desxifrar cadascuna? N'hi ha alguna que no trobi?

Amb les que troba al diccionari tarda manys de un segon, les que no estan a la llista de paraules no les pot crackejar, s'hauria de fer amb força bruta

4.3. En el cas de la data de naixement, prova a rebentar-la mitjançant la opció numèrica del codi Python anterior. L'aconsegueix trobar? Quan temps ha necessitat?

Si, menys d'un segon (sense '/')

ASIX 2			
M11 – Seguretat Informàtica – UF1		**Tipus**	Individual
Cognoms, Nom:	**Massó Cabaña, Nil**	**Curs**	2022-23
Observacions:			

4.4. En lloc del diccionari Wordlist.txt que ve per defecte, busca altres diccionaris que s'acostumin a utilitzar per rebentar contrasenyes. Fes una llista dels més habituals i prova almenys un. Quina diferència hi ha entre ells?

He trobat un repository super interesant que recopila una pila de worlist per a tot tipus de casos https://github.com/kkrypt0nn/Wordlists

Exercici 4: Xifratge i signatura digital (en parelles) (3 punts)

5.1. Utilitza l'eina GnuPG i la seva eina Kleopatra per a xifrar i desxifrar fitxers. Ho podeu provar amb Linux o Windows. **Realitza i documenta (tna el procés com el resultat) les tasques següents**:

• Crea't una parella de claus (ja es creen les dues: pública i privada)

• Puja la teva clau al servidor i baixa't la del teu company. Si no et funciona la interfície del Kleopatra, ves directament a https://keys.openpgp.org/

• El servidor et servirà per intercanviar les claus. També pots fer servir altres mètodes (emmagatzemament extraible, correu electrònic,...)

• Xifra i signa un fitxer de text. **Ja saps quina clau has de fer servir.**

• Envia fitxers signats i xifrats al teu company.

• Desxifra els fitxers rebuts del teu company i comprova'n la signatura. **Ja saps quina clau has de fer servir**