Informatica forense

Disk forensics

Data carving

Michele Ferrazzano

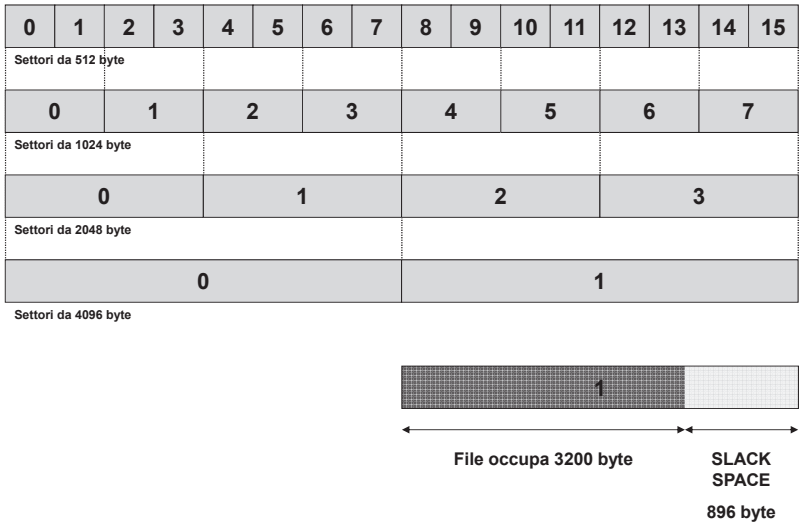
Premessa

- I file, anche se cancellati, non vengono effettivamente rimossi dall'hard disk
- Gli hard disk, anche se formattati, non cancellano effettivamente il vecchio contenuto
- I file cancellati che risiedono sull'hard disk, finché lo spazio che occupavano non viene rimpiazzato, possono essere recuperati

File system

- Un file system è una struttura atta ad organizzare in maniera logica i dati memorizzati in una memoria di massa
- I dischi sono organizzati per settori (tipicamente 512 byte o multipli); il file system tiene traccia di quali settori sono allocati e quali non allocati

File system



File

- Il termine file è utilizzato per indicare un blocco di dati binari che costituiscono un aggregato omogeneo
- I file possono essere creati, modificati, spostati, copiati, cancellati
- Tipicamente il tipo di file è identificato dall'estensione; in realtà utile solo per associare il programma con il quale aprire il file

File

- Il magic number è una costante che consente di identificare un file
  - Es: PDF comincia con **`%PDF`** e termina con **`%EOF`**
  - ES: JPG comincia con **`0xFFD8`** e termina con **`0xFFD9`**
- Comando **`file`** di linux

Data carving - Definizione

- Il data carving è il processo di estrazione di un insieme di dati da un insieme molto ampio di dati
- La tecnica del data carving è utilizzata solitamente durante le indagini di analisi forense per analizzare lo spazio non allocato
- I file estratti dallo spazio non allocato sono catalogati sulla base dell'header e del footer
- La struttura del file system è ignorata durante questo procedimento

Data carving

- Data carving base
  - L'header e footer del file non sono sovrascritti
  - Il file non è frammentato
  - Il file non è compresso
  - Il file estratto è l'insieme di bit contenuti tra header e footer
- Data carving avanzato
  - I frammenti non sono sequenziali
  - I frammenti non sono ordinati
  - Mancano dei frammenti

Data carving - Considerazioni

- Consente di recuperare file o frammenti di file cancellati, anche quando il file system è danneggiato; è altresì utile per recuperare dati da memoria prive di una struttura dati definita come i dump della memoria RAM
- Può essere svolto su un dispositivo hardware o su un'immagine
- In alcuni file può mancare il footer
- Un inconveniente del processo di data carving è che ci possono essere numerosi falsi positivi
  - È consigliabile controllare ogni file estratto per verificarne la consistenza

Carving – (alcuni) software

- Foremost
- Scalpel
- Photorec
  - Lavorano ad un livello inferiori, sui blocchi di dati
  - Es: i tool possono trovare documenti in immagini dd, dump della RAM o nel file di swap

Carving – foremost e scalpel

- **foremost** un il più famoso tool di carving su linux
  - http://foremost.sourceforge.net
- Sui sistemi debian-link sono installabili con i seguenti comandi
  - sudo apt-get install foremost
  - sudo apt-get install scalpel
- foremost e scalpel sono in grado di lavorare su file immagine (dd, ewf…) o direttamente sul dispositivo
- Gli headers ed i footers possono essere specificati in file di configurazione o attraverso parametri della riga di comando

Carving – foremost

- Una volta lanciato, foremost crea nella directory di output un file *audit.txt* ed una serie di sottocartelle nominate col tipo di file ricercato (es: doc,jpg, tiff…)
  - All'interno delle suddette cartelle ci sono i file recuperati sulla base degli headers e dei footers
    - File attivi, cancellati e non-allocati
- foremost agisce sulla parte dati del dispositivo da analizzare e non considera il file system
  - Utile per recuperare i dati dai supporti formattati
  - I files trovati non avranno il nome, ma saranno nominati con l'indirizzo del settore sul quale sono allocati
  - Sia i nomi dei files sia i loro offset sono scritti nel file *audit.txt*

Carving – foremost

- foremost consente di effettuare la ricerca di una singola stringa di testo
  - nel file */etc/foremost.conf* aggiungere una riga del tipo

    `testo n 1000 stringa`
  - inserendo al posto di *stringa* i caratteri da ricercare

Carving – foremost

- La modalità quick (-q) obbliga il programma a ricercare l'header solo all'inizio di ogni settore
- Se non è impostata una directory di output (-o), foremost salva i file in una cartella predefinita chiamata *foremost-output*, contenuta nella directory corrente
- Il flag -**s** consente di partire da un determinato offset per dividere la scansione in più parti o perfezionare la ricerca di determinati file

Carving – foremost (tipi di file)

- jpg
- gif
- png
- bmp
- avi
- exe
- mpg
  - `begin with 0x000001BA`
- wav
- riff
- wmv
- mov
- pdf

- ole
  - `This will grab any file using the OLE file structure. This includes PowerPoint, Word, Excel, Access, and StarWriter`
- doc
  - `Note it is more efficient to run OLE as you get more bang for your buck. If you wish to ignore all other ole files then use this`
- zip
  - `Note is will extract .jar files as well because they use a similar format. Open Office docs are just zip'd XML files so they are extracted as well. These include SXW, SXC, SXI, and SX? for undetermined OpenOffice files.`
- rar
- htm
- cpp
- all
  - `Run all pre-defined extraction methods. [Default if no -t is specified]`

Carving – foremost – Esempio d'uso

- Supponiamo si vogliano recuperare tutti i file cancellati di tutte le estensioni da **sda1**
- Supponiamo si debbano riversare i dati su **sdb1**
  - Montare la cartella destinazione (***/data-recovery***) in scrittura
  - **`sudo mount /dev/sdb1 /data-recovery -o rw`**
- Si esegue foremost con il seguente comando
  - **`sudo foremost -i /dev/sda1 -o /data-recovery`**

Carving – foremost – Esempio d'uso

- Alcuni esempi in foremost
  - Ricerca tutti i tipi di file

    sudo foremost -t all -i image.dd
  - Ricerca tutti i tipi di file saltando i primi 100000 blocchi

    sudo foremost -s 100000 -i /dev/sda1 -o /data-recovery
  - Ricerca tutti i tipi di file di tipo gif e jpg

    sudo foremost -t jpg,gif -i /dev/sda1 -o /data-recovery
  - Ricerca di immagini jpg saltando i primi 100 blocchi

    sudo foremost -s 100 -t jpg -i image.dd
  - Ricerca documenti di office e file jpg

    sudo foremost -t ole,jpeg -i image.dd

Carving – foremost – Esempio d'uso

- Esempio di file audit.txt

```
Foremost version 1.5.7 by Jesse Kornblum, Kris Kendall, and Nick MikusAudit
FileForemost started at Fri Apr 20 10:15:45 2011

Invocation: foremost /dev/sda1

Output directory: /data-recovery

Configuration file: /usr/local/etc/foremost.conf
------------------------------------------------
File: /dev/sda1

Start: Fri Apr 20 10:15:45 2011

Length: 962 MB (1009254400 bytes)
Num Name (bs=512)
Size File Offset Comment0:
0: 00000621.jpg 11 KB 312832
1: 00000743.jpg 8 KB 329216
2: 00000774.jpg 3 KB 345600
3: 00000877.jpg 9 KB 361984
4: 00000983.jpg 8 KB 378768
------------------------------------------------
```


Carving – foremost – Esempio d'uso

- Il nome rappresenta il settore in cui si trova il file
- Nell'esempio, il primo file si chiama 611
  - 611 è il settore in cui si trova il file
  - 512 è la dimensione in byte del settore
  - L'offset è 512*611 = 312832
    - Rappresenta l'indirizzo assoluto in byte sul disco

Carving – foremost – Esempio d'uso

- Controverifica su disco

```
root@deft:~/$ xxd -s 312832 -l 512 /dev/sda1
004c600: ffd8 ffe0 0010 4a46 4946 0001 0100 0001 ......JFIF......
004c610: 0001 0000 ffdb 0043 0005 0304 0404 0305 .......C........
004c620: 0404 0405 0505 0607 0c08 0707 0707 0f0b ................
004c630: 0b09 0c11 0f12 1211 0f11 1113 161c 1713 ................
004c640: 141a 1511 1118 2118 1a1d 1d1f 1f1f 1317 ......!.........
004c650: 2224 221e 241c 1e1f 1eff db00 4301 0505 "$".$.......C...
004c660: 0507 0607 0e08 080e 1e14 1114 1e1e 1e1e ................
```

Carving – scalpel

- scalpel è stato riscritto a partire da foremost per migliorare performance e ridurre uso di memoria
- Nel caso di scalpel, i file da identificare devono essere specificati nel file di configurazione **`/etc/scalpel/scalpel.conf`**
- Di default, i file sono commentati; per specificare i file da sottoporre a carving occorre rimuovere il simbolo di commento **`#`**

Carving – scalpel – Esempio d'uso

- Supponiamo si vogliano recuperare tutti i file cancellati di tutte le estensioni da **sda1**
- Supponiamo si debbano riversare i dati su **sdb1**
  - Montare la cartella destinazione (***/data-recovery***) in scrittura
  - **`sudo mount /dev/sdb1 /data-recovery -o rw`**
- Si esegue foremost con il seguente comando
  - **`sudo scalpel /dev/sda1 -o /data-recovery`**

Carving – foremost *vs.* scalpel

- Paper su carving con alcuni test di confronto
  - http://www.sans.org/reading_room/whitepapers/forensics/data-carving-concepts_32969
- foremost fornisce più risultati di scalpel testato sullo stesso device

Carving – Photorec

- PhotoRec è un software di data recovery per tutti i tipi di file (non solo foto).
- PhotoRec può lavorare a stretto contatto con TestDisk
- PhotoRec è open source (GPLV v2+) ed è eseguibile su una molteplicità di sistemi
  - DOS/Win9x, Windows NT 4/2000/XP/2003/Vista/2008/7, Linux, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, Sun Solaris, Mac OS X

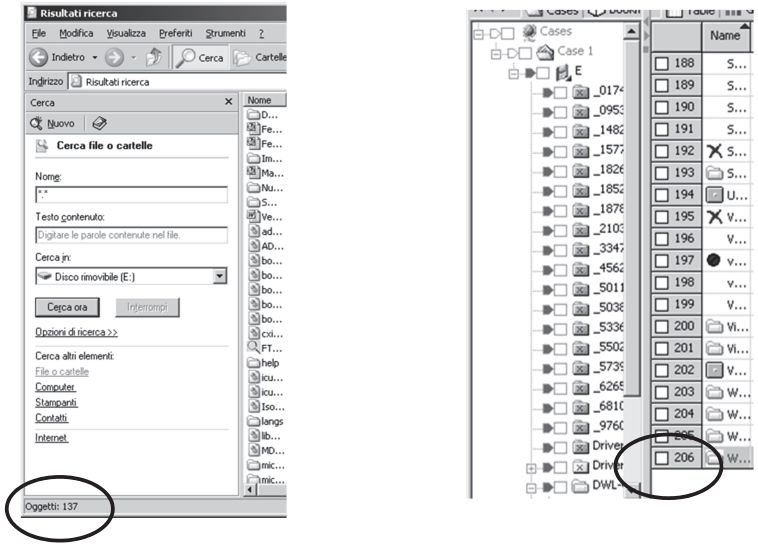
Carving – Photorec

- Riconosce circa 400 formati di file noti, tra i quali
  - ZIP
  - Office
  - PDF
  - HTML
  - JPEG e altri formati di immagini
  - …

