

## Reti di calcolatori

### Name services

Prof.ssa Simonetta Balsamo  
Dipartimento di Informatica  
Università Ca' Foscari di Venezia  
balsamo@dsi.unive.it  
<http://www.dsi.unive.it/~reti>

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.1

## Name Services

- Creare un'applicazione distribuita
- **Servizio di denominazione**: componente fondamentale dei sistemi distribuiti
- Usato da **processi** (clienti) per ottenere **informazioni** (attributi) di **oggetti** o risorse, dato il loro nome
- Tipico attributo: indirizzo
- Progetto e implementazione del **Name Service**
- Strutture e gestione dello *spazio dei nomi*
- Operazioni disponibili
- Diversi tipi di entità e di servizi
- Esempio: **DNS**
- **Directory Service**
- **Discovery Service**
- Esempi: GNS, X.500

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.2

## Nomi, attributi

- **Naming** in sistemi distribuiti
  - per comunicazione
  - per condivisione di risorse
- **Nomi**
  - testuali - di facile uso per l'utente
  - identificatori - di uso efficiente per l'elaboratore
- **Attributo**: valore di una proprietà associata all'oggetto
- **Name Service** dato il nome ottenere gli attributi
- **Directory e Discovery Service**
  - data una combinazione di attributi o un tipo di servizio ottenere i dati (nomi) che soddisfano la richiesta
- **Risoluzione**
  - traduzione nome -> dati (attributi) relativi dell'oggetto o risorsa denominati
- **Binding** associazione nome -> dati
  - indipendente dall'implementazione
- Es.: DNS nome dominio -> attributi host (IP addr, tipo di entry,...)  
X.500 nome persona -> attributi (ind. e-mail, telefono,...)  
CORBA nome oggetto remoto -> reference ad oggetto remoto,...

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.3

## Nomi, indirizzi

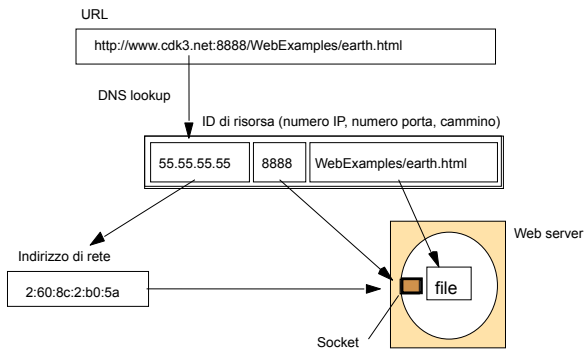
- **Indirizzo** può essere a sua volta un **nome** da risolvere
  - es. su LAN
  - es. web browser usa DNS per risolvere il nome, poi LAN per IP, poi file system locale per localizzazione file
- Nomi associabili a **servizi** e usati in contesti locali
- Nome usato globalmente se si riferiscono a risorse o oggetti **condivisi**
- Tipi di nomi:
  - Indirizzi (fisici e logici)
  - porte, processi, gruppi
  - testuali: utente (nomi propri, login, id, indirizzi e-mail), computer
  - servizi (file service, printer service,...)
  - file (librerie, programmi, codici, file compressi, video, audio, indici, documenti, directories, invisibili,...)
- Esempio: URL - Uniform Resource Locator
  - usato per identificazione di risorse sul web - indirizzi
  - scalabile, efficiente
  - non trasparente alla locazione

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.4

## Denominazione con domini composti per l'accesso ad una risorsa da un URL



Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.5

## URL, URI, URN

- **URL - Uniform Resource Locator**
  - - indirizzi caso particolare di
- **URI - Uniform Resource Identifier**
- **URN - Uniform Resource Name** -
  - nome **persistente** anche in caso di rilocalizzazione
  - registrazione in un servizio di gestione di ricerca URN
  - <nome risorsa, URL>
  - urn:spazio\_nomi:nome\_specifico\_nello\_spazio\_nomi
- Es.: urn:ISBN:0-13-179844-9
  - dove ISBN è lo spazio nomi di libri
- **URC - Uniform Resource Characteristics** (Citations)
  - sottoinsieme di URN :
    - descrive l'oggetto (risorsa) con **attributi**
    - permette la ricerca di risorse sul web tramite gli attributi

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.6

## Name service

**Name Service** (naming) contiene un insieme di uno o più **contesti** di denominazione

**Contesto** insieme di **associazioni** (binding) da nomi testuali ad attributi di oggetti

### Operazioni (base)

risoluzione di un nome - cercare gli attributi dato un nome  
 creare / cancellare un **binding**  
 elencare i **binding**  
 aggiungere / eliminare contesti

Requisiti di **openess**

**unificazione** far apparire lo stesso schema di denominazione per risorse gestite da diversi serventi (es. URL)  
**integrazione** condivisione e unione di diversi **name service**

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.7

## Name service

**Requisiti generali** : espandibilità, scalabilità, eterogeneità

- gestione di un numero potenzialmente infinito di organizzazioni
- durata, gestione di cambiamenti
- disponibilità - aspetto critico
- isolamento in caso di guasti (località dell'effetto dei guasti)
- tolleranza ad imprecisioni (inevitabili)

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.8

## Spazio dei nomi

**Spazio dei nomi** insieme di tutti i nomi validi riconosciuti da un dato servizio

Nome *unbound* se non è associato ad alcun oggetto

Definizione di **sintassi** dello spazio e della **struttura**

### Spazio dei nomi **piatto**

- insieme di identificatori simbolici o numerici
- tipicamente finito

### Spazio dei nomi **strutturato** (gerarchico)

- identificatori associati alla posizione nella gerarchia
- potenzialmente infinito
- risoluzione del nome anche in un contesto separato
- possibile gestione locale diversa in diversi contesti
- riuso di nomi in diversi contesti locali

Name Service

S.Balsamo

## Spazio dei nomi: esempi

Spazio dei nomi **URL**

Spazio dei nomi **DNS**

dominio è una stringa di

`<nome_componente>. <nome_componente>. ... <nome_componente>`

dove *nome\_componente* è una stringa che non contiene "."

inizio e fine senza delimitatore

solitamente non sensibili alle maiuscole (es. ... .it è come ... .IT)

nomi assoluti, **non** usa nomi relativi

eventuale località dei nomi si ottiene con applicazioni specifiche locali del cliente che aggiungono un appropriato prefisso

**Alias** permettono di creare sinonimi  
permettono una maggior trasparenza  
es.: servizi resi indipendenti dalla locazione del server

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.10

## Dominio dei nomi

**Dominio dei Nomi** spazio dei nomi con una sola autorità amministrativa per la denominazione e per il controllo (centro responsabile dell'assegnamento)

Es.: in DNS il dominio dei nomi è l'insieme dei nomi di dominio  
un host e un dominio possono essere omonimi

**Eterogeneità** possibilità di combinare diversi spazi di nomi

Es.: unione di spazio di nomi: mount in Unix, NFS

mantenere la correttezza per la sintassi e per la consistenza  
spazio dei nomi che permette eterogeneità: DCE (Distr. Computing Environment)

Possibile **condivisione parziale** dello spazio dei nomi -> necessità di traduzione

Possibile uso dello **stesso nome** per file diversi che vengono eseguiti localmente e dipendenti da caratteristiche locali

Es.: **Spring**, name service che permette spazio dei nomi dinamici, con condivisione selettiva di contesti locali. I processi possono avere contesti di denominazione diversi

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.11

## Risoluzione dei nomi

Dato un contesto, associazione di nome e attributi

Processo iterativo

nome -> attributi oppure altro contesto e altro nome -> ...

Es.: alias - problema dei cicli possibili: evitare o identificare

**Architettura** dei name server

un NS

- collo di bottiglia - prestazioni ed affidabilità

più NS

usare replicazione per tolleranza ai guasti

**Navigazione**

processo di **localizzazione dei dati** denominati cercando fra i server  
realizzato dal sw di risoluzione del processo

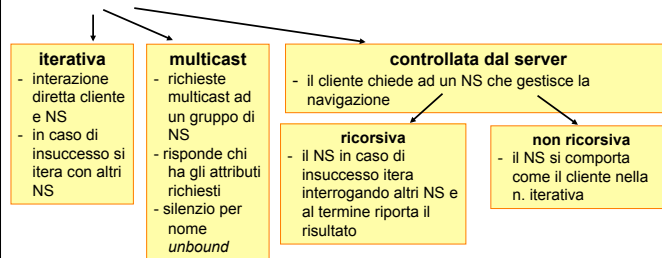
Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.12

## Risoluzione dei nomi

### Navigazione

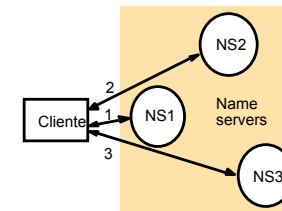


Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.13

## Navigazione iterativa



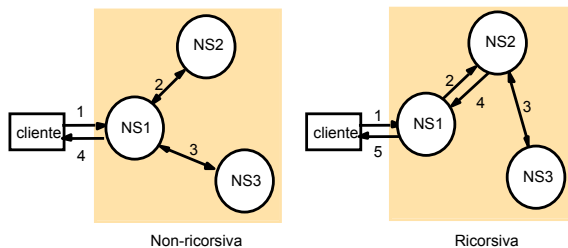
Un cliente contatta iterativamente i name servers NS1–NS3 per risolvere il nome

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.14

## Navigazione controllata dal server: non-ricorsiva e ricorsiva



Non-ricorsiva

Ricorsiva

Un name server NS1 comunica con gli altri name servers per conto di un cliente

Nella ricorsiva NS1 in caso di insuccesso contatta un altro NS con un prefisso più grande del nome, fino alla risoluzione

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.15

## Navigazione - Esempio

Possibili problemi di protezione

navigazione fra NS: accesso ad informazioni da parte di un cliente o di un NS

--> Navigazione controllata dal server ricorsiva

**Caching** nel cliente e nel NS per  
**prestazioni**  
 evita alcune richieste a NS di alto livello, riduce il traffico di rete  
**affidabilità**  
 maggior disponibilità in caso di guasti

tecnica molto usata  
 valida in sistemi stabili

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.16

## Navigazione - Esempio

### ESEMPIO: DNS Domain Name Service

name service per indirizzi Internet

In origine: unico sito centralizzato con file scaricabile via ftp  
mancanza di scalabilità  
indipendenza di gestione locale  
servizi diversi dalla sola ricerca

oggetti DNS = indirizzi IP e attributi  
domini di nomi DNS = domini  
nomi = nomi di domini

Goal  
- località di gestione  
- gestione spazio enorme  
- risoluzione per tutti

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.17

## DNS

Possibili diverse implementazioni

Una è quella usata - si basa su

- **partizionamento** gerarchico della base di dati dei nomi
- **replicazione** dei dati di denominazione
- **caching**

Spazio dei nomi **gerarchico, partizionato** su base geografica e di organizzazione

Operazioni:

- **risoluzione di nomi di host** in indirizzi IP  
es. web browser riceve nome URL e chiede DNS l'indirizzo IP da usare via HTTP con il web server
- es. ftp o SMTP usa nome (ftp) e chiede DNS l'indirizzo IP da usare su TCP/IP
- **localizzazione di un host mailer**  
nome e indirizzo IP dell'host che ha funzioni di gestione di posta

Altre: **risoluzione inversa** dato indirizzo IP trovare nome  
**informazioni host** tipo di architettura e di sistema operativo  
**servizi** lista dei servizi forniti (es. ftp, telnet, protocolli,...)

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.18

## DNS - organizzazione

Una **query** di un cliente specifica

- **nome del dominio**
- **classe** per Internet è IP; oppure altri possibili usi di DNS
- **tipo** informazione richiesta: indirizzo IP, nome host mailer, nome server,...

Organizzazione del **Name Server**

- database DNS **distribuito** sulla rete dei server
- **partizionato e replicato**
- uso di **caching**
- ogni server soddisfa le richieste locali tramite il database locale e puntatori ad altri server

I dati sono divisi in **zone**, ognuna contiene

- attributi dei nomi di un dominio eccetto quelli gestiti da sotto-domini
- nomi e indirizzi di NS (almeno 2) che hanno autorità sulla zona
- nomi e indirizzi dei NS che hanno autorità per i sotto-domini
- parametri di gestione della zona per caching e replicazione

Ogni server può avere autorità per più zone

Ogni zona ha replicazione almeno due

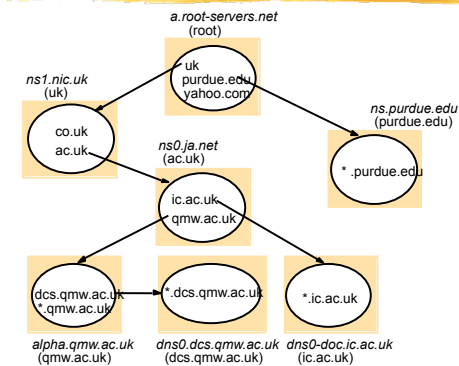
Name Service

R11.19

## Esempio: name server DNS

*Nota: i nomi del Name server sono corsivi ed i domini corrispondenti sono fra parentesi*

Le frecce denotano le **entries** del NS



Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.20

## DNS - server

Classificazione dei server

- **primario** (master) gestisce il file master di zona in locale
- **secondario** scarica dal master il file di zona - comunicazione periodica

Ogni *entry* di zona ha un limite di tempo di validità (*time-to-live*) oltre il quale non è più ritenuto valido nella cache e viene ricaricato

Valore dipendente dalla frequenza di modifica

**Ciente DNS = resolver**

libreria sw per la navigazione

- accetta le richieste che diventano messaggi di *query* secondo il protocollo DNS
- comunica con altri server per la risoluzione (usa *request-reply* su UDP/IP)
- all'inizio seleziona in una lista di NS

Navigazione

- **iterativa**
- **ricorsiva** poiché il server può non fare navigazione ricorsiva, si possono anche inviare più *queries* in un messaggio di richiesta

**Resource record** si riferisce ad un nome di dominio contenuti in file con i dati di zona

## DNS resource records

<i>Tipo di Record</i>	<i>Significato</i>	<i>Contenuto principale</i>
A	Indirizzo di un nodo	Numero IP
NS	Un name server con autorità	Nome di dominio per un server
CNAME	Nome canonico per un alias	Nome di dominio per un alias
SOA	Marca l'inizio dei dati per una zona	Parametri che regolano la zona
WKS	Descrizione di servizio nota	Lista di nomi di servizi e protocolli
PTR	Puntatore di nome di dominio (per reverse lookup)	Nome di dominio
HINFO	Informazione dell'host	Architettura e sistema operativo
MX	Scambio di mail	Lista di coppie <i>&lt;preference, host&gt;</i>
TXT	Stringa di testo	Testo arbitrario

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.22

## BIND

**Berkeley Internet Name Domain**

implementazione del DNS per ambienti **BDS Unix**

i clienti hanno una libreria *resolver*

i server hanno un demone per la denominazione

server

- primario
- secondari
- solo cache - legge da un server i nomi e indirizzi e fa solo *caching*

DNS è abbastanza efficiente

supporta il mail service in modo trasparente all'utente

rigidità, scarsa modificabilità

non si adatta a specifiche strutture dello spazio dei nomi definiti localmente

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.23

## Directory Service - Discovery Service

**Directory Service** dato l'*attributo*, recuperare il *nome*

Collezione di collegamenti *<nome, attributi>*

Restituisce l'*entry* che corrisponde ad una specifica di attributi

Es.: Active Directory Service di Microsoft  
X.500, LDAP, Univers, Profile,...

Vantaggi:

- attributi sono più potenti per identificare oggetti
- non viene resa nota la struttura organizzativa del servizio

**Discovery Service** servizio directory che *registra i servizi offerti* in un ambiente di rete spontaneo

*dinamicità*

servizi di registrazione/cancellazione da parte del server

interfaccia dei clienti per cercare i servizi

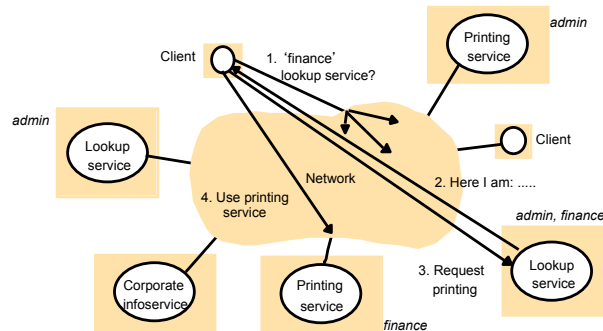
Esempio: JINI sistema basato su JAVA, JVM interagenti con RMI e scaricamento del codice utile; servizi: service discovery, transazioni, spazio condiviso (JavaSpace), eventi

Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.24

## Directory Service e Discovery in Jini



Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.25

## Esempio: GNS - Global Name Service

implementato da DEC System Research Center, evoluzione di Grapevine - Xerox  
funzioni per

- localizzazione delle risorse
- indirizzamento mail
- autentica

Goal:

- gestione di uno **spazio di nomi molto grande** ed **eterogeneo**
- gestione di **cambiamenti** della struttura (individui, gruppi, organizzazioni)

Albero delle directories con **<nomi, valori>**

Nomi GNS **<nome\_directory, nome\_valore>**

Foglie: alberi di valori per accettare valori strutturati

**Partizionamento** dell'albero delle directories in molti server

**Replicazione** delle partizioni in molti server

**caching** difficile consistenza

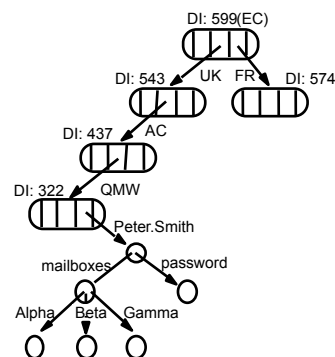
La consistenza è garantita da un algoritmo per l'aggiornamento asincrono

La consistenza e aggiornamento delle copie non è garantita

Name Service

R11.26

## GNS: albero delle directories e dei valori per l'utente Peter.Smith



Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.27

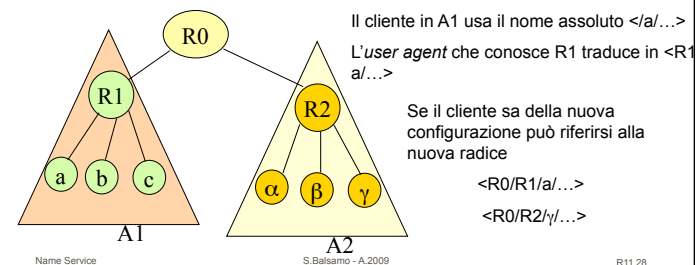
## Gestione dinamicità

**Dinamicità**

cambiamenti di struttura

---- unione di alberi di directory, creazione di una super-radice  
per rendere trasparente l'operazione si usa un **identificatore unico** (DI) di directory

La radice del sotto-albero (di lavoro) viene usata per identificare la parte dell'ambiente di esecuzione



Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.28

## Unione di alberi sotto una nuova radice

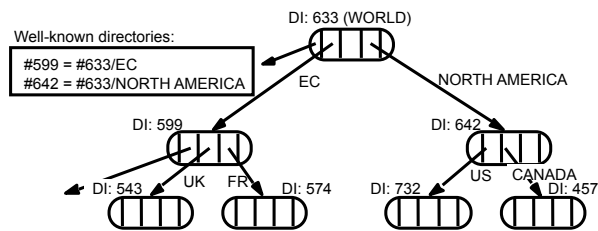


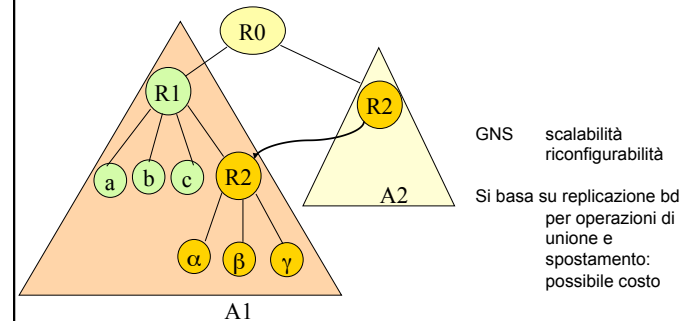
Tabella di directories note e mantenute a livello radice della base di dati:  
 ogni server può sapere dell'esistenza di nuove radici e la locazione per la traduzione degli indirizzi non locali

Nar

19

## Gestione dinamicità

--- modifiche di struttura della organizzazione realizzabili con *link* simbolici interpretati dal GNS

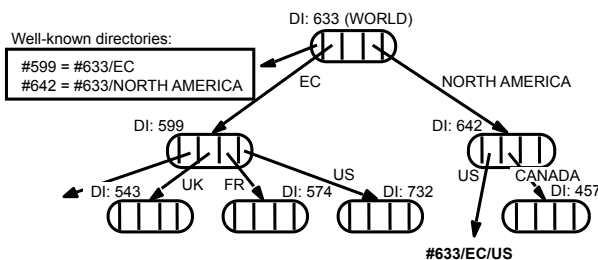


Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.30

## Ristrutturazione di directory



Name Service

S.Balsamo - A.2009

R11.31

## Esempio: X.500

Standard ITU e ISO - Livello di applicazione nel modello OSI  
 Fornisce il servizio di **accesso a informazioni** di entità 'reali'

Si può usare come **Name Service** e come **Directory Service**

Informazioni: albero di nodi, ognuno con molti attributi

- accesso per nome
- accesso per qualsiasi combinazione di attributi: espressione filtro

**DIT** Directory Information Tree albero dei nomi

**DIB** Directory Information Base intera struttura con tutta l'informazione

*entry* del DIB: <nome, attributi>

nome = cammino nel DIT dalla radice alla *entry*

attributi = per ognuno è dