Lezione n.11
Laura Ricci

JXTA: concetti generali
Materiale didattico distribuito a lezione
Laura Ricci

JXTA: MOTIVAZIONI

- JXTA: tecnologia sviluppata da Sun Microsystems (team Bill Joy e Mike Clary) per lo sviluppo di applicazioni P2P

- JXTA: deriva da juxtapose = giustapposto

  la tecnologia P2P si deve affiancare, piuttosto che sostituire, la tecnologia client/server (o web based)

- Motivazioni:
  - ogni applicazione P2P è basata su un protocollo proprietario
  - l'incompatibilità dei protocolli rende difficile l'integrazione di servizi offerti da reti P2P diverse
  - ogni rete P2P definisce una comunità chiusa, indipendente da altre comunità
  - necessità di definire un insieme di protocolli generali che possano essere utilizzati da applicazioni diverse

JXTA: SCELTE DI PROGETTO

- JXTA = insieme aperto di protocolli P2P
- Obiettivi:
  - Interoperabilità
  - Ubiquità
  - Indipendenza dalla piattaforma utilizzata

JXTA: INTEROPERABILTA'

La maggior parte dei sitemi P2P è stata progettata per applicazioni specifiche

- Napster:filesharing musicale
- Gnutella:file sharing generico
- instant messaging

- Ognuno di questi servizi è stato realizzato sviluppando codice specifico per quel servizio
- Conseguenze:
  - sistemi incompatibili, incapaci di interagire
  - replicazione dello sforzo di creare le primitive di base utilizzate da tutti i sietemi P2P utilizzati
- JXTA tenta di definire un linguaggio comune che possa essere utilizzato per sviluppare applicazioni diverse

JXTA: INDIPENDENZA DALLA PIATTAFORMA

La tecnologia JXTA è stata sviluppata per essere indipendente da:

- Il linguaggio di programmazione, es: esistono bindings per il Java, C, C++,C#
- Il sistema operativo, es Microsoft Windows, Linux
- Il protocollo di rete, es TCP/IP o Bluetooth

Molti client P2P offrono una interfaccia legata ad un particolare sistema operativo ed utilizzano uno specifico protocollo di rete. Ad esempio: C++ API per Windows su TCP/IP

In JXTA l'indipendenza

- dal linguaggio è ottenuta mediante una rappresentuazione testuale dei messaggi (XML) scambiati dai protocolli ai diversi livelli
- dal protocollo di rete utilizzato è ottenuta mediante l'introduzione di canali di comunicazione ad alto livello, le pipes

UBIQUITA'

Molte applicazioni P2P tendono ad essere sviluppate per un insieme particolare di dispositivi

- Problemi di portabilità
- Complessità della applicazione per poter essere eseguita su dispositivi di piccole dimensioni

JXTA: implementabile su ogni dispositivo con un 'digital hearthbeat'

- PDS
- Cellulari
- Sensori
- Desktop routers

JXTA: CONCETTI GENERALI

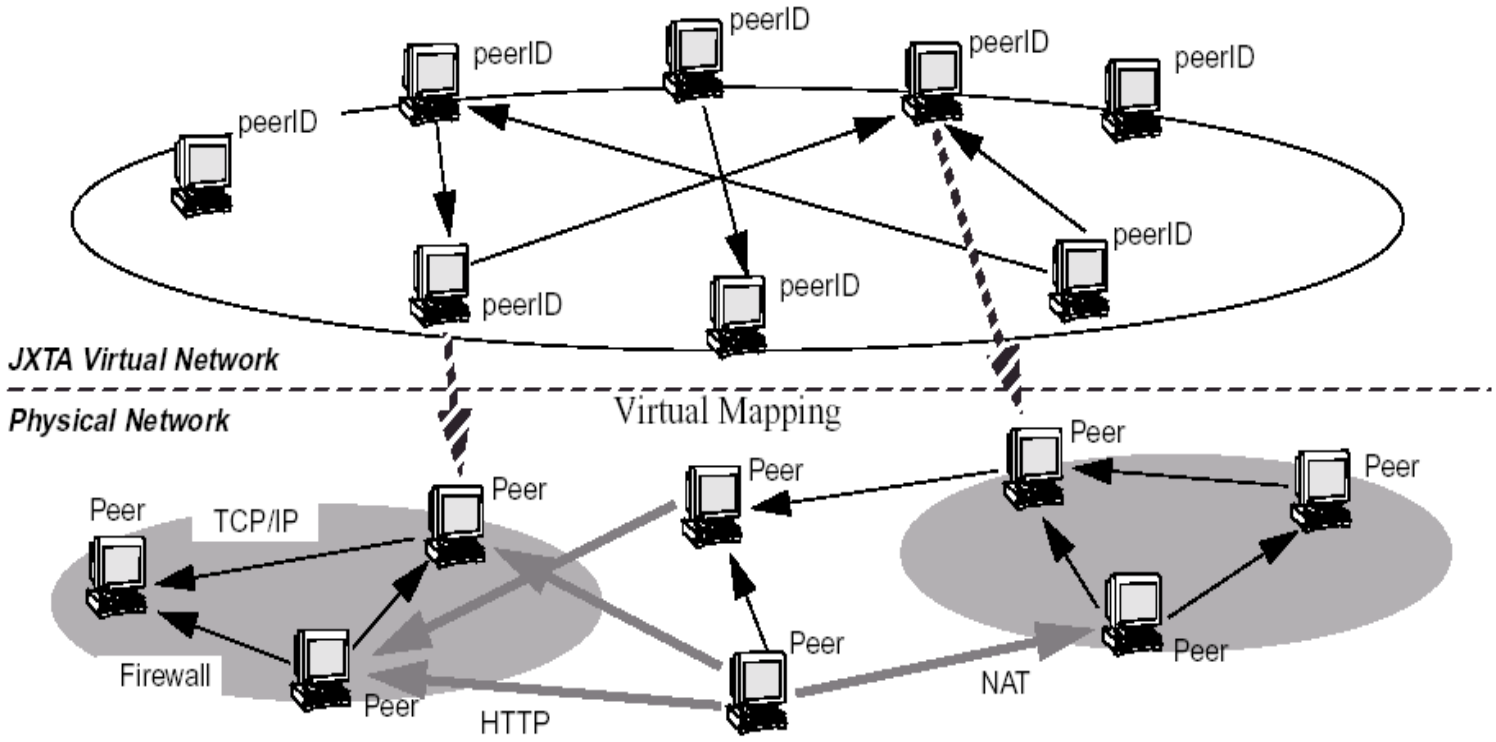
- Elementi principali
  - Peer, Peergroups, Advertisements, Pipes, Modules, Security

- Protocolli definiti
  - Discovery Protocol
  - Pipe Binding Protocol
  - Resolver Protocol
  - Rendezvous Protocol
  - Information Protocol
  - Endpoint Protocol

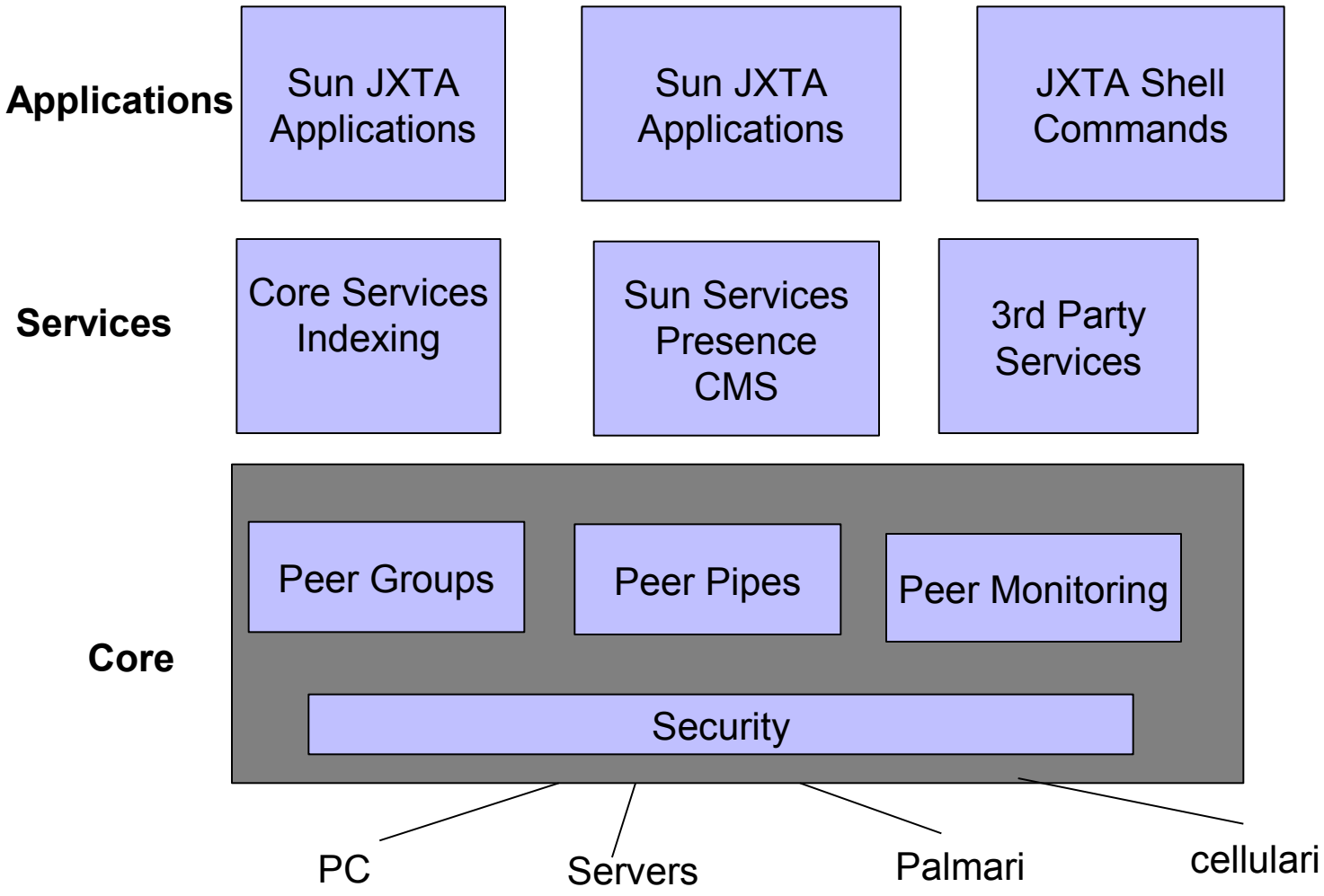
JXTA: SCELTE DI PROGETTO

- JXTA = definisce un insieme di protocolli che standardizzano il modo in cui i peer:
  - scoprono altri peer all'interno della rete
  - si auto-organizzano in peer groups
  - pubblicano e scoprono servizi di rete
  - comunicano direttamente (meccanismo delle pipes)
  - controllano l'attività degli altri peers (monitoraggio)
- ogni protocollo definisce un insieme di messaggi che vengono scambiati tra i partecipanti
- per ogni messaggio viene definito un formato pre-definito

JXTA: LA RETE VIRTUALE



JXTA LAYERS


Applications
Sun JXTA Applications
Sun JXTA Applications
JXTA Shell Commands
Services
Core Services Indexing
Sun Services Presence CMS
3rd Party Services
Core
Peer Groups
Peer Pipes
Peer Monitoring
Security
PC
Servers
Palmari
cellulari

JXTA LAYERS

- JXTA Core: incapsula un insieme minimo di primitive essenziali per il supporto di applicazioni P2P
  - creazione di peers e di gruppi di peers
  - sicurezza
  - scoperta di peers, servizi, risorse della rete
  - invio messaggi, gestione firewalls e NAT

- JXTA Services: definisce un insieme di servizi non strettamente necessari per una rete P2P, ma comuni nella maggior parte degli ambienti P2P (es: file sharing, distributed file systems,,…)

- Applicazioni: sviluppate da SUN (MyJXTA,…) e in genere dalla comunità di utenti

JXTA: I PEERS

- Peer: un qualsiasi dispositivo connesso ad una rete JXTA che implementa almeno uno dei protocolli definiti da JXTA

- Ogni peer
  - è identificato da un identificatore unico (JXTA ID)

urn:jxta:uuid-596626164626162.....C0AB663666DA53903

  - è caratterizzato da un tipo che definisce l'insieme di responsabilità che il peer decide di assumersi

- Classificazione dei peers
  - Peer Semplici
    - Minimal Edge Peer
    - Full Fetured Edge Peer
  - Rendezvouz Peer
  - Relay (o routers) Peers

JXTA: CLASSIFICAZIONE DEI PEERS

Minimal Edge Peer

- peer con risorse limitate (palmare, cellulare,…), possibilmente allocato a monte di un NAT o di un firewall. A questi peer sono attribuite responsabilità minime
- può inviare e ricevere messaggi
- non inoltra messaggi e non memorizza informazioni per conto di altri peer
- non possiede una cache per memorizzare informazioni scoperte sulla rete

- Full fetured Edge Peer
  - ha le stesse funzionalità di un minimal edge peer
  - possiede una cache locale dove memorizza informazioni ricevute dalla rete

JXTA: CLASSIFICAZIONE DEI PEERS

- Rendez-vouz peer: (Rendez-vouz = Punto di incontro) ha le stesse funzionalità di un full-edged peer, ma offre ulteriori servizi
  - routing: può inoltrare queries per conto di altri peers
  - memorizzazione: può memorizzare riferimenti ad informazioni memorizzate su altri peers
  - per offrire questi servizi deve possedere risorse di calcolo e di memorizzazione superiori a quelle di un edge peer

- Relay Peer: (Relay=fare affidamento su) può essere considerato un router JXTA per i messaggi scambiati sull'overlay JXTA
  - Proxy per un peer a monte di un firewall o di un NAT
  - Un minimal edge peer (esempio J2ME) può utilizzare un relay peer per far eseguire ad esso alcune funzioni (es: elaborazione messaggi XML,....).

JXTA RELY PEERS

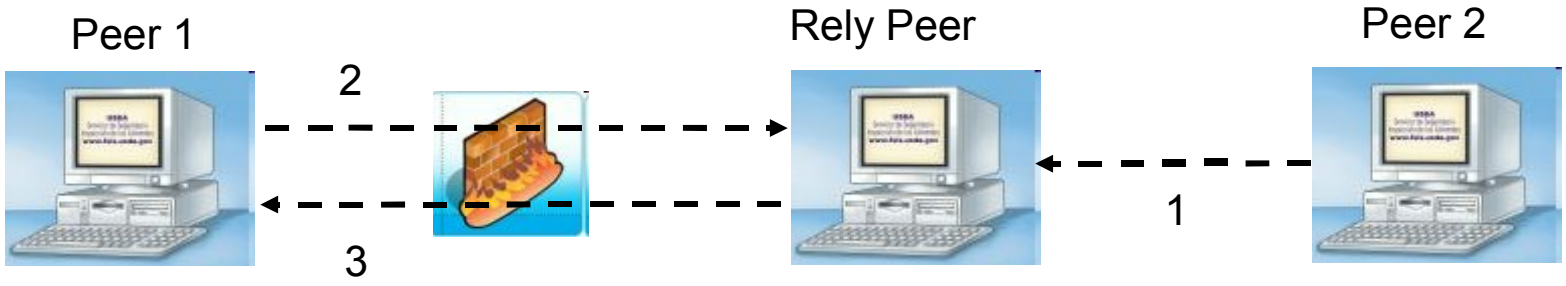
- Rely Peers utilizzati per permettere la connessione ad una rete JXTA di peer che si trovano all'interno:
  - di una rete protetta da un firewall oppure
  - di una rete privata i cui indirizzi privati vengono mappati da un NAT in indirizzi pubblici

- Firewalls
  - bloccano connessioni provenienti dall'esterno verso gli hosts della rete protetta
  - restringono le connessioni aperte verso l'esterno da hosts della rete protetta (es: solo protocollo HTTP, porte utilizzate,…)

- NAT
  - un peer esterno alla rete privata può comunicare con un host H della rete
  - solo se H inizia la comunicazione

JXTA RELY PEERS: FIREWALL O NAT SINGOLO

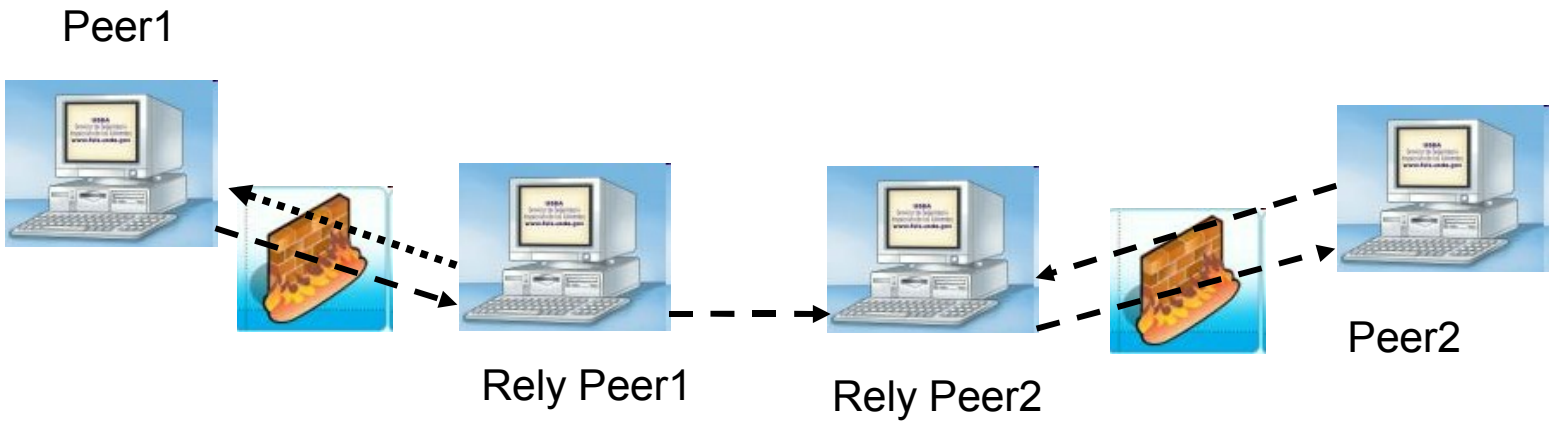
Un peer appartenente ad una rete privata protetta da un firewall utilizza un rely peer esterno al firewall (o appartenente alla rete privata, ma visibile dall'esterno) per attraversare il firewall



1. Il Peer2 non può connettersi con il Peer1, che si trova a monte di un firewall. Peer2 si connette al Rely Peer ed invia ad esso i messaggi destinati a Peer1. Il Rely Peer inoltra a Peer1 i messaggi ricevuti da Peer2
2. Peer1 si connette periodicamente al rely peer per dare ad esso la possibilità di inoltrare i messaggi ricevuti da Peer2. Peer1 utilizza un protocollo che gli consente di attraversare il firewall (es: HTTP)
3. Il rely peer invia a Peer1, per conto di Peer2 i messaggi ricevuti

JXTA RELY PEERS: FIREWALL/NAT MULTIPLI

Se i due peer che intendono comunicare si trovano entrambi a monte di un firewall/NAT si utilizza una coppia di rely peers



JXTA RELY PEERS

- Per inviare un messaggio ad un peer posizionato a monte di un firewall, occorre conoscere il rely peer corrispondente
- Questa informazione può essere ottenuta mediante un processo di discovery di routing informations effettuato in modo distribuito
- L'invio di messaggi diversi tra la stessa coppia di peers può utilizzare diversi rely peers

JXTA: PEER GROUPS

- nelle applicazioni P2P 'classiche' (Gnutella, ICQ, Freenet), ogni applicazione definisce una diversa overlay network ed ogni overlay network utilizza un protocollo diverso

- in JXTA: lo stesso insieme di protocolli utilizzato per applicazioni diverse

- JXTA Peer Groups: suddividono l'overlay network JXTA in base dell'applicazicazione a cui i peer partecipano

- Peer Group= Insieme di peers caratterizzati da interessi o scopi comuni. Ogni gruppo fornisce ai partecipanti un insieme di servizi che non sono accessibili da peers JXTA che non partecipano al gruppo

- Esempio: file sharing peer group, CPU sharing peer group

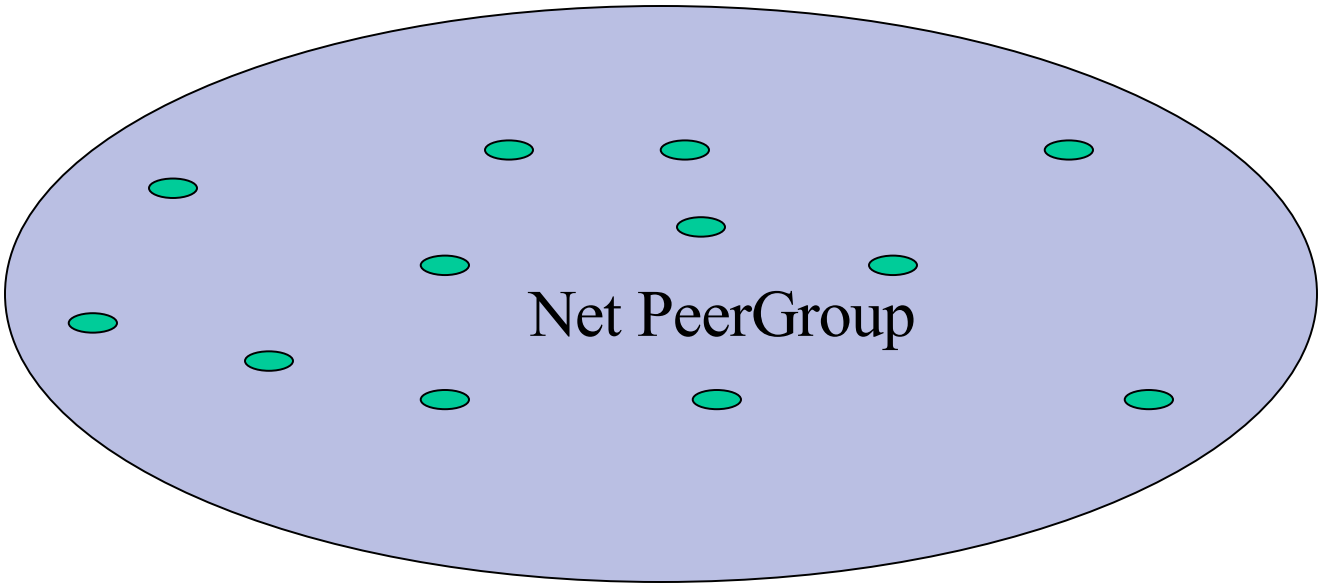
JXTA: PEER GROUPS

- JXTA definisce un insieme di protocolli per gestire la creazione dei gruppi, la richiesta di partecipazione ad un gruppo,…
- I gruppi vengono creati dalle applicazioni
- I peer groups definiscono delle 'regioni astratte' all'interno della rete JXTA
- Un peer group viene utilizzato per definire:
  - un insieme di servizi e risorse accessibili dai partecipanti al gruppo
  - un insieme di politiche di sicurezza associate al gruppo (membership requirements)
  - un meccanismo di scoping
  - un ambiente di monitoraggio

JXTA: PEER GROUPS

- i peer si organizzano dinamicamente in peer groups
- all'inizio della esecuzione ogni peer appartiene, per default, a NetPeerGroup, un gruppo che fornisce un insieme di servizi base
- ogni peer può unirsi a diversi gruppi durante la sua esecuzione e può partecipare a più peergroups simultaneamente
- ogni gruppo viene creato a partire da un un unico gruppo esistente
- Albero di peer groups = descrive le relazioni tra i gruppi attivi durante l'esecuzione di un programma JXTA
- Ogni gruppo offre un insieme di servizi ai peer che partecipano al gruppo

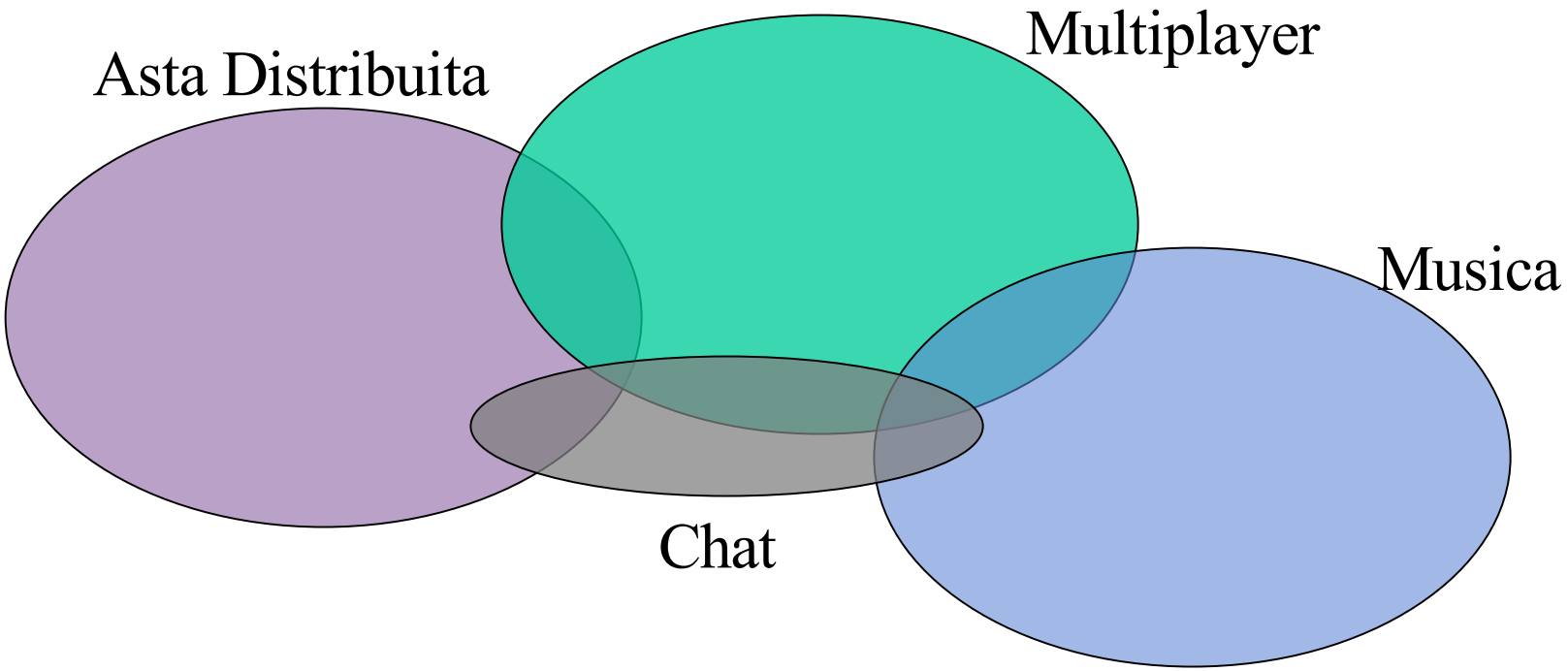
IL NETPEERGROUP



All'inizio della esecuzione

- esiste un peer group creato di default, il NetPeerGroup
- ogni peer è membro del NetPeerGroup
- può scoprire risorse all'interno di quel peer group e comunicare con altri peer appartenenti ad esso

JXTA PEER GROUPS



- Ogni peer può creare, unire e lasciare un PeerGroup
- Ogni peer può appartenere a più di un peer group contemporaneamente
- Le ricerche di risorse vengono effettuate rispetto ad un peergroup di riferimento

JXTA: ADVERTISEMENTS

- Advertisement = Rappresentazione strutturata di una entità, di un servizio, o di una risorsa resa disponibile da un peer all'interno di un peer group
- Rappresentazione mediante documenti XML
- Ogni peer
  - pubblica un insieme di advertisements per descrivere le risorse che mette a disposizione
  - ricerca advertisements sulla rete
- Ogni advertisement è caratterizzato da un ciclo di vita, dopo cui viene eliminato dalla rete
- Ogni peer mantiene una cache locale in cui memorizza gli advertisements ricevuti dalla rete

JXTA: UN PEER ADVERTISEMENT

```
<?xml version="1.0"?>

<!DOCTYPE jxta:PA>

<jxta:PA xmlns:jxta="http://jxta.org">
      <PID>
          urn:jxta:uuid-
596162616461626 14A7874615032503 3F3BC76FF13C2414CBC0AB663666DA53903
      </PID>
      <GID>
          urn:jxta:jxta-NetGroup
      </GID>
      <Name>
          suz
      </Name>
      <Svc>
          <MCID>
              urn:jxta:uuid-DEADBEEFDEAFBABAFEEDBABE0000000805
          </MCID>
          <Parm>
              <Addr>
                  tcp://192.168.1.100:9701/
              </Addr>
              <Addr>
                  jxtatls://uuid-
596162616461626 14A7874615032503 3F3BC76FF13C2414CBC0AB663666DA53903/
TlsTransport/jxta-WorldGroup
              </Addr>
              <Addr>
                  jxta://uuid-
596162616461626 14A7874615032503 3F3BC76FF13C2414CBC0AB663666DA53903/
              </Addr>
              <Addr>
                  http://JxtaHttpClientuuid-
596162616461626 14A7874615032503 3F3BC76FF13C2414CBC0AB663666DA53903/
              </Addr>
          </Parm>
      </Svc>
</jxta:PA>
```

JXTA: TIPI DI ADVERTISEMENTS

- peer advertisements
  - nome del peer, identificatore del peer, endpoints, se è un rendez-vouz peer,…
- peer group advertisement
  - nome del gruppo, identificatore, servizi offerti,….
- pipe advertisement
  - anche una pipe è considerata una risorsa condivisa. Il peer che la crea, ne notifica l'esistenza agli altri peer del gruppo tramite un advertisement
  - identificatore, tipo della pipe,….
- peer info advertisements
  - contiene informazioni sullo stato del peer, ad esempio, l'uptime, quanti messaggi ha ricevuto in un certo intervallo di tempo.
- rendezvous Advertisements
- module Specification/Implementation Advertisements

Un peer P può creare specifici tipi di advertisements per descrivere risorse/ servizi pubblicati da P stesso

CM:CACHE MANAGEMENT IN JXTA

JXTA cache management system:

- è utilizzato per memorizzare informazioni relative alla rete P2P a cui ogni peer partecipa
- contiene principalmente gli advertisements creati dal peer oppure quelli reperiti dal peer all'inteno della rete
- Semplice gestione degli advertisements (nelle prime versioni un file per ogni advertisement, il nome del file coincide con l'ID dell'advertisement)
- Vengono create directories diverse per memorizzare gli advertisements di ogni gruppo a cui partecipo
- L'introduzione della cache è motivata dall'alto costo del reperimento delle informazioni sulle risorse distribuite su una rete che contiene centinaia di peers

CM: CACHE MANAGEMENT IN JXTA

Esempio: per individuare un peer con cui voglio chattare devo reperire l'advertisement che lo descrive. Il reperimento dell'advertisement può richiedere l'attraversamento di diversi rendez-vous peers

- Se dovessi ripetere la ricerca ogni volta che voglio contattare il peer remoto, la performance dell'applicazione verrebbe ridotta notevolmente
- Il traffico sulla overlay network crescerebbe inoltre in modo esponenziale

Struttura della cache :

- CM (Cache Management Directory) : creata la prima volta che il peer viene eseguito, è la root directory
- Sottodirectories: ne esiste una per ogni gruppo a cui il peer partecipa
- La directory per il NetPeer Group esiste di default
- Le directory associate ad ogni gruppo contengono gli advertisements reperiti/pubblicati in quel gruppo ed anche altre informazioni

ADVERTISEMENT: PUBBLICAZIONE

- Pubblicazione di un adverisement: memorizza l'advertisement nella cache locale

- Dopo che l'advertisement è stato pubblicato, è possibile reperirlo mediante il discovery protocol

- Per accellerare la distribuzione degli advretisements nella rete JXTA fornisce metodi per la pubblicazione remota di un advertisement
  - invia l'advertisment a tutti gli altri peers dello stesso gruppo
  - indica l'intervallo di tempo in cui un advertisement rimane valido nelle caches dei peer remoti

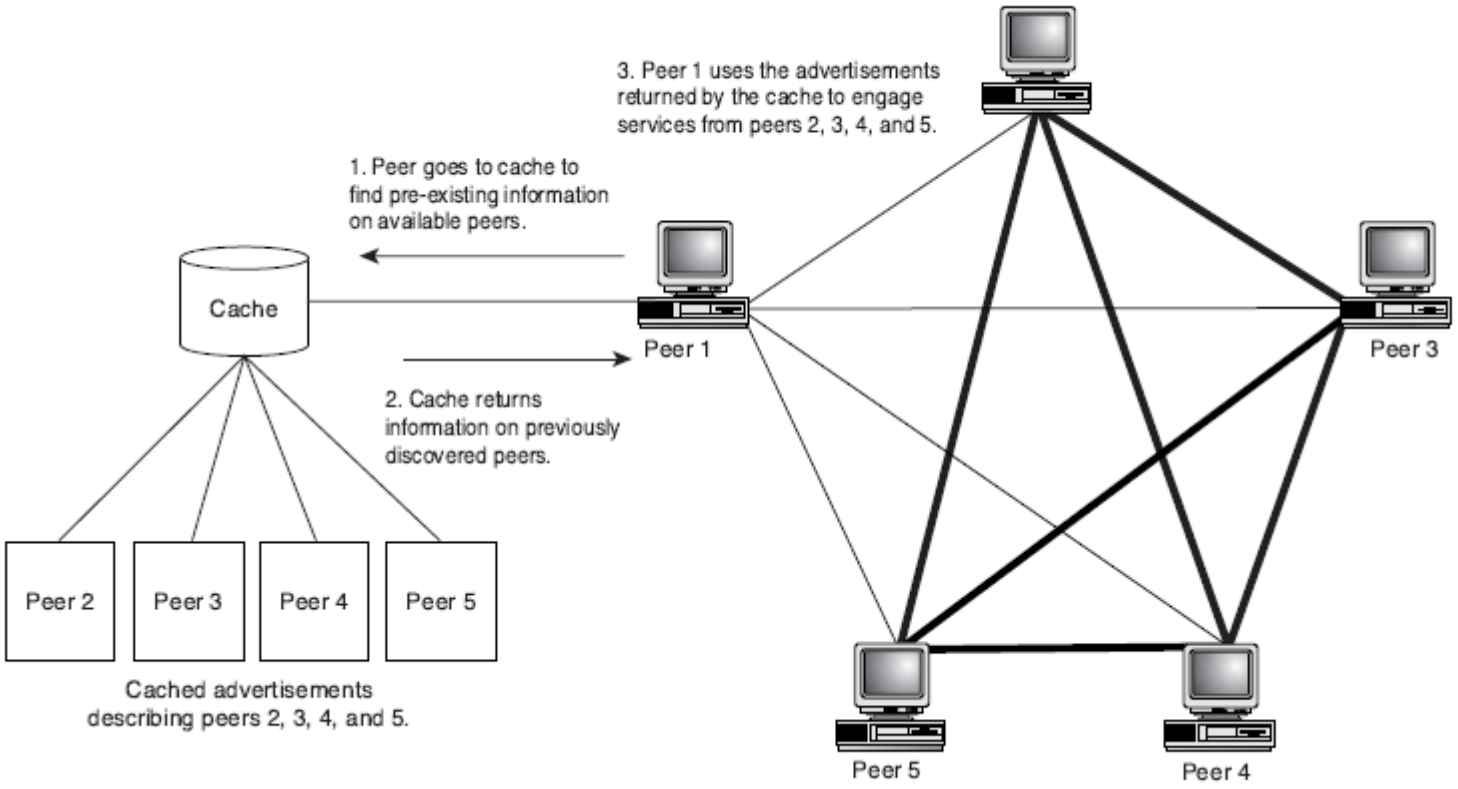
ADVERTISEMENTS: RICERCA LOCALE E REMOTA

- Disceovery Service: utilizza il Discovery Protocol per reperire gli advertisements
- Local Discovery:
  - ricerca l'advertisement avviene nella cache locale
  - l'advertisement deve essere stato precedentemente ricercato sulla rete e caricato nella cache locale
  - Prima di effettuare una ricerca remota è sempre meglio controllare se l'advertisement esiste nella cache locale
- Remote Discovery
  - ricerca l'advertisement nella cache di uno o più peers remoti
  - utilizzato per popolare periodicamente la cache locale

ADVERTISEMENTS: RICERCA LOCALE E REMOTA

- Le primitive di ricerca remota degli advertisements sono non bloccanti
- La ricerca remota avvia un thread che invia una query sulla rete per la ricerca degli advertisements, quando il therad è stato avviato, il programma continua la propria esecuzione
- Quando gli advertisements sono stati reperiti, engono memorizzati nella cache locale del peer in modo da essere successivamente reperiti dal programma mediante una local discovery
- Questa procedura può essere utilizzata per popolare periodicamente la cache locale
- Il problema di questo approccio è che il peer non ha uno strumento per capire quando un advertisement è stato caricato nella cache locale
- Approccio alternativo: utilizzo di listener associati al processo di discovery, che siano in grado di cattuare l'evento 'caricamento di advertisement nella cache' e di avvertire l'applicazione

RICERCA LOCALE DI ADVERTISEMENTS



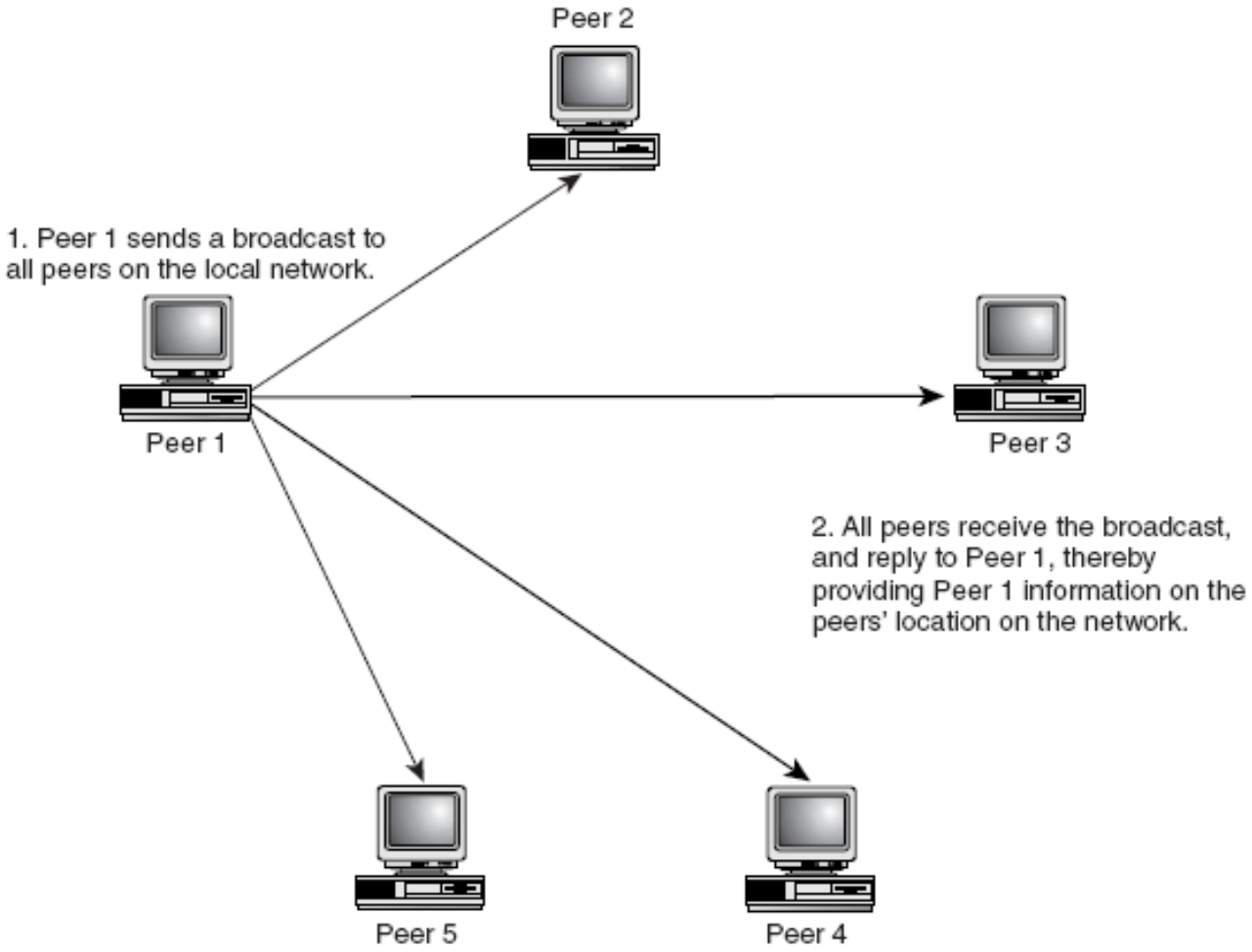
RICERCA LOCALE DI ADVERTISEMENTS

- La cache locale può contenere solo informazioni minimali (esempio indirizzi IP e porte di peers scoperti precedentemente) oppure può rappresentare un vero e proprio database di informazioni scoperte anche in sessioni precedenti
- Ricerca locale:
  - Vantaggio: elimina il costo della ricerca remota
  - Svantaggio: le informazioni reperite possono essere datate e descrivere risorse che non sono più disponibili sulla rete
  - Se un peer utilizza un advertisement "scaduto" il traffico sulla rete in realtà aumenta, perchè esso dovrà rendersi conto che la risorsa non esiste e quindi ricercarla di nuovo
  - Utilizzo di expiration times

CICLO DI VITA DI UN ADVERTISEMENT

- Ogni advertisement è cartterizzato da un suo ciclo di vita
- Expiration Time: esiste un valore di default, ma può essere impostato anche dal programmatore JXTA
- Ogni peer può ripubblicare regolarmente un advertisement, in modo da produrne una versione aggiornata dopo il suo expiration time
- E' possibile rimuovere advertisements dalla local cache (flushing)

RICERCA DI ADVERTISEMENTS IN RETE LOCALE



RICERCA DI ADVERTISEMENTS IN RETE LOCALE

- Se l'applicazione viene eseguita in LAN, si utilizza un meccanismo diretto di ricerca degli advertisements
- Utilizzato il meccanismo di broadcast o di multicast offerto daoi livelli di rete inferiori
- La richiesta di discovery di adv viene inviata a tutti i peer della LAN in multicast.
- Se non c'è nessun peer rendezvous la richiesta di discovery non "esce" dalla LAN perchè nessuno la propaga fuori; quindi la ricerca di risorse viene eseguita solo nella LAN.
- Se invece c'è un rendezvous peer sarà questo a inviare la richiesta a tutti i peer che conosce (e che potrebbero essere fuori dalla LAN).

RICERCA DI ADVERTISEMENTS SU WAN

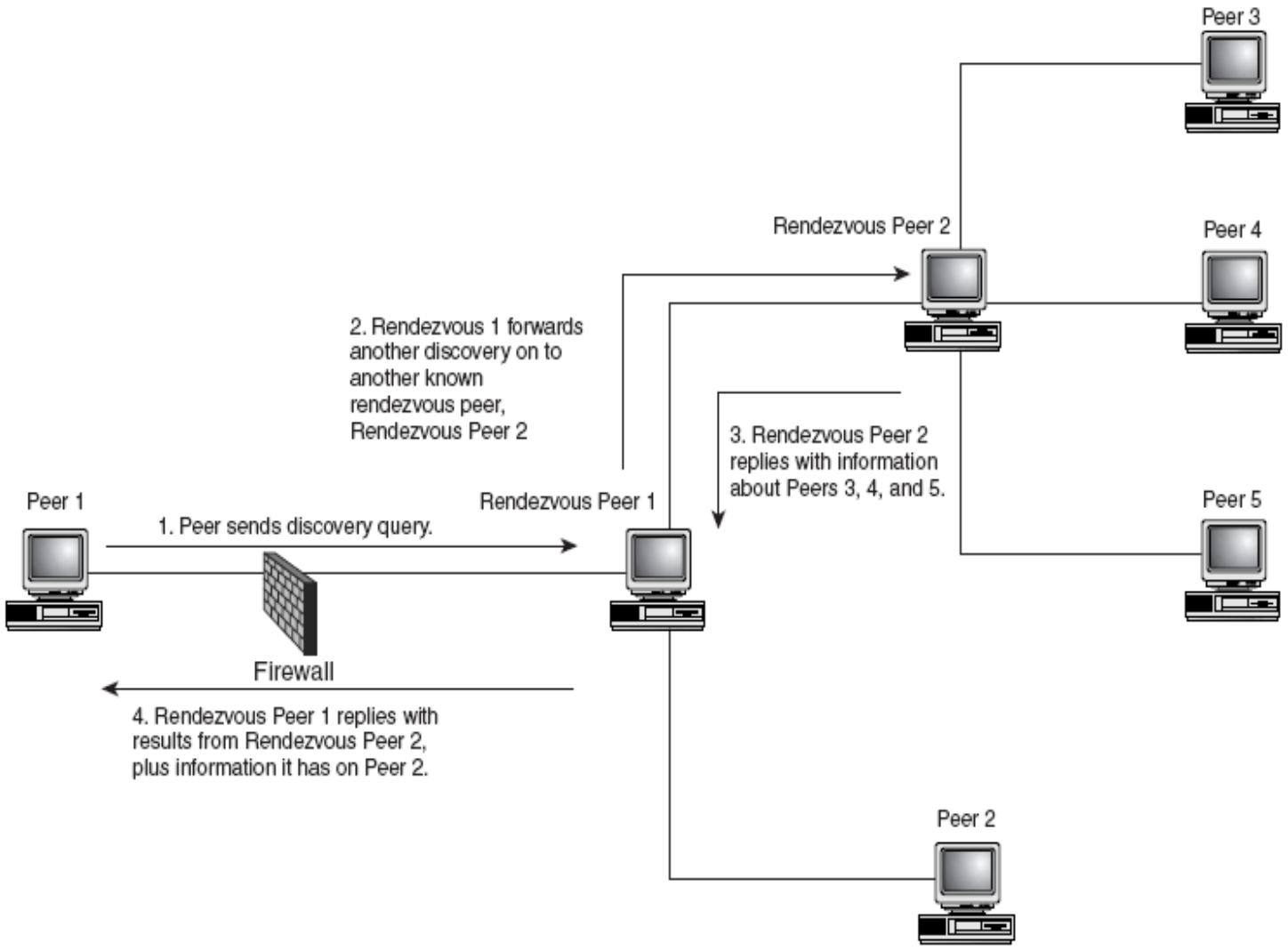
- Se un peer P è collegato ad una WAN, la ricerca degli advertisements può avvenire solo mediante un rendez vous peer

- Un rendesvouz peer per risponde alla richiesta di ricerca del peer P può
  - Propagare la richiesta ad altri rendezvous peers
  - Usare gli advertisements mantenuti nella propria cache

- Ogni peer deve connettersi a uno o più rendesvouz peers

- Il meccanismo dei rendezvous peer può essere utilizzato anche in rete locale

RICERCA DI ADVERTISEMENTS SU WAN



PIPES: MECCANISMI DI COMUNICAZIONE

- Meccanismi definiti da JXTA per realizzare lo scambio di messaggi tra servizi/ applicazioni
- Pipe: canale di comunicazione virtuale tra due peers (astrae il concetto di socket)
- Pipe Binding Protocol : virtualizza il canale di comunicazione tra due peers
  Esempio: la connessione tra i due peer può utilizzare più protocolli in modo trasparente rispetto all'utente
- Ad esempio, può essere utilizzato il protocollo HTTP per raggiungere un client allocato a monte di un firewall
- Il meccanismo delle pipe definisce un'astrazione che fornisce l'illusione di disporre di mailboxes virtuali non fisicamente collegate ad uno specifico peer.

JXTA PIPES

- Pipes canali unidirezionali ed asincroni.
  - unidirezionali: se i livelli di rete utilizzano HTTP, la comunicazione bidirezionale non è facilmente implementata
  - asincroni: non esiste alcuna sincronizzazione tra mittente e destinatario al momento dell'invio del messaggio
- Definiti diversi tipi di pipes (unicast, propagate, secure, bidipipes)
- Pipe EndPoint: estremo della pipe
  - input pipe (estremo da cui si ricevono i dati)
  - output pipe (estremo su cui si immettono i dati)
- Peer EndPoint: astrae il concetto di interfaccia di un peer (Es: indirizzo IP+ porta), i pipes endpoint vengono collegati ai peer endpoints

JXTA PIPES

- Le pipes sono risorse condivise all'interno di un peer group
- Ogni pipe è descritta mediante un pipe advertisement
- Uno dei peer del gruppo
  - Crea la pipe, ovvero crea un advertisement per quella pipe e lo pubblica all'interno del gruppo
  - Gli altri peer possono ricercare questo advertisement per reperire la pipe ed utilizzarla
- Per comunicare, una coppia di peer deve:
  - utilizzare la stessa pipe
  - il destinatario connette dinamicamente un estremo della pipe, l'input pipe ad un suo endpoint
  - il mittente connette dinamicamente l'altro estremo della pipe, l'output pipe, ad un suo endpoint (output pipe)

JXTA: UN PIPE ADVERTISEMENTS

```
<?xml version="1.0"?>

<!DOCTYPE jxta: PipeAdvertisement>

<jxta: PipeAdvertisement xmlns:jxta="http://jxta.org">
    <id>
urn:jxta:uuid
596162616462614E504720503250338E3E786229EA460DADC1A176B69B7354
    </id>
    <type>
        JxtaUnicast
    </type>
    < name
        TestPipe
    </name>
</jxta:PipeAdvertisement>
```

JXTA PIPES

- Il processo di creazione delle pipes deve avvenire secondo un ordine preciso, che,in generale è il seguente
  - il destinatario crea l'advertisement della pipe
  - il destinatario crea l'input pipe
  - Il mittente ricerca l'advertisement della pipe
  - Il mittente crea l'output pipe
- Sia la creazione della input pipe che quella della output pipe avviene a partire da un pipe advertisement

JXTA: TIPI DI PIPES

- Point-to-point (Unicast) Pipe: mette in collegamento unidirezionale tra due peer.

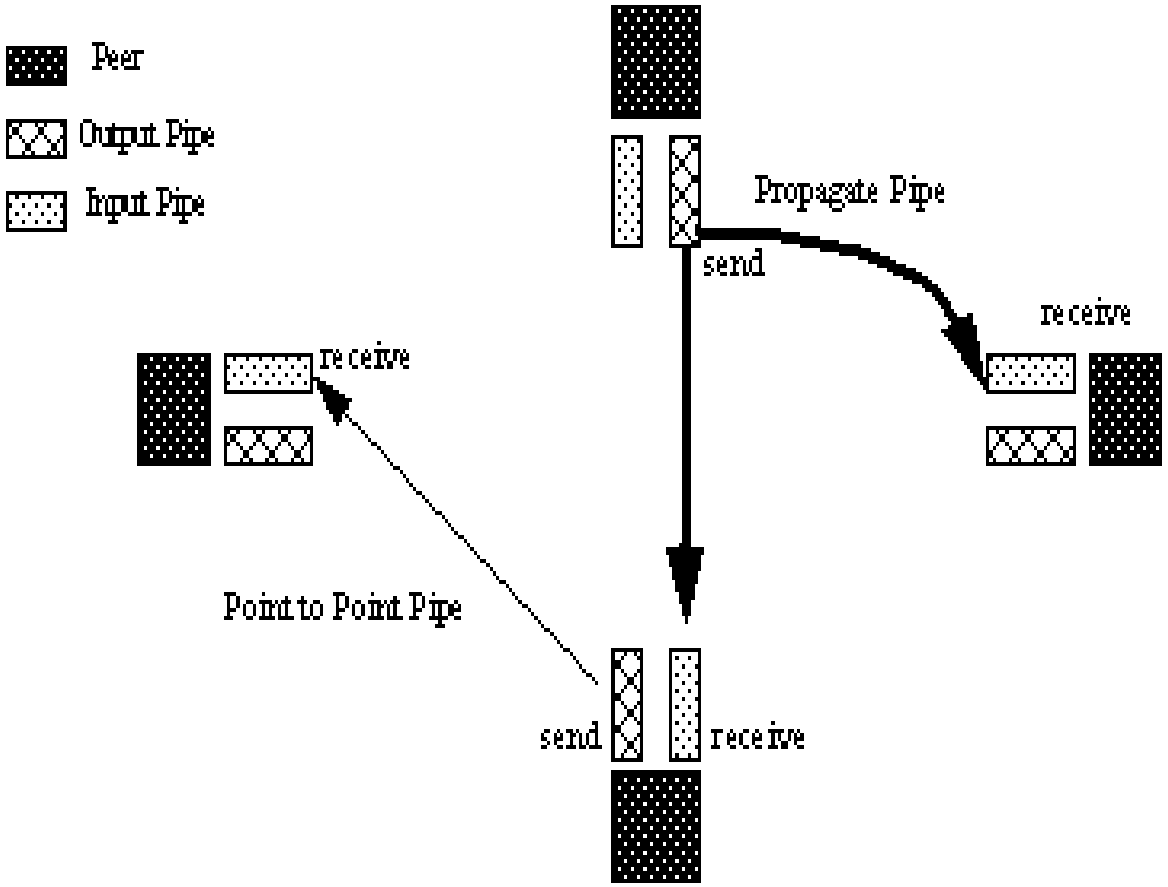
- Secure Unicast Pipes: point to point pipe che fornisce un servizio di comunicazione

- Propagate Pipes: pipe di tipo uno a molti. Connette una output pipe ad un insieme di input pipes. Le input e le output pipes devono appartenere al solito gruppo

  - Esempio: implementazione di un servizio di chat. Un messaggio deve essere trasmesso a tutti i partecipanti ad una chat

- BidiPipes: bidirectional pipes: wrapper che utilizza due pipes unidirezionali in cui i dati fluiscono in direzioni opposte

JXTA: TIPI DI PIPES



JXTA PIPES

- Gli estremi di una pipe vengono collegati dinamicamente ad uno o più peer endpoints, mediante il pipe binding protocol.

- Blind pipes; il mittente può utilizzare una pipe senza conoscere il peer a cui è collegata la output pipe

- Nelle applicazioni P2P spesso non è tanto importante conoscere il peer a cui ci si connette, quanto il tipo di risorse che il peer offre

  Esempio: un peer pubblica una pipe per offrire un certo servizio

- la stessa pipe può quindi essere collegata a tempo di esecuzione a diversi peer
  - un peer guasto P1 può essere sostituito da un nuovo peer P2
  - P2 prende la responsabilità di gestire le comunicazioni dirette a P1, collegando ad un proprio end point gli estremi delle pipe utilizzate in precedenza da P1

JXTA: MESSAGGI

- Messaggio =
  - oggetto scambiato tra JXTA peers
  - insieme di coppie (nome, valore)
- Reppresentazione dei messaggi
  - Binaria
  - XML

JXTA: I SERVIZI

- All'interno di un peer group è possibile definire un servizio
- Il servizio può essere disponibile su tutti i peer del gruppo o solo su alcuni
- Un servizio definisce un insieme di funzionalità offerte da quel peer
- E' possibile accedere ad un servizio mediante il meccanismo della pipes
- Esiste un insieme di servizi predefiniti che vengono associati a qualsiasi gruppo creato
  - Discovery Service
  - Pipe Binding Service,...
- I servizi sono sempre associati con un gruppo

JXTA: UN ESEMPIO

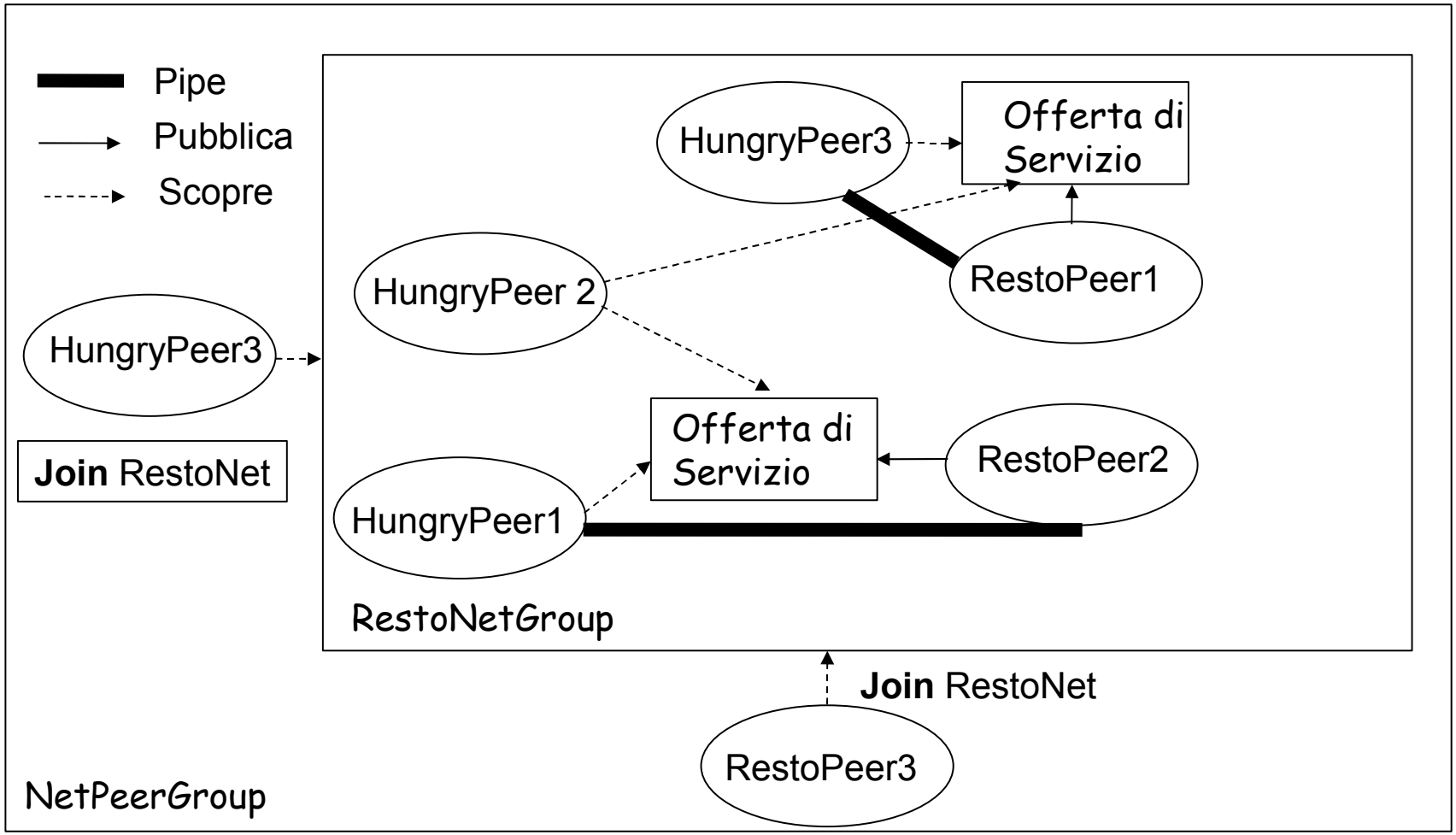
Si vuole progettare un'applicazione P2P per la ricerca distribuita di servizi di ristorazione. Il sistema prevede:

- un peergroup RestoNet a cui si uniscono i ristoratori che presentano alla comunità le proprie proposte di servizio ed i clienti che ricercano le offerte più vantaggiose per loro

- RestoPeer: forniscono servizi di ristorazione. Pubblicano le proprie offerte e rispondono alle richieste di servizio che possono soddisfare.

- Hungry Peers: sono alla ricerca di un locale in cui ristorarsi. Ricercano offerte di ristorazione. Possono selezionare il ristorante in base a diversi criteri (prezzo, tipo di cibo, distanza,….)

L'APPLICAZIONE RESTONET



L'APPLICAZIONE RESTONET

Il RestoPeer

- effettua una ricerca per verificare se RestoNetGroup è già stato creato
- se la ricerca ha esito positivo si unisce al gruppo, altrimenti crea un nuovo gruppo, RestoNetGroup
- crea e pubblica una pipe RP da cui riceve le richieste di servizio da parte degli utenti
- Si mette in attesa di richieste e risponde ad esse

L' HungryPeer

- effettua una ricerca per verificare se RestoNetGroup è già stato creato
- se la ricerca ha esito positivo si unisce al gruppo, altrimenti termina
- ricerca annunci di ristorazione all'interno di RestoNetGroup (ricerca le pipes a cui connettersi per comunicare con i ristoranti)
- crea una pipe HP per ricevere le risposte dai ristoranti
- si connette ad un ristorante: collega l'input pipe ad un suo endpoint
- invia la richiesta ad uno dei ristoranti individuati ed attende la risposta su HP
- se la risposta non è soddisfacente si connette ad un altro ristorante

RICERCA DI UN GRUPPO

Ricerca e creazione/unione del/al gruppo RestoNetGroup

- Ogni gruppo è descritto mediante un advertisement

- RestoPeer ricerca un advertisement per RestoNetGroup
  - ricerca nella propria cache locale, per verificare se un advertisement per lo stesso RestoNetGroup è già stato creato
  - in caso negativo, invia una richiesta sulla rete per scoprire se esiste un advertisement per quel gruppo (utilizza PDP Peer Discovery Protocol)
  - JXTA crea un nuovo thread che attende dalla rete eventuali risposte alla richiesta
  - attende eventuali risposte per un certo intervallo di tempo.

CREAZIONE DI UN GRUPPO

- ricerca e creazione/unione del/al gruppo RestoNetGroup

- trascorso un certo intervallo di tempo se RestoPeer non ha ricevuto risposte, crea un nuovo RestoNetGroup, altrimenti si unisce a RestoPeerGroup

- creazione di un nuovo gruppo
  - creazione di un nuovo advertisement che descrive il nuovo gruppo
  - creazione del gruppo con le caratteristiche specificate nell'advertisement
  - al gruppo creato viene associato un insieme di servizi. Per default, si possono ereditare i servizi standard associati a NetPeerGroup
    - discovery
    - membership
    - pipe binding
    - ……..
  - pubblicazione dell'advertisement che descrive il gruppo

RICHIESTA DI PARTECIPAZIONE AD UN GRUPPO

Richiesta di partecipazione ad un gruppo già esistente

- l'advertisement di RestoNetGroup, reperito nella rete, viene utilizzato per richiedere la partecipazione al gruppo
- al momento richiesta di partecipazione può essere sfruttato il servizio di membership del gruppo per autenticare il nuovo peer che si unisce al gruppo
- dopo essersi unito al gruppo, il peer può usufruire di tutti i servizi offerti dal gruppo

JXTA: RICERCA DI UN GRUPPO

1. Creazione del riferimento a NetPeerGroup e quindi reperimento del servizio di discovery associato a tale gruppo

```
try
{ PeerGroup netpg = PeerGroupFactory.newNetPeerGroup ( );
 }
catch (PeerGroupException e) {
System.exit(1); }
DiscoveryService hdisco = netpg.getDiscoveryService ( );
```

2. Ricerca di un advertisement per RestoPeerGroup
   - ricerca prima nella cache locale, poi invia una richiesta di ricerca sulla rete
   - la ricerca remota viene ripetuta un certo numero di volte
   - utilizza hdisco per effettuare la ricerca nella cache locale e la ricerca remota

JXTA: RICERCA DI UN GRUPPO

```
Enumeration ae = null;
int count = 3;
while (count-- >0)
    {try {
     ae = hdisco.getLocalAdvertisements(DiscoveryService.GROUP,
          "Name","RestoNet");
     if ((ae !=null) )
          break;
     hdisco.getRemoteAdvertisements(null, DiscoveryService.GROUP,
               "Name","RestoNet",1,null)
     try {
          Thread.sleep(timeout)
     } catch (InterrruptedException ie) {   }
continua …….
```

JXTA: RICERCA DI UN GRUPPO

```
if (ae == null)
                <creazione del nuovo gruppo>
else   <richiesta di partecipazione al gruppo>
catch (Exception e)
      {System.exit(1);}
```

- *Osservazione:*
  - questo metodo di ricerca può risultare inefficiente, poiché il peer effettua un'attesa attiva delle risposte provenienti dalla rete.
  - Il programma si blocca nell'attesa della ricezione degli advertisments
  - Ricerca (Remota) Asincrona degli Advertisements: può essere effettuata associando un DiscoveryListener al servizio

RICERCA DI UN GRUPPO: METODI UTILIZZATI

getLocalAdvertisements(**int** type, **String** attribute, **String** value)

- type = indica il tipo di advertisement che stiamo cercando (DiscoveryService.PEER,DiscoveryService.GROUP,DiscoveryService.ADV)
- attribute = nome di un elemento presente nel documento XML che descrive l'advertisement
- value = valore dell'attributo ricercato
- attribute + value vengono utilizzati per restringere la ricerca. Possono essere utilizzate wildcard-

getRemoteAdvertisements(**peerid** id, **int** type, **String** attribute, **String** value, **int** threshold, **DiscoveryListener** listener)

- id può essere utilizzato per indirizzare la ricerca su un solo peer. Se null, la ricerca avviene su tutti i peers appartenenti al gruppo
- threshold indica il massimo numero di risposte che si intende ricevere
- DiscoveryListener indica il Listener a cui devono essere inviate le risposte. Nel caso sia null, la ricerca è sincrona