

Squid Web Cache e Sistemi di caching cooperativo

Corso di **Applicazioni Telematiche**

A.A. 2006-07 – Lezione n.6

Prof. Roberto Canonico

Università degli Studi di Napoli Federico II
Facoltà di Ingegneria

Squid

- Squid è un software free open-source con funzionalità di:
 - Proxy cache
 - Caching DNS
 - Server accelerator
- <http://www.squid-cache.org>
- Progettato inizialmente per sistemi Unix/Linux
- Esiste un porting per Windows
- Supporta diversi protocolli di cooperazione tra cache (ICP, CARP, Cache Digest)
- Sofisticati meccanismi di controllo di accesso (ACL)

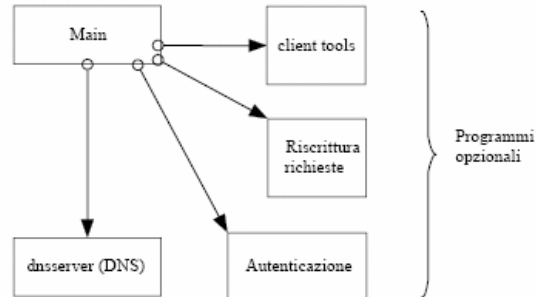
Squid: controllo degli accessi

- Utilizza ACL per stabilire:
 - Quali client sono abilitati al servizio
 - `acl my_network src 192.168.1.0/24`
 - `http_access allow my_network`
 - Quali server non è consentito raggiungere
 - `acl blocked_nets dstdomain warez.com`
 - `http_access deny blocked_nets`

Squid: consistenza

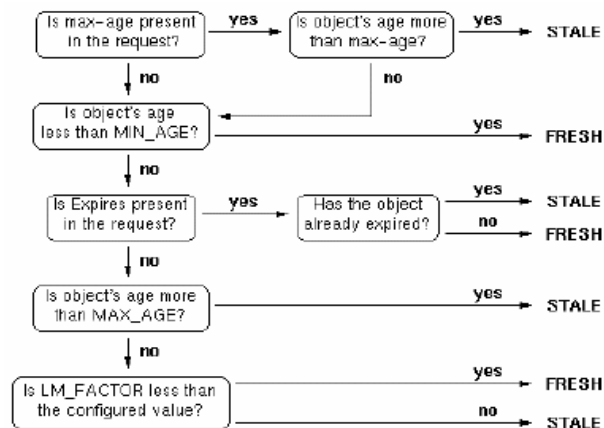
- Per mantenere la consistenza della cache le prime versioni usavano un meccanismo basato sul time-to-live
- Le versioni più recenti usano un modello basato sul tasso di refresh

Squid: architettura



- Struttura modulare
- Proxy a singolo processo
- I/O non bloccante mediante callback function
- Per la risoluzione DNS non usa le funzioni standard di sistema (gethostbyname()) ma un processo specifico dnserver che implementa il caching delle risposte

Squid: gestione della cache



age = now - object date
 lm_age = object date - last modified time
 lm_factor = age / lm_age

MIN_AGE, MAX_AGE, LM_FACTOR are configuration variables and depend on the object's URL as well

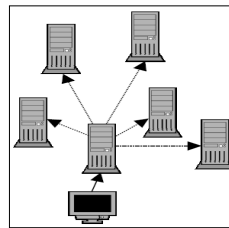
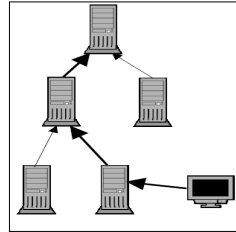
Last-Modified: optional header containing the last modification date of an object

Expires: optional expiry time specified by HTTP servers

max-age: optional directive which specifies the maximum allowed age of an object

Caching cooperativo

- Si possono creare sistemi di cache tra loro interoperanti
- Organizzazione:
 - Gerarchica
 - Paritetica
- La cooperazione consente di:
 - Migliorare le prestazioni
 - Maggior hit rate
 - Minor carico per cache
 - Aumentare la scalabilità
 - Aumentare l'affidabilità
- La cooperazione introduce però un overhead di gestione



Caching cooperativo: protocolli

- Proxy server multipli, situati in località diverse su Internet, possono trarre beneficio dalla condivisione degli oggetti contenuti nella propria cache
- Sono stati definiti numerosi protocolli per consentire la cooperazione tra singole cache:
 - ICP
 - HTCP
 - Cache-Digest
 - Cache Array Routing Protocol
 - WCCP (Cisco)
- Mediante questi protocolli le cache si scambiano informazioni che possono essere utilizzate per ridurre il tempo di ricerca di un oggetto

