Sicurezza dei sistemi e delle reti[1]

Mattia Monga

Dip. di Informatica
Università degli Studi di Milano, Italia
mattia.monga@unimi.it

a.a. 2014/15

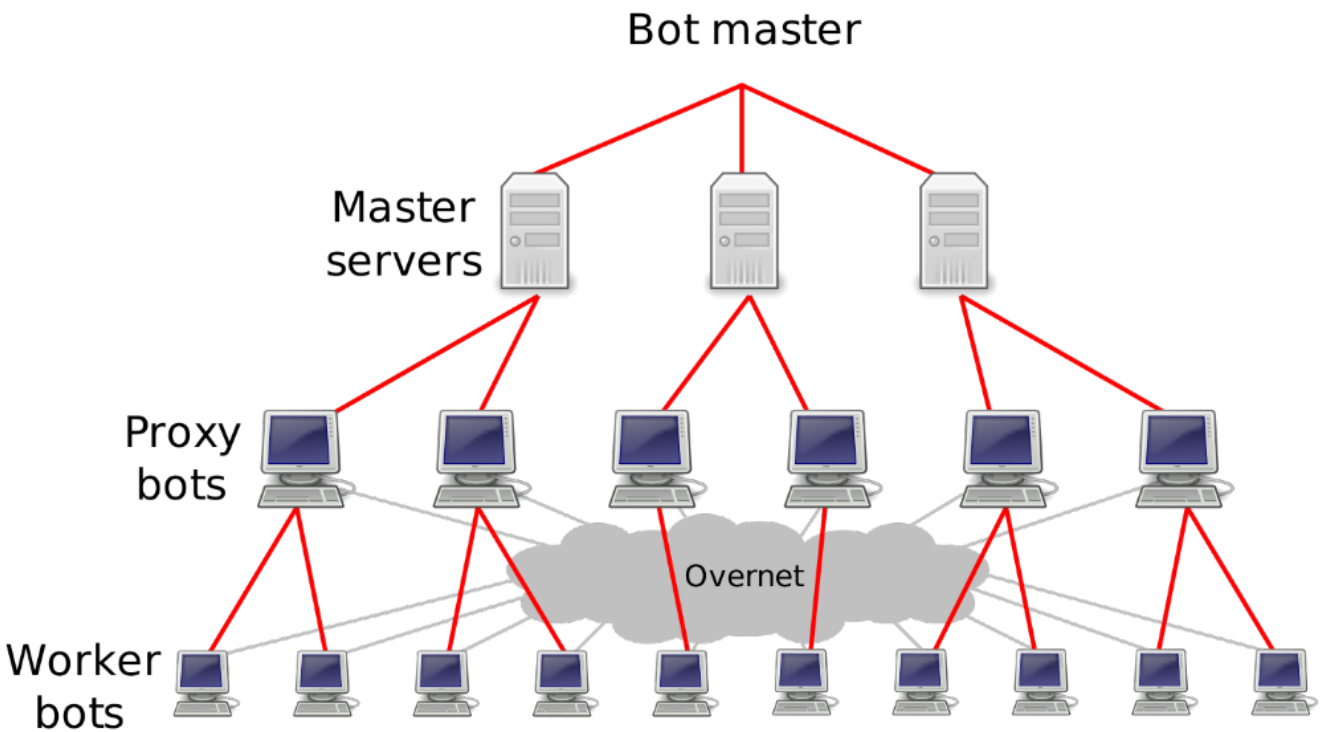
Lezione XIV: Botnet Fast-Flux

Botnet

Botnet

- una rete di macchine infette (bot, zombie) controllate da un unico attaccante (bot-master, mother-ship)
- usate per: spam, DDoS, phishing, scam, SQL injection massivi, ...

Botnet



Analisi di 10 giorni di traffico di rete generato da Torpig:

Unique IP Count	1.148.264
Unique Torpig keys (machines)	180.835
POP accounts	415.206
Email addresses	1.235.122
Passwords	411.039
Unique credit cards	875
Unique ATM pins	141
Unique social security numbers	21

Tecniche di propagazione

Propagation mechanisms	**Percentage**
File sharing executables	40%
File transfer/email attachment	32%
File transfer/CIFS	28%
File sharing/P2P	19%
Remotely exploitable vulnerability	17%
SQL	3%
Back door/Kuang2	3%
Back door/SubSeven	3%
File transfer/embedded HTTP URI/Yahoo! Messenger	2%
Web	1%

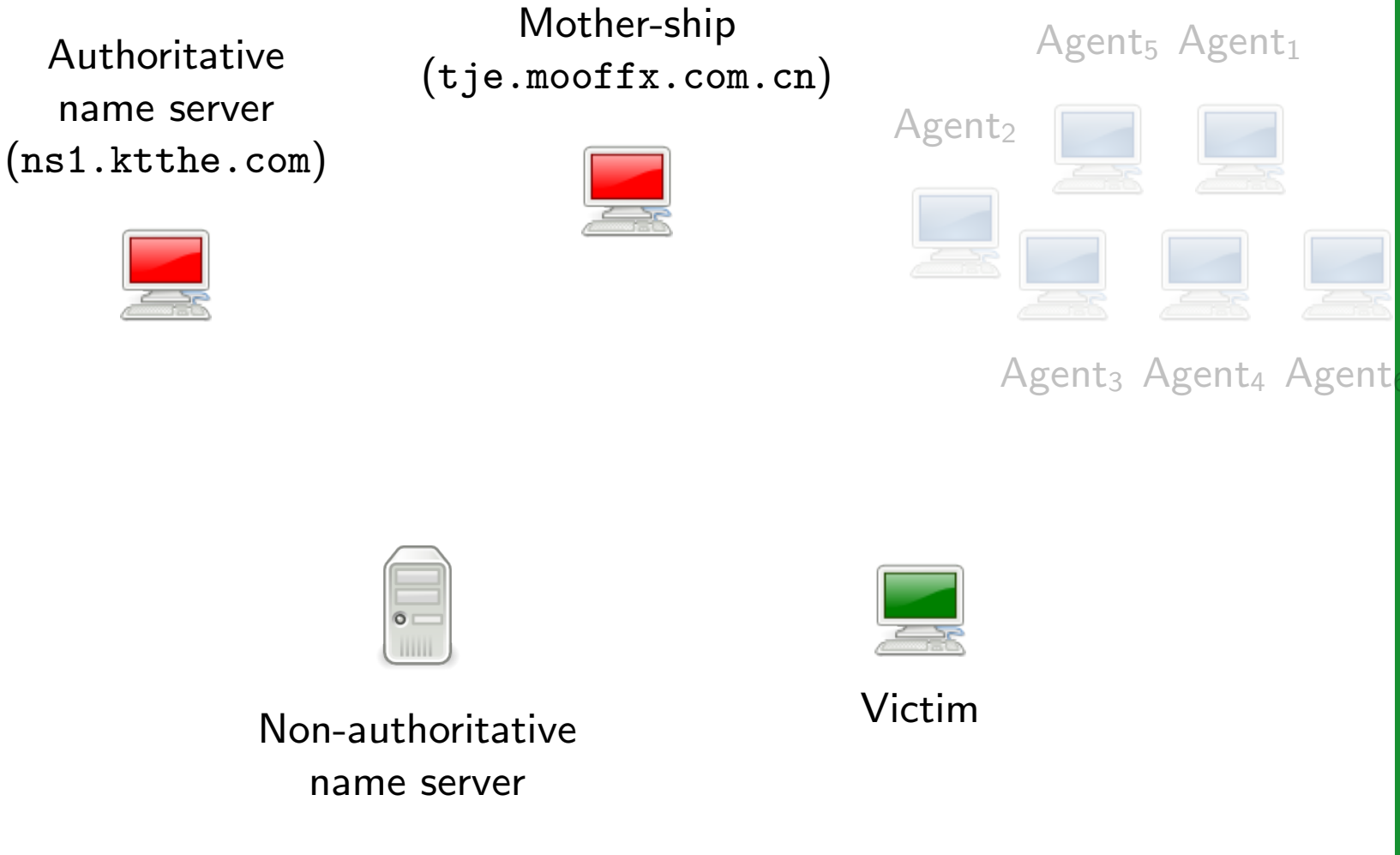
Symantec, 2007

Botnet Fast-flux

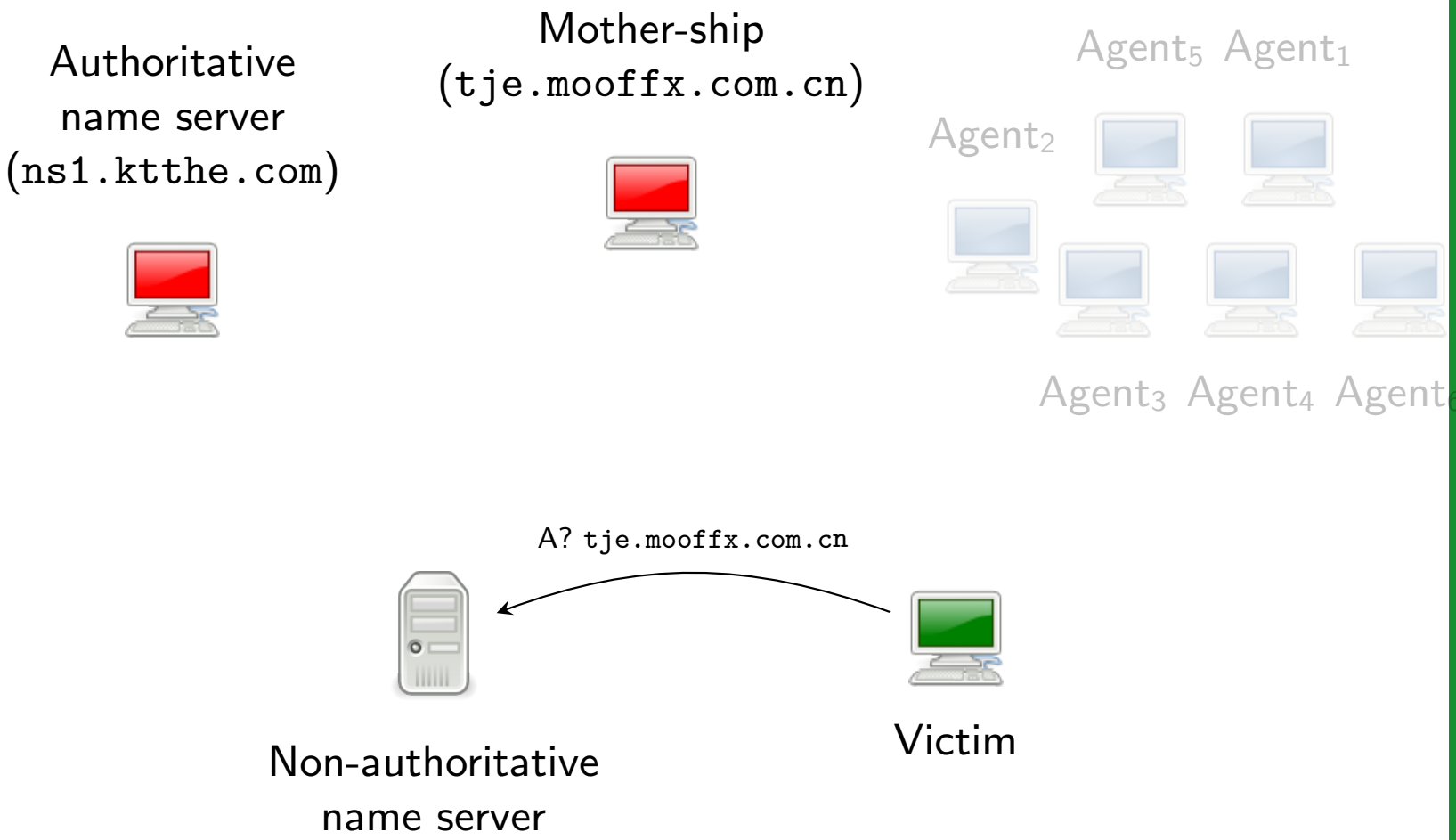
Fast-flux service network

- una tecnica ($\sim$ 2007) utilizzata per aumentare la robustezza della botnet, rendendola piú difficile da identificare.
- l'idea è semplice: si aggiunge un livello di indirettezza fra vittime e attaccante.

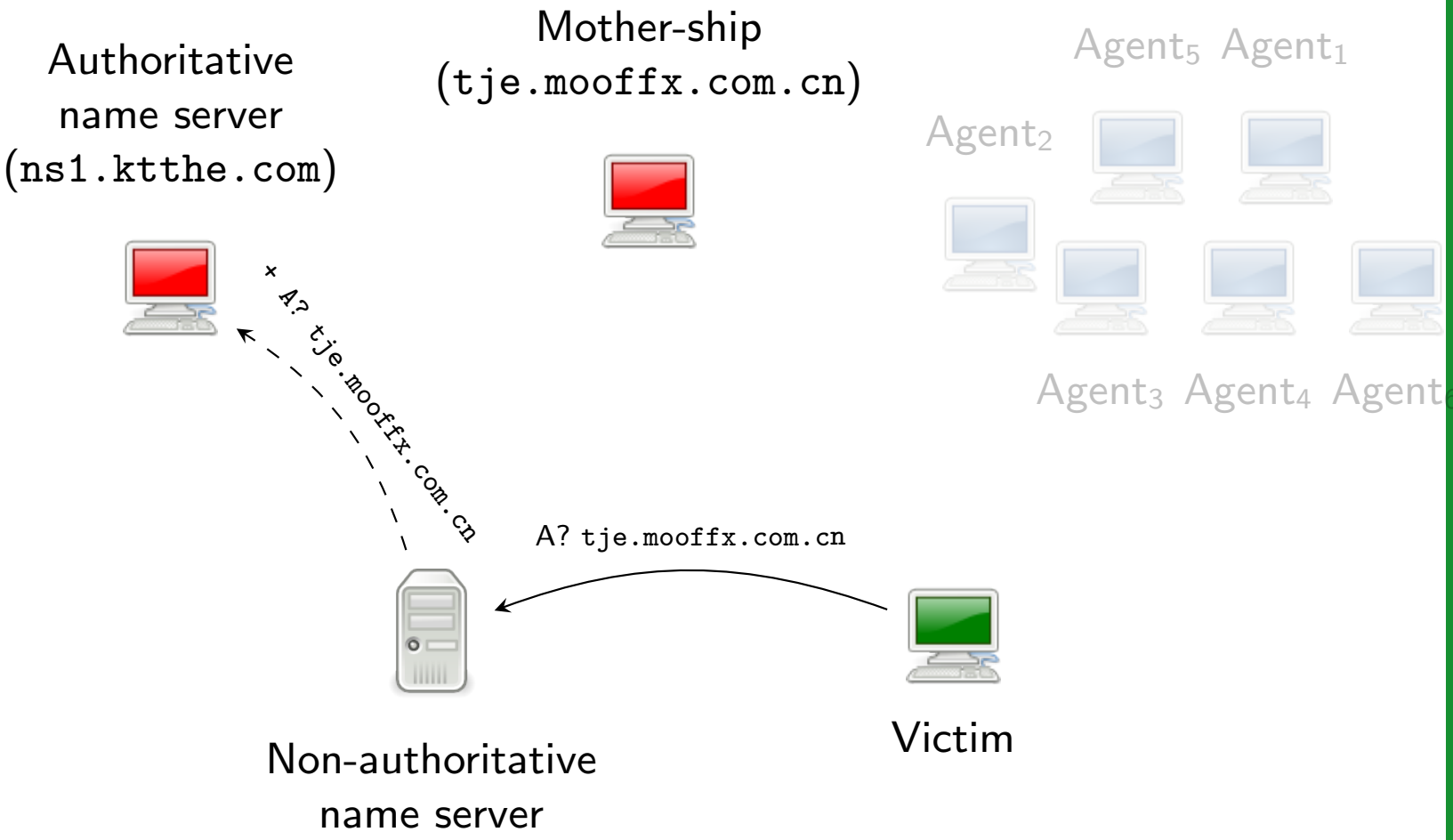
Fast-flux service network



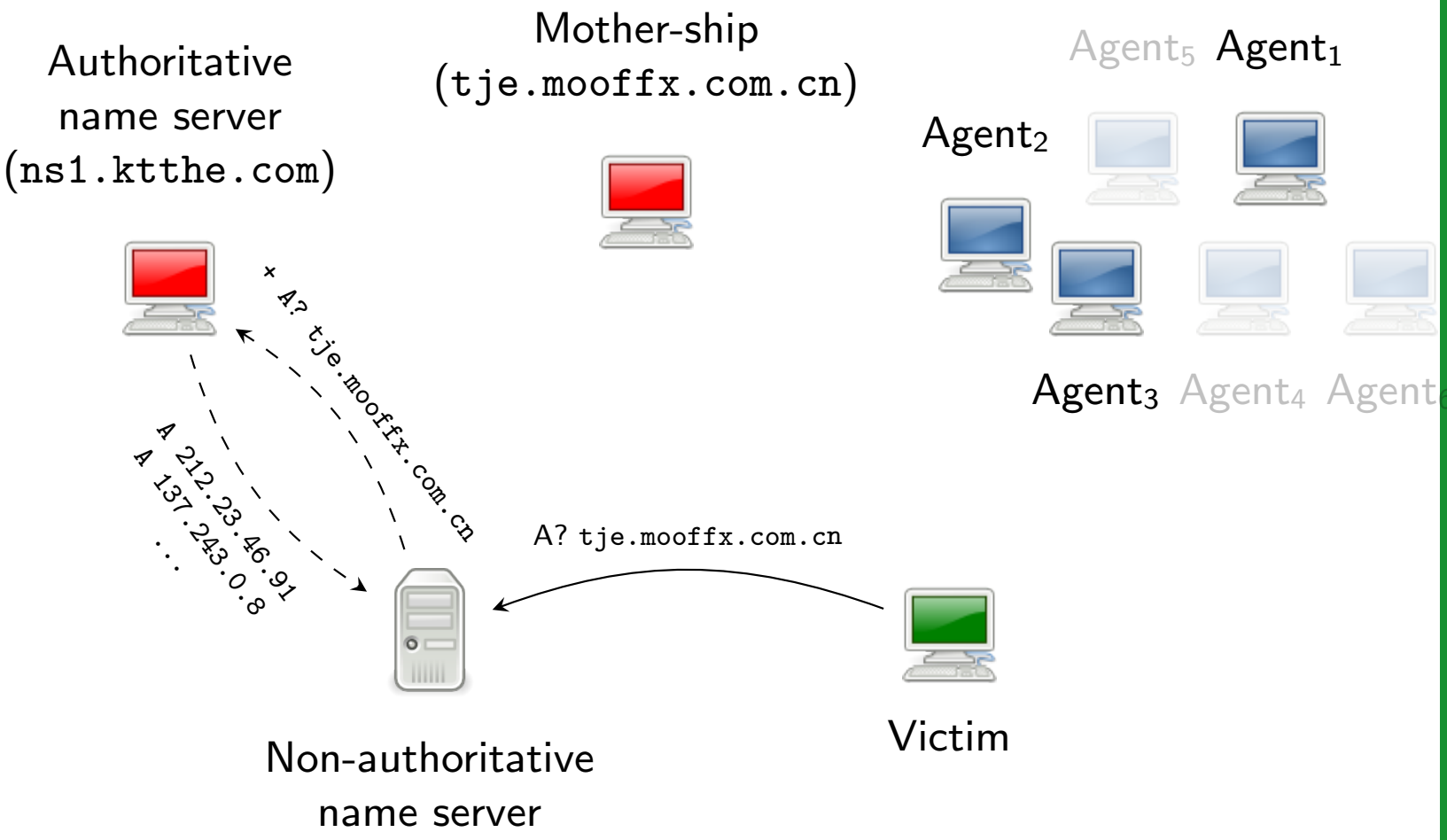
Fast-flux service network



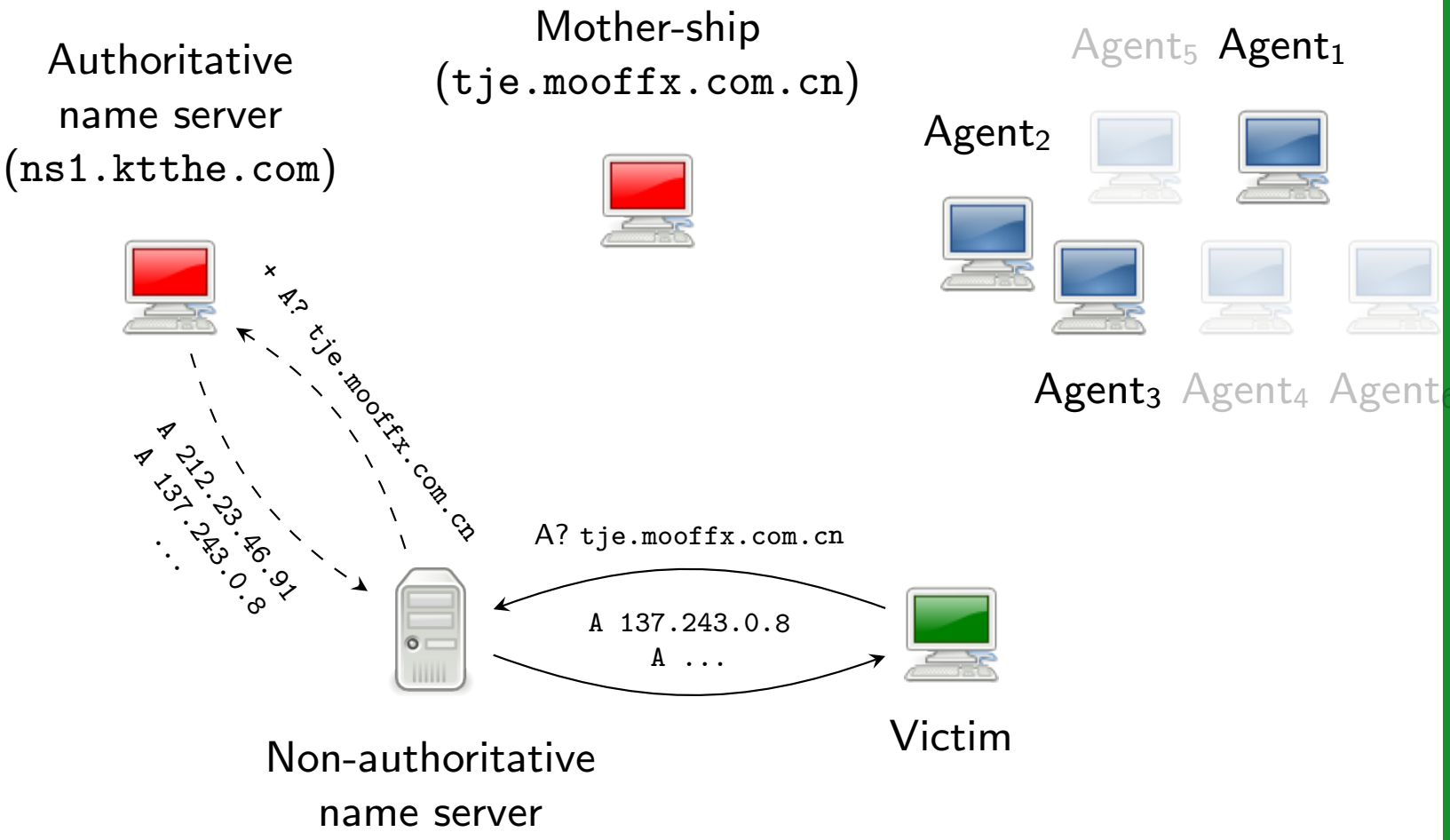
Fast-flux service network



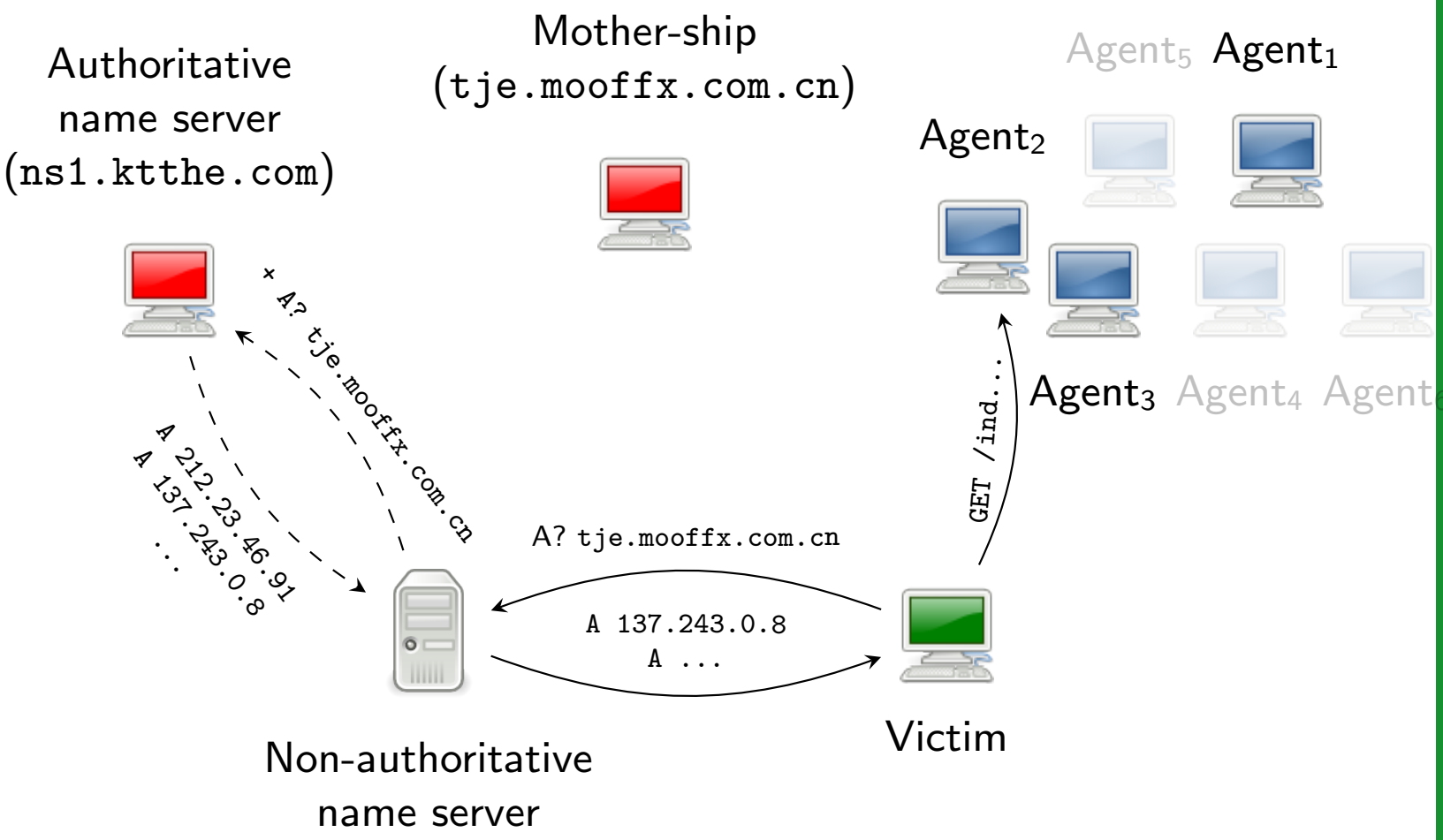
Fast-flux service network



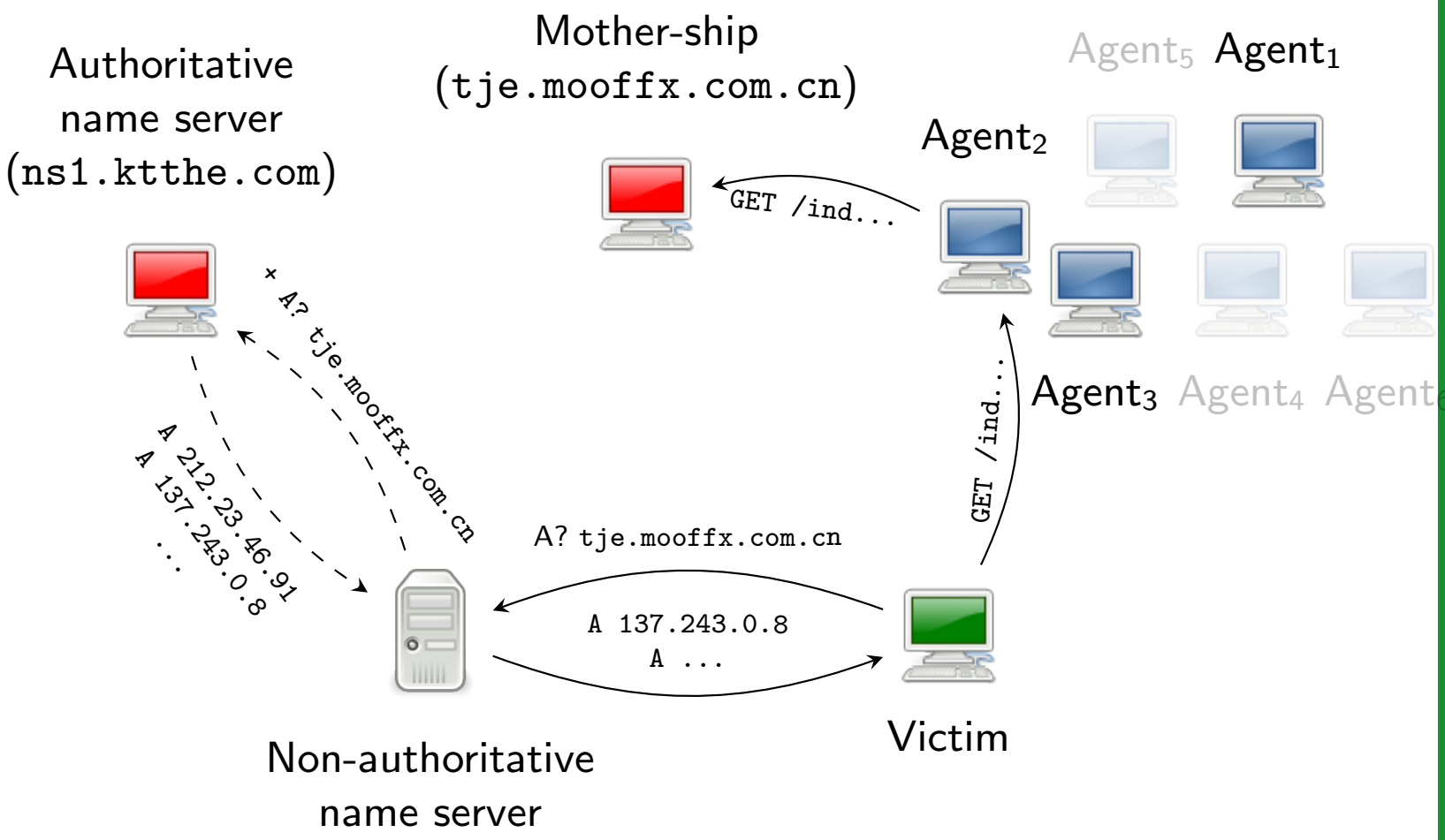
Fast-flux service network



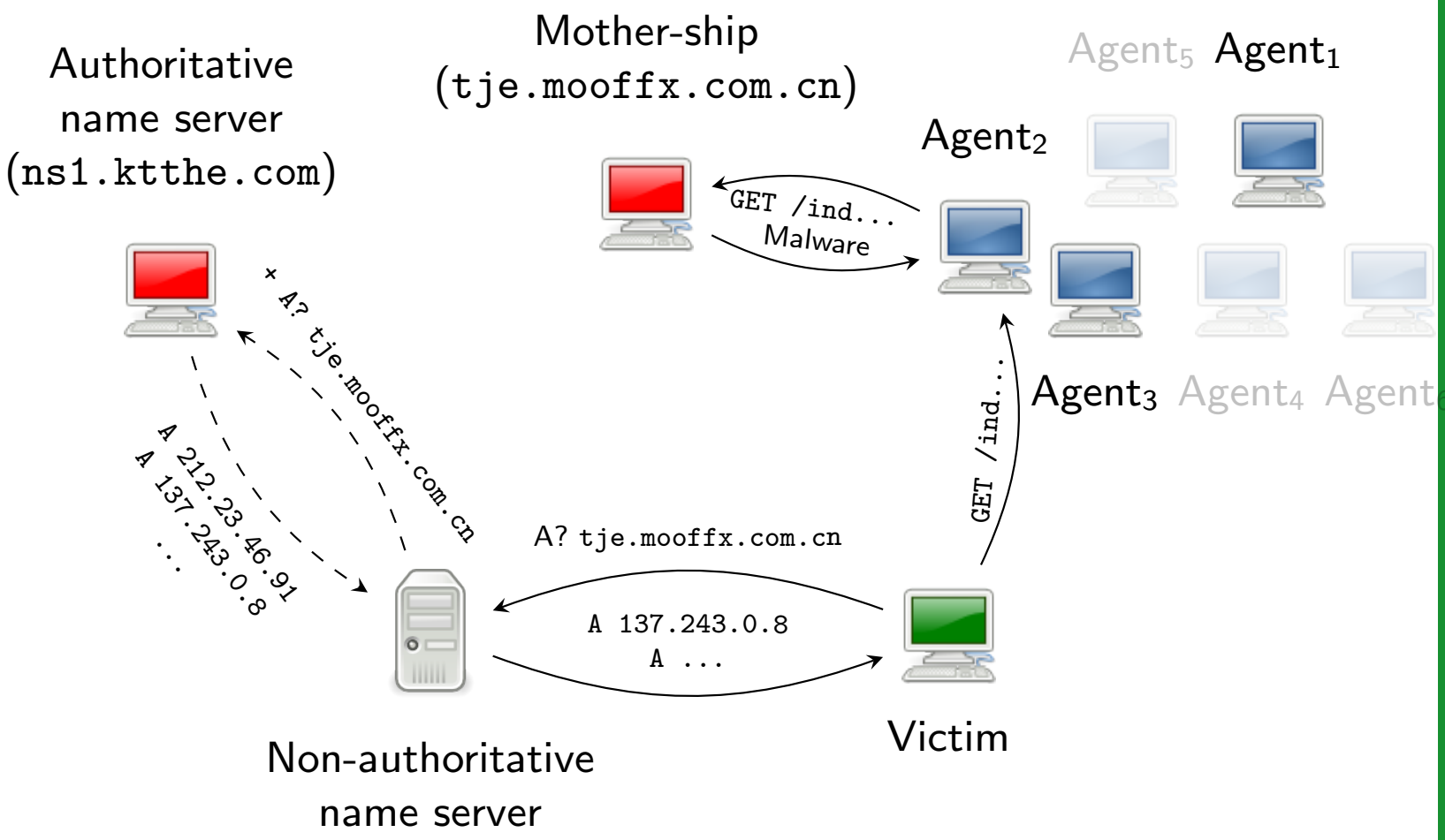
Fast-flux service network



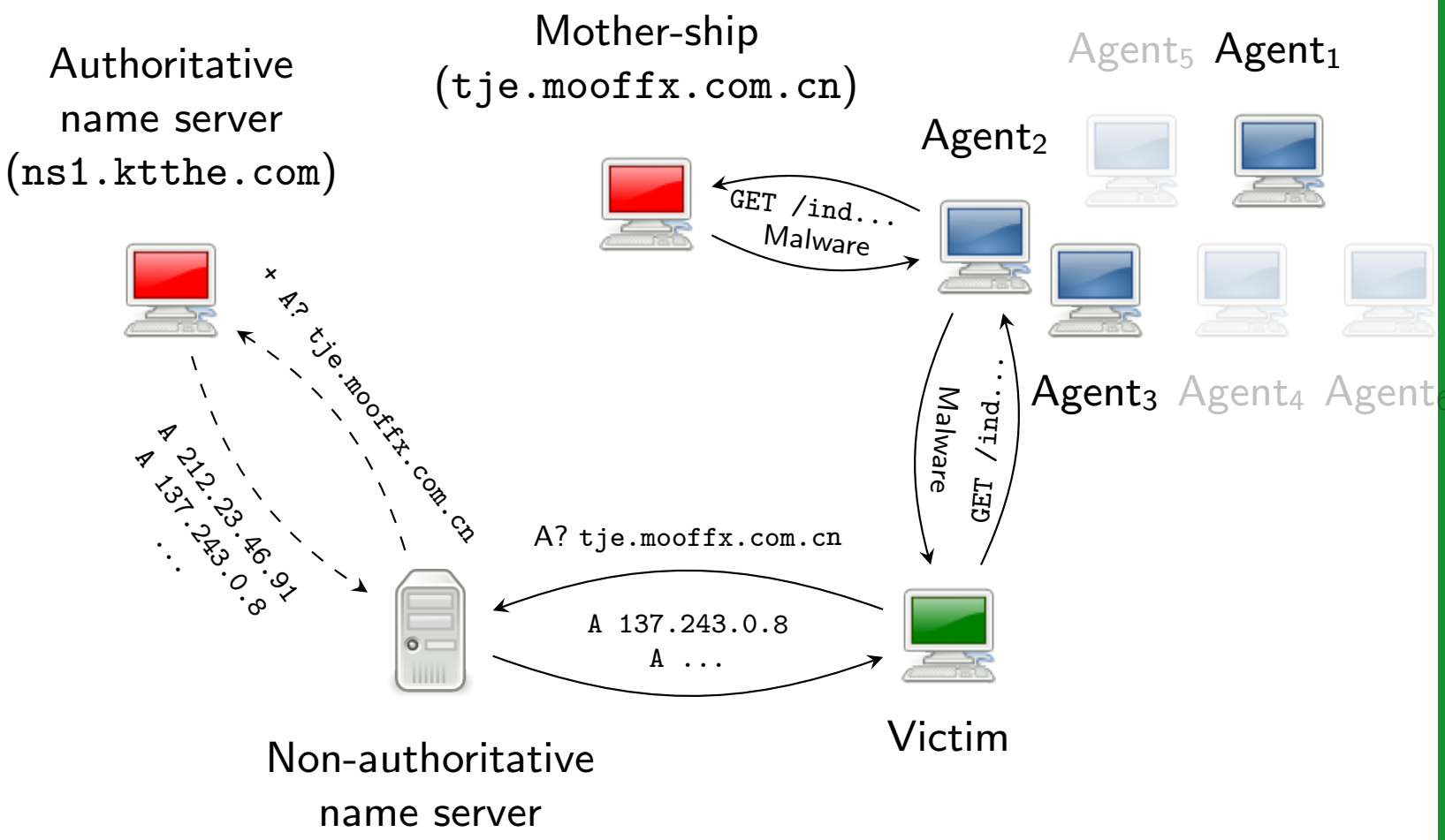
Fast-flux service network



Fast-flux service network



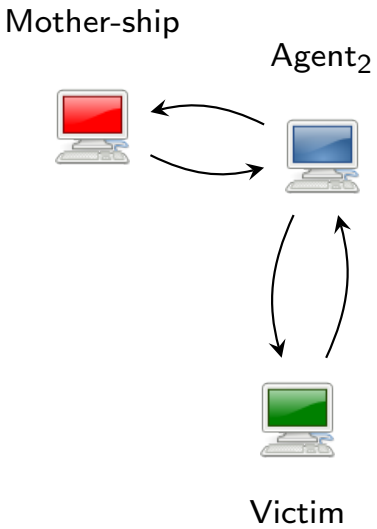
Fast-flux service network



Fast-flux service network

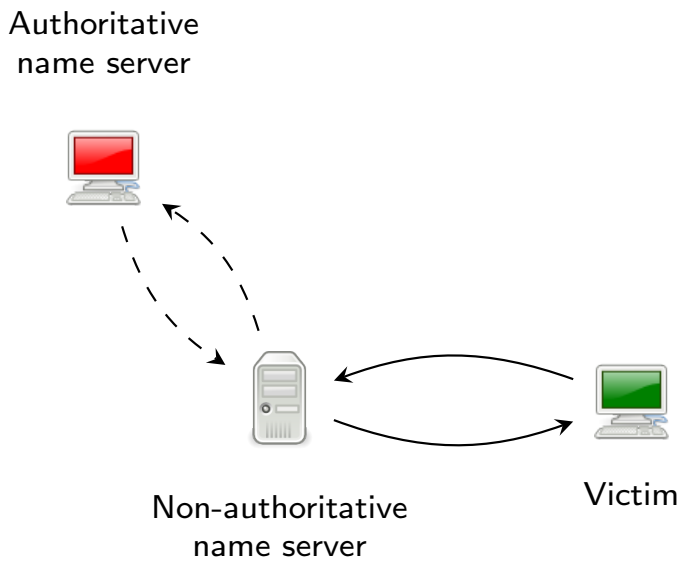
- I bot offline, disinfettati o problematici vengono immediatamente rimpiazzati da altri
- Composta da milioni di agenti (Nostri esperimenti: ∼121.000 fast-flux FQDN ∼360.000 host)
- Piú domini vengono utilizzati dalla stessa botnet (non basta chiudere un dominio)

Fast-flux service network



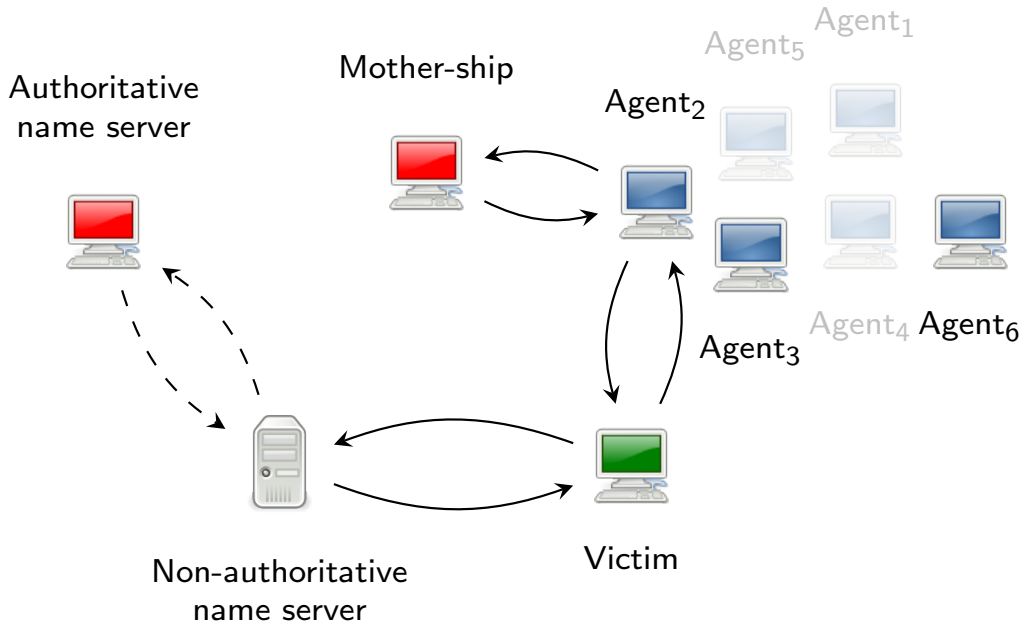
- I bot offline, disinfettati o problematici vengono immediatamente rimpiazzati da altri
- Composta da milioni di agenti (Nostri esperimenti: ∼121.000 fast-flux FQDN ∼360.000 host)
- Piú domini vengono utilizzati dalla stessa botnet (non basta chiudere un dominio)

Fast-flux service network



- I bot offline, disinfettati o problematici vengono immediatamente rimpiazzati da altri
- Composta da milioni di agenti (Nostri esperimenti: ∼121.000 fast-flux FQDN ∼360.000 host)
- Piú domini vengono utilizzati dalla stessa botnet (non basta chiudere un dominio)

Fast-flux service network



- I bot offline, disinfettati o problematici vengono immediatamente rimpiazzati da altri
- Composta da milioni di agenti (Nostri esperimenti: ∼121.000 fast-flux FQDN ∼360.000 host)
- Piú domini vengono utilizzati dalla stessa botnet (non basta chiudere un dominio)

Fast-Flux @ Unimi

Come identificare una FFSN?

- Ci sono moltissime caratteristiche misurabili...
- ...ma nessuna è sufficiente per identificare una FFSN

Fast-Flux @ Unimi

FluXOR

- si monitora un hostname sospetto, fingendosi una vittima
- si raccolgono dati e si identificano le FFSN tramite classificazione complessa
- si tengono sotto controllo le FFSN per elencare il maggior numero di agenti infetti

Features of fast-flux service network

- Domain
  - Domain age
- Availability
  - # of DNS records of type A
  - TTL of DNS records
- Heterogeneity
  - # of networks
  - # of autonomous systems
  - # of resolved QDNs
  - # of assigned network names
  - # of organisations

Benign			
`avast.com`	539	12	3600
`adriaticobishkek.com`	65	21	1200
`google.com`	542	3	300
mean	**493.27**	**2.86**	**4592.53**
std. dev.	**289.27**	**3.89**	**7668.74**
Malicious			
`eveningher.com`	18	127	300
`factvillage.com`	2	117	300
`doacasino.com`	2	33	180
mean	**4.85**	**98.13**	**261.49**
std. dev.	**4.9**	**37.27**	**59.64**

Architettura del sistema

Collector

Raccoglie nomi di dominio sospetti da sonde informative (e.g, spam . . .)

Architettura del sistema

Monitor

- per ogni DN sospetto raccoglie info sulle caratteristiche
- per ogni DN malevolo (classificato dal Detector) raccoglie gli IP degli agenti infetti

Architettura del sistema

Detector

- classifica i sospetti in malevoli e benevoli tramite un classificatore bayesiano
- Training set di partenza: 50 benevoli + 58 malevoli classificati manualmente

Fast-flux service network e truffe via web

Descrizione	*#*
Email processate	144952
URL estratti	34466
FQDN attivi	29368
Fast-flux service network	*9988*
Agenti Fast-flux	*162855*
Botnet Fast-flux	*25*

Fast-flux service network e truffe via web

Botnet	*# agenti*	*# FFSN*
European Pharmacy	65043	3950
Halifax Online Banking	46772	1
Digital Shop	20069	17
Royal Casino	15078	34
Royal VIP Casino	8665	16
Euro Dice Casino	7667	28

Fast-flux service network e truffe via web

Botnet	*# spam email*	*% spam (rispetto al totale)*
European Pharmacy	12056	8.32%
SwissWatchesDirect	3330	2.30%
RXNET	2558	1.76%
MaxHerbal	1897	1.31%
Altre FFSN	*6395*	*4.41%*
Totale	*144952*	*18.10%*

Riassumendo

Le botnet Fast-flux

- nascondono la propria topologia grazie a registrar "compiacenti"
- sono rilevabili con tecniche di data mining

Protezione dei servizi critici

L'accesso ai servizi critici è controllato

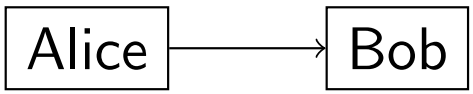
- **Autenticazione:** chi è l'agente (che opera in nome di un *principal*
- **Autorizzazione:** l'agente autenticato ha il permesso?

Autenticazione

Autenticazione

Autenticare significa verificare l'identità di un soggetto (non necessariamente umano)

Modalità di autenticazione



Modalità di base per l'autenticazione (di Alice) tramite rete:

1. password (ossia la conoscenza di un segreto)
2. locazione (logica o fisica) da cui proviene la richiesta di autenticazione
3. per mezzo di operazioni crittografiche su dati forniti dall'autenticatore (Bob).

Pericoli

Alcune vulnerabilità sono intrinseche:

- Le password possono essere indovinate
- Le locazioni possono essere millantate
- I dati crittografici possono essere intercettati e riutilizzati (replay attack)

Difese

Queste minacce possono essere mitigate

- Aumentando la cardinalità delle password possibili
- Controlli di coerenza
- Crittografia a chiave pubblica e protocolli articolati

L'autorizzazione conseguita con l'autenticazione dura un intervallo temporale detto sessione.