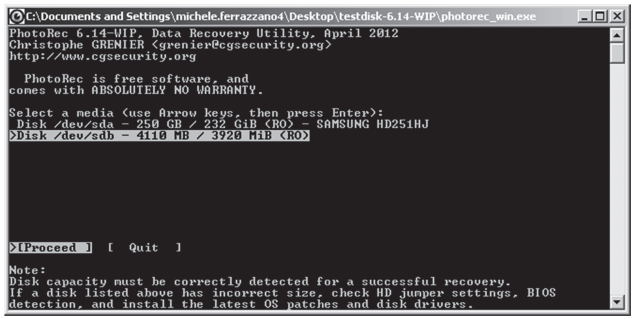
Carving – Photorec

- Esperienze positive con le seguenti fotocamere digitali
  - Canon EOS300D, 10D
  - Casio Exilim EX-Z 750
  - HP PhotoSmart 620, 850, 935
  - Nikon CoolPix 775, 950, 5700
  - Olympus C350N, C860L, Mju 400 Digital, Stylus 300
  - Sony Alpha DSLR, DSC-P9
  - Pentax K20D
  - Praktica DCZ-3.4

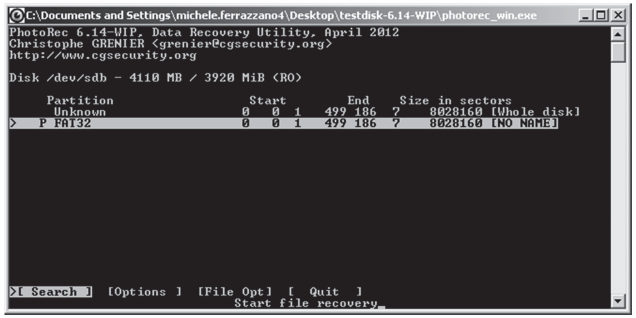
Carving – Photorec – Esempio d'uso



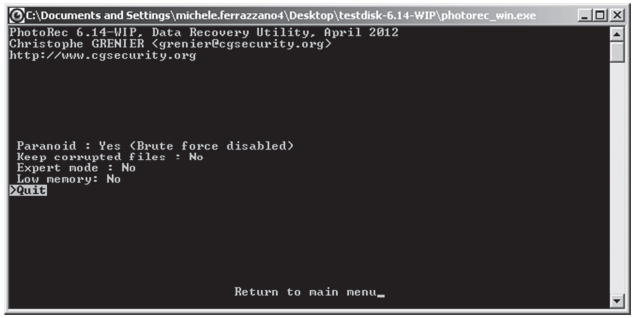
Carving – Photorec – Esempio d'uso



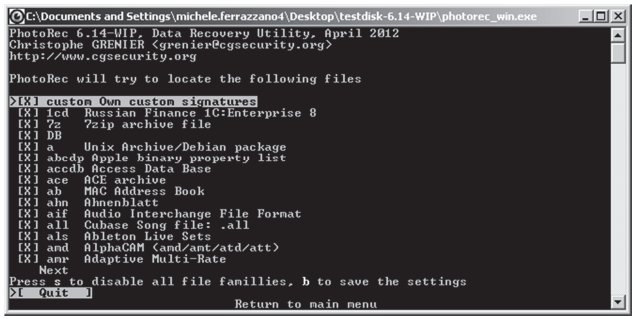
Carving – Photorec – Esempio d'uso



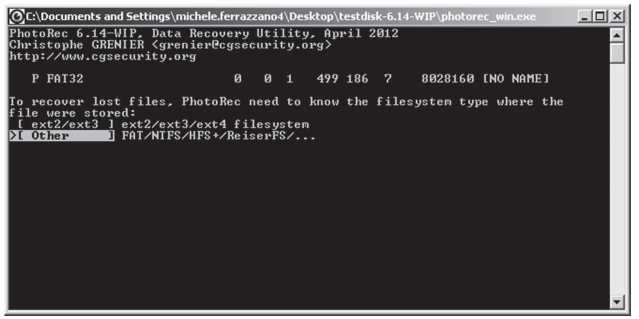
Carving – Photorec – Esempio d'uso



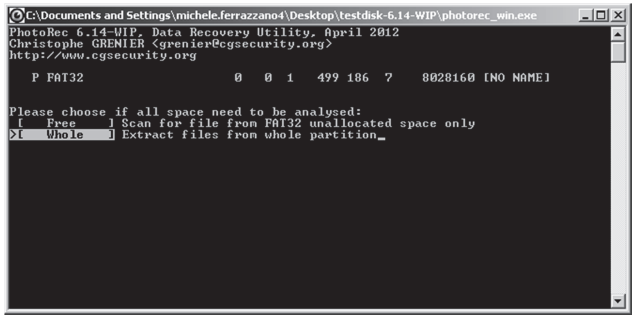
Carving – Photorec – Esempio d'uso



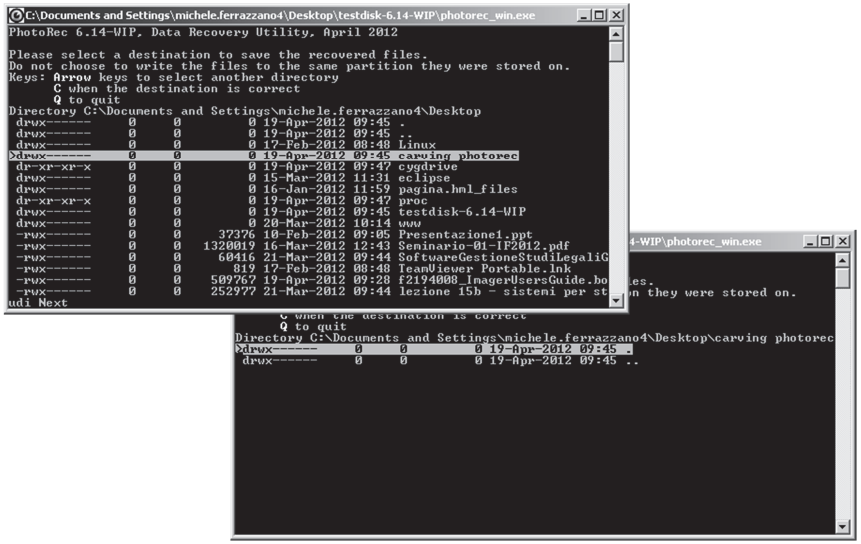
Carving – Photorec – Esempio d'uso



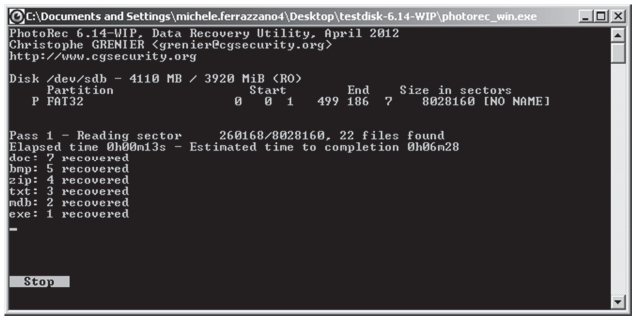
Carving – Photorec – Esempio d'uso



Carving – Photorec – Esempio d'uso

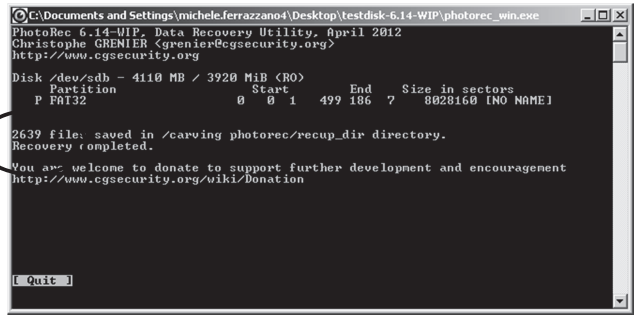


Carving – Photorec – Esempio d'uso



recovering…

Carving – Photorec – Esempio d'uso



Carving - tcpxtract

- **`tcpxtract`** è un tool open source che consente di estrarre file da un traffico di rete
  - http://tcpxtract.sourceforge.net
  - **`$ sudo apt-get install tcpxtract`**
  - Come foremost ma concentrato sul traffico di rete
    - Utilizza **`libpcap`**
  - 26 tipi di file noti
- Uso
  - **`$ tcpxtract -f sniffed -o ./output`**

Carving – Altri tool

- Chaosreader
  - http://chaosreader.sourceforge.net/
- msramdmp
  - http://www.mcgrewsecurity.com/tools/msramdmp/