Digitalna forenzika

Andrej Brodnik

Izvajanje digitalne preiskave

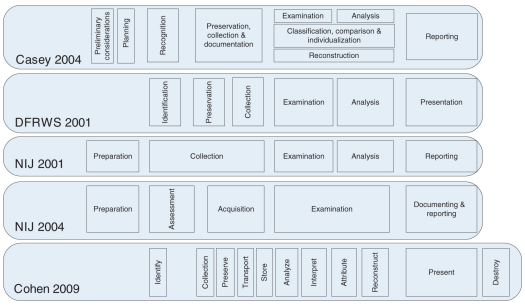
poglavje 6

- (digitalna) preiskava se izvaja po točno določenih korakih
- koraki so definirani v priročnikih, navodilih, ...

Koraki v digitalni preiskavi

1. *priprava:* priprava načrta preiskave
2. *pregled/identifikacija:* kaj je potrebno zajeti in kako
3. *shranjevanje:* forenzično korektno zajetega gradiva
4. *raziskava (examination) in analiza:* zajeto gradivo se ustrezno pripravi za analizo, ki temelji na ustreznih znanstvenih metodah
5. *predstavitev gradiva:* izsledke preiskave se ustrezno namenu predstavi (sodišče, v podjetju, vojska, ...)

Koraki v digitalni preiskavi



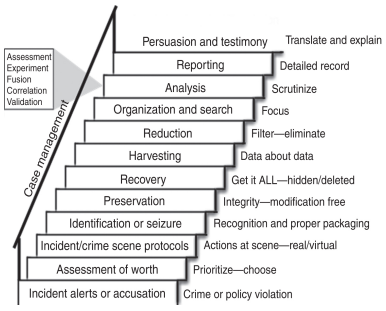
Procesni modeli preiskave – fizični model

- model, ki izhaja iz klasičnega pristopa (Carrier, 2003)

	Phase Goals (Physical)	Phase Goals (Digital)
Crime scene preservation	Securing entrances and exits and preventing physical changes to evidence	
Crime scene survey	Walking through scene, identifying obvious and fragile physical evidence	
Crime scene documentation	Photographs, sketches, maps of evidence, and crime scene	
Crime scene search and collection	In-depth search for physical evidence	
Crime scene reconstruction	Developing theories based on analysis results and testing against evidence	

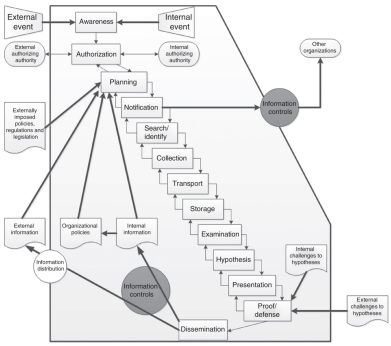
Procesni modeli preiskave – stopničasti model

- Casey & Palmer, 2004
- odvetniki in preiskovalci delujejo skupaj
- ni enosmeren tok, ampak se lahko vračamo na prejšnje faze



Procesni modeli preiskave – model toka podatkov

- Ó Ciardhuáin, 2004
- celovit proces od zavarovanja do sodišča
- celotna veriga dogodkov



Procesni modeli preiskave – (pod)fazni model

- Beebe & Clark, 2005
- proces je razdeljen na faze, od katerih ima vsaka točno določene cilje / namen
- osnovne faze so (prim. nazaj):
  1. priprava
  2. odziv na prijavo
  3. zbiranje gradiva
  4. analiza gradiva (podatkov)
  5. predstavitev izsledkov
  6. zaključek primera

Procesni modeli preiskave – (pod)fazni model

- primer: cilji analize datotečnega sistema

1. zmanjšanje količine podatkov za analizo
2. ocena znanja osumljenca
3. pridobitev izbrisanih datotek
4. iskanje relevantnih skritih podatkov
5. ugotovitev zaporedja dejavnosti z datoteko
6. pridobitev relevantnih ASCII podatkov
7. pridobitev relevantnih ne-ASCII podatkov
8. ocena spletne (e-pošta, brskanje) dejavnost
9. pridobitev relevantne e-pošte s priponkami
10. pridobitev relevantnih drugih podatkov (koledar, adresar, zaznamki, ...)
11. iskanje natisnjenih podatkov
12. identifikacija relevantnega programja
13. iskanje dokazil o neavtoriziranih dostopih (*malware*)
14. rekonstrukcija omrežnih dogodkov

Procesni modeli preiskave – model vlog in odgovornosti

- Ieong, 2006
- FORZA – vsak udeleženec ima določeno vlogo in dolžnosti v procesu

Table 2 – A high-level view of the FORZA framework

	Why (motivation)	What (data)	How (function)	Where (network)	Who (people)	When (time)
Case leader (contextual investigation layer)	Investigation objectives	Event nature	Requested initial investigation	Investigation geography	Initial participants	Investigation timeline
System owner (if any) (contextual layer)	Business objectives	Business and event nature	Business and system process model	Business geography	Organization and participants relationship	Business and incident timeline
Legal advisor (legal advisory layer)	Legal objectives	Legal background and preliminary issues	Legal procedures for further investigation	Legal geography	Legal entities and participants	Legal timeframe
Security/system architect/ auditor (conceptual security layer)	System/Security control objectives	System information and security control model	Security mechanisms	Security domain and network infrastructure	Users and security entity model	Security timing and sequencing
Digital forensics specialists (technical preparation layer)	Forensics investigation strategy objectives	Forensics data model	Forensics strategy design	Forensics data geography	Forensics entity model	Hypothetical forensics event timeline
Forensics investigators/system administrator/operator (data acquisition layer)	Forensics acquisition objectives	On-site forensics data observation	Forensics acquisition/ seizure procedures	Site network forensics data acquisition	Participants interviewing and hearing	Forensics acquisition timeline
Forensics investigators/ forensics analysts (data analysis layer)	Forensics examination objectives	Event data reconstruction	Forensics analysis procedures	Network address extraction and analysis	Entity and evidence relationship analysis	Event timeline reconstruction
Legal prosecutor (legal presentation layer)	Legal presentation objectives	Legal presentation attributes	Legal presentation procedures	Legal jurisdiction location	Entities in litigation procedures	Timeline of the entire event for presentation

Zbiranje podatkov

- začetna točka je obtožba ali obvestilo o dogodku
- sledi avtorizacija za izvedbo preiskave
  - avtorizacija na podlagi napotila
  - (sodni) nalog za preiskavo
- triaža primera – odločitev, ali so dokazi zadovoljivi
- prenašanje in delo z dokaznim gradivom – dnevniški zapisi
- preverjanje zaseženega gradiva
- vodenje primera – vključuje ostale udeležence

Metodologija dela v digitalni preiskavi

- delo mora sloneti na znanstvenih metodah
  - oblikovanje in preverjanje hipotez
- koraki:
  - priprava na digitalno preiskavo
  - pregled mesta zločina
  - shranjevanje podatkov
  - raziskovanje podatkov
  - analiza
  - poročanje in pričanje

Znanstveni pristop

1. opazovanje (*brskalnik se je sesul in takoj za tem se je pognal antivirusni program*)
2. oblikovanje hipotez
3. prepostavka, kje so dokazi za potrditev hipotez
4. preverjanje hipotez
5. zaključek

Primer: zaposleni je obtožen kraje podatkov ob tem, ko je zapustil službo

- *Izziv:* zamislite si primer vključno z izvedbo zločina in ga zapišite v datoteko. Datoteka naj vsebuje tudi opis mesta nahajanja podatkov oziroma opis prizorišča. Na forum zapišite obtožbo in ostali naj raziskujejo primer. Delajte skupinsko!

Priprava na digitalno preiskavo

1. *opazovanje*: število sistemov, kakšni so sistemi, ...
2. *oblikovanje hipotez*: sistemi uporabljajo ATA in SATA diskovna vodila
3. *preverjanje hipotez*: pregledovanje računalnikov
4. *zaključek*: načrt kako natančno zajeti podatke vključno s potrebno opremo in postopki

- šele po zaključku lahko pričnemo z zbiranjem samega gradiva – *ad hoc* postopki niso zaželjeni

Pregled mesta zločina

1. *opazovanje*: pregled mesta zločina
2. *oblikovanje hipotez*: nenavadnosti – zakaj nekaj manjka ali je nekaj prisotno; omejevanje količine gradiva
3. *prepostavka, kje so dokazi za potrditev hipotez*: hipoteza o pomembnosti podatka in nato predpostavka, kje se nahajajo dokazi
4. *preverjanje hipotez*: preverjanje hipoteze o relevantnosti podatka in njegovem mestu nahajanja
5. *zaključek*: zbiranje dokaznega gradiva se izvede

Shranjevanje podatkov

- odvisno od oblike podatkov
  - primer: e-pošta je shranjena na strežniku vključno s 30 dnevnim arhivom

1. *opazovanje*: …
2. *oblikovanje hipotez*: …
3. *prepostavka, kje so dokazi za potrditev hipotez*: …
4. *preverjanje hipotez*: …
5. *zaključek*: …

Raziskovanje podatkov

- običajne faze:
  - pregled in triaža podatkov
  - predhodno raziskovanje
  - temeljito raziskovanje
- faze se seveda lahko ponovijo na istih podatkih
- vključuje: pripravo na raziskavo, ogled, forenzično raziskavo, pridobivanje podatkov, izločanje zanimivih podatkov, temeljita raziskava

Raziskovanje podatkov

- primer:

1. *opazovanje*: trdi disk vsebuje obilico dokumentov, ki so zanimivi za raziskavo
2. *oblikovanje hipotez*: dokumenti so v .doc obliki
3. *prepostavka, kje so dokazi za potrditev hipotez*: če pridobimo vse .doc datoteke, bomo pridobili vse gradivo
4. *preverjanje hipotez*: pridobimo sicer vse .doc datoteke, a najdemo še .pdf in .tiff
5. *zaključek*: ko pridobimo vse dokumente smo naredili zaddovoljivo in celovito raziskavo

Analiza

- dejansko znanstveno utemeljen odgovor na vprašanja (k^5z^1): kdo, kaj, kje, kdaj, kako in zakaj
- upoštevamo, da imajo podatki vsebinsko in kontekstualno vrednost

1. *opazovanje*: osumljenec je bil zabeležen na kameri pri dvigu gotovine na avtomatu v bližini mesta zločina neposredno po zločinu. Zločinec je kmalu po zločinu dvignil denar z žrtvinega računa.
2. *oblikovanje hipotez*: …
3. *prepostavka, kje so dokazi za potrditev hipotez*: …
4. *preverjanje hipotez*: …
5. *zaključek*: …

Poročanje in pričanje

- sodišče običajno ni izkušeno o strokovni materiji
- poročanje mora biti natančno in verodostojno ter transparentno
  - pri opisu postopkov
  - pri posredovanju zaključkov

- *Izziv:* primer v knjigi preberite in preučite podrobnosti postopka.

  In this case, Jill observes unusually high numbers of failed logon attempts to a server that contains plans and details of Corporation X's newest product, code named FastJet . She contacts the system administrator for the system and, after a quick review of recent system logs, he confirms that there has been unauthorized use of the administrator account on the system. There is a strong indication that a security breach has occurred.

  Komentarji na forum.

Delo na mestu digitalnega zločina

- digitalni so dokazi, zločin je lahko povsem fizičen
- obstajajo priročniki, ki opisujejo postopke za delo na mestu zločina (ali za prikrito opazovanje)

Delo na mestu digitalnega zločina

poglavje 7

- priročniki o ravnanju na mestu zločina:
  - *The Good Practice Guide for Computer Based Evidence*, (*ACPO guide, Association of Chief Police Officers*)
  - http://www.afentis.com/forensic-science-articles/acpo-guide-electronic-evidence
  - http://7safe.com/electronic_evidence/index.html#

Osnovni principi

1. z nobenim dejanjem se naj ne spreminjajo ali neposredno dostopamo do podatkov na napravi
2. če že dostopamo, potem moramo biti sposobni razumeti in predvideti posledice le-tega
3. obstajati mora zapis o vseh dejavnostih, ki jih mora biti tretja stran sposobna preveriti
4. vodja preiskave je odgovoren, da se zakon in ta pravila spoštujejo

- primer: vključevanje naprave, ...

Osnovni principi

The **UK authorities**, in consultation with industry experts, have created a 'GUIDE FOR COMPUTER BASED EVIDENCE' which defines minimum levels of standard for the preservation and analysis of electronic evidence exhibits. The ACPO Guide Electronic Evidence is built upon four (4) main principles:

- PRINCIPLE 1: No action taken by Police or their agents should change data held on a computer or other media which may subsequently be relied upon in Court;
- PRINCIPLE 2: In exceptional circumstances where a person finds it necessary to access original data held on a target computer that person must be competent to do so and to give evidence explaining the relevance and the implications of their actions;
- PRINCIPLE 3: An audit trail or other record of all processes applied to computer based evidence should be created and preserved. An independent third party should be able to examine those processes, assess an exhibit, and achieve the same result;
- PRINCIPLE 4: The Officer in charge of the case is responsible for ensuring that the law and these principles are adhered to. This applies to the possession of and access to, information contained in a computer.

http://www.7safe.com/electronic_evidence/ACPO_guidelines_computer_evidence.pdf

Avtorizacija za preiskavo

- raziskavo delamo po navodilu ali naročilu
  - sodišče, tožilstvo; vodja oddelka, ...
- navodilo ali naročilo mora natančno opredeljevati, kaj raziskujemo in katere podatke smemo zbrati
- primer:
  - preverite, ali je oseba A poslala e-pošto osebi B
  - to navodilo dovoljuje samo zbiranje podatkov o poslani pošti in ne zbiranje vsebine te pošte
  - podobno pri klicih (telefonskih, VoIP, ...)

Avtorizacija za preiskavo

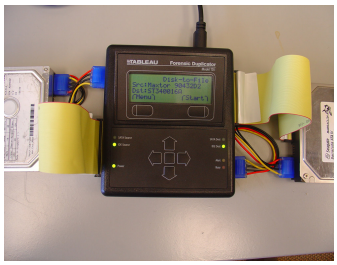
- sodišče (naredbodajalec) mora / naj bi skrbel za to, da se pri zbiranju podatkov ščiti zasebnost
- osumljenec ni kriv dokler ni pravnomočno obsojen
  - in še tedaj se mora spoštovati njegova zasebnost

Priprava za delo na mestu digitalnega zločina

- pripravimo načrt dela na mestu zločina
- priprava je izredno pomembna, saj le ustrezna priprava lahko zaščiti dokazno gradivo

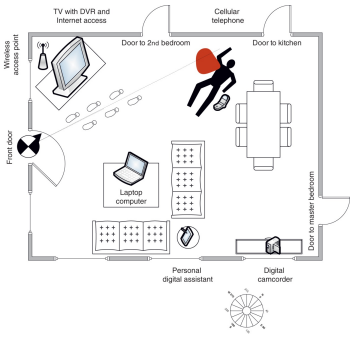
Priprava za delo na mestu digitalnega zločina – ACPO priporočila

- upoštevanje tehničnega znanja osumljenca
- vključevanje ustreznih orodij in metod
- upoštevanje ranljivosti podatkov: brezžične in omrežne naprave, delujoče naprave (računalniki), ...



Ogled mesta digitalnega zločina

- digitalni dokazi se lahko najdejo na različnih mestih – pomemba sistematičnost ogleda
- V/I enote, priročniki za strojno in programsko opremo, …

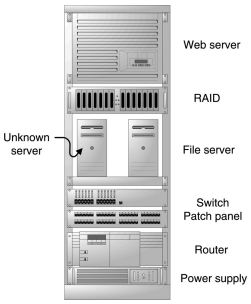


Ogled mesta digitalnega zločina

- izklop naprav
- zapis o izklopu naprave

Ogled mesta digitalnega zločina

- natančen popis naprav in njihova vloga
- gesla za dostop in za enkripcijo
- zapisovanje posegov v skladu z načrtom

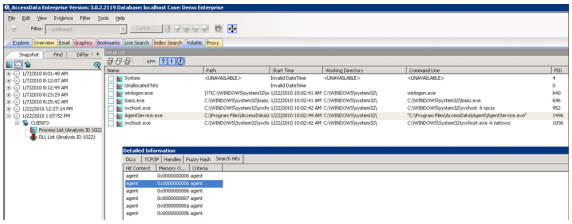


Zavarovanje mesta digitalnega zločina

- nadzor dostopov na mesto zločina:
  - video kamere ipd.: ugasniti sistem, da se ohranjajo podatki
  - (brezžična) omrežja: ugasniti oziroma odklopiti, da ne pride do nehotenega ali drugega dostopa
- zamrznitev mesta zločina
  - dokaze prepišemo z ustreznimi napravami ter jih podpišemo in shranimo
  - zavarovanje oddaljenih podatkov
  - zavarovanje nedigitalnih dokazov (prstni ali drugi biološki dokazi)

Zavarovanje mesta digitalnega zločina

- priprava **načrta** za zavarovanje podatkov
- oddaljeno zavarovanje

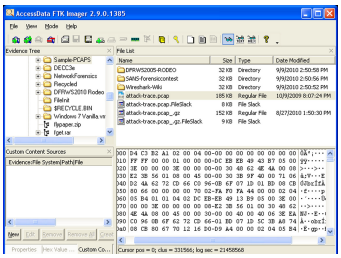


Zavarovanje mesta digitalnega zločina

- kaj pa pri delujočih napravah?
- običajno težko ohranimo vsebino glavnega pomnilnika (RAM)
- vendar:
  - trenutno izvajajoči procesi povedo kaj o vdoru v sistem
  - zakriptirani datotečni sistem je priklopljen in geslo vnešeno
  - odklenjeni dostopi do oddaljenih mest oziroma storitev
  - ...

Zavarovanje mesta digitalnega zločina

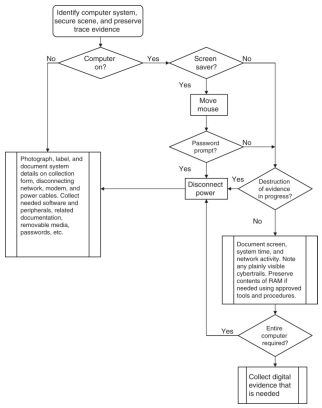
- na delujočih napravah uporabimo običajna forenzična orodja (FTK)
- drugo načelo ACPO!!



Zavarovanje mesta digitalnega zločina

- zaustavitev sistema
- odklop elektrike – kje?
  - na ohišju – zakaj?
- odstranitev ohišja in ogled notranjosti
  - manjkajoči deli, ...
- odklop napajanja na diskih

- pri vseh posegih se zavedajmo sestaljenosti položaja:
  - odklop računalnika lahko sproži eksploziv ☹
- **vedno ocenimo tehnične sposobnosti storilca** ☺



- *Izziv:* Recimo, da se je zgodil zločin v predavalnici, v avli, v računalnici, ... Naredite načrt zavarovanja mesta digitalnega zločina.

- *Izziv:* Dogovorita se s kolegom/kolegico, da se je zgodil zločin pri njem. Dokaz je slika zločinca Cefizlja, ki naj jo kolega/kolegica nekam skrije. Naredite načrt zavarovanja mesta digitalnega zločina in izvedite preiskavo. Potem zamenjajta vlogi.