Interazioni tra cache

- Due diversi tipi di relazione:
 - Relazione padre-figlio
 - Relazione paritetica (*peers*) o tra figli dello stesso padre (*siblings*)
- Quando avviene lo scambio di informazioni?
 - In seguito ad un cache miss (*query-based*)
 - Periodicamente (*informed-based*)

Svantaggi del caching cooperativo

Alcuni possibili svantaggi possono essere:

- maggiore complessità della configurazione:
per ogni singola relazione di "parentela" è necessario coordinare gli interventi di configurazione di entrambi i nodi coinvolti ed al crescere del numero delle cache componenti la gerarchia, l'attività di configurazione tende a divenire più impegnativa;
- maggiore ritardo nella risoluzione di un cache *miss* (risposta negativa):
il fatto che l'utilizzo od il mancato utilizzo di una cache adiacente si traduca in un aumento della velocità percepita dall'utente finale può dipendere da svariati fattori: il ritardo tra i nodi, la congestione dei link, l'utilizzo o il mancato utilizzo di protocolli di comunicazione intercache ed altro ancora

Caching cooperativo: prospettive

Con il crescere della banda disponibile nel backbone della rete, l'uso esteso del caching cooperativo sta scomparendo

Esempio: <http://cache.garr.it>

Si legge:

Il servizio di Web Cache GARR è in fase di radicale revisione architeturale. Da questo anno si è deciso infatti di sopprimere il livello centrale della gerarchia (le 4 top-level cache), ritenuto ormai poco utile in termini di risparmio di banda complessiva in una rete che garantisce sul backbone e sui link internazionali velocità dell'ordine di almeno 2.5Gbps

ICP: storia

Nel 1994 nasce e viene sviluppato come parte fondamentale del progetto Harvest ed è stato il primo protocollo inter-cache

Nel 1995 da Harvest vengono creati 2 nuovi progetti: *Netcache* e *Squid cache* che apportano delle modifiche all'ICP

Nel 1997, visto il notevole uso di Squid e Netcache, si adottano 2 documenti (rfc2186-2187) che descrivono la versione 2 del protocollo

ICP

- **OBIETTIVO** : determinare la presenza di determinati oggetti nelle cache vicine ;

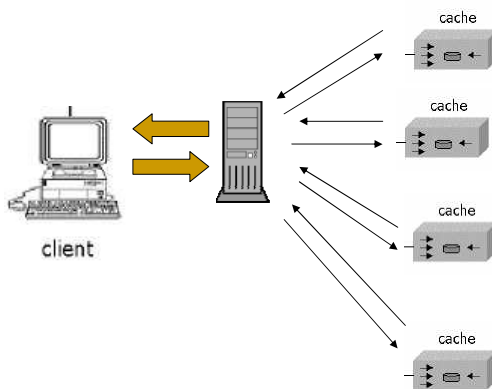
E' basato su UDP



Non permette di testare la congestione della rete anche se può fornirne una stima

- Offre la funzionalità di selezione delle cache:
 - i messaggi ICP possono contenere informazioni utili per la scelta della sorgente migliore per un oggetto

Funzionamento di ICP



Le fasi di una transazione ICP sono:

1. La cache locale riceve una richiesta HTTP dalla cache del client;
2. La cache locale invia la query ICP alle altre cache (parent o sibling);
3. Le cache ricevono la query e inviano la risposta;
4. La cache locale riceve la risposta e la invia al client.

ICP: messaggi

Ogni messaggio è formato da 20 byte di header + il *payload*

OPCODE	VERSION	PACKET LENGTH
REQUEST NUMBER		
OPTIONS		
PADDING		
SENDER HOST ADDRESS		
DATA		

ICP: messaggi (2)

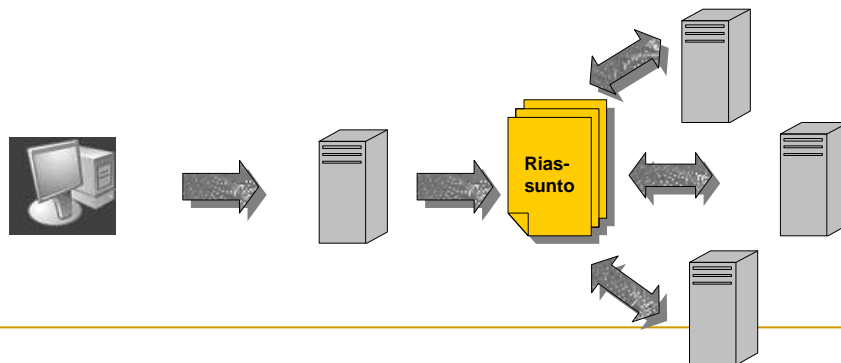
Value	Name	Description
0	ICP_OP_INVALID	non è inviato intenzionalmente, non ha campi
1	ICP_OP_QUERY	è il messaggio di richiesta dell'oggetto
2	ICP_OP_HIT	è la risposta inviata dai server che hanno nella loro cache l'oggetto richiesto
3	ICP_OP_MISS	è la risposta inviata nel caso non si ha l'oggetto
4	ICP_OP_ERR	indica il tipo di errore in cui si è incorso

ICP: messaggi (3)

- ICP_OP_SECHO e ICP_OP_DECHO scarsamente utilizzati;
- **ICP_HIT_OBJ** come HIT ma contiene anche l'oggetto richiesto
 - il trasferimento avviene senza la richiesta HTTP questo permette di risparmiare tempo e banda
 - l'uso è sconsigliato perché in esso manca l'header HTTP e perché si può rischiare la frammentazione del messaggio e la perdita di pezzi

Informed cooperation tra cache

- Continui scambi di informazioni fra le cache cooperanti circa il loro contenuto;
- Si scambiano poche informazioni, dunque non si sovraccarica la rete



Squid: configurazione di ICP

Il protocollo ICP (Internet Caching Protocol), basato su UDP, regola il colloquio tra due server cache in gerarchia.

Le relazioni che si possono stabilire tra le cache sono fondamentalmente di tre tipi:

- essere "figli" di una cache ("parent")
- essere "fratelli" di una cache ("sibling")
- essere "padri" di una cache

In **Squid**, per configurare un "parent" o stabilire una situazione di "sibling", un `cache_host` direttivo è inserito nel file di configurazione `/etc/squid.conf`, o un altro file se viene usata l'opzione `-f`.

Il formato è:

```
cache_peer hostname type http_port icp_port [options]
```

dove `type` può essere "parent" o "sibling".

Nel caso specifico del nostro ateneo, diventerebbe:

```
cache_peer na.cache.garr.it parent 3128 3130
```

La riga `cache_peer` definisce il parent il cui nome è `na.cache.garr.it`.

Squid: configurazione di ICP (2)

Per essere fratelli di un'altra cache occorrerà configurare un "sibling", cioè un'analoga riga `cache_host` con la clausola "sibling" anziché "parent".

Configurare un sibling equivale quindi a tentare di estendere la propria cache, per determinare la presenza o meno dell'oggetto da parte dell'altra cache.

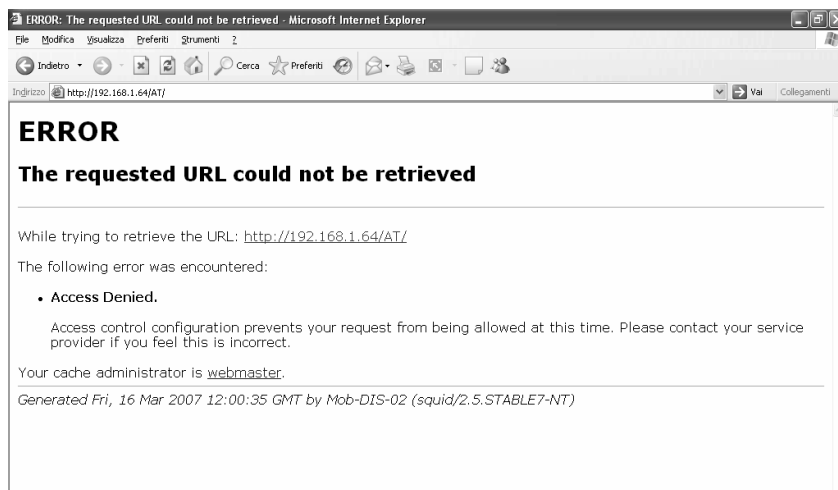
Alle volte la relazione di sibling può risultare inefficiente, soprattutto laddove le due comunità di utenti sono troppo diverse (quindi poca probabilità di HIT) o dove le due cache abbiano dimensioni similari.

Non è obbligatorio che la relazione di sibling sia simmetrica (come lo è nella vita): si può cioè scegliere, e può avere senso, di essere fratelli di uno che non ci configura come fratello (sibling non reciproco).

Esperimento: configurazione di IE



Esperimento Squid: ACL non OK



Domande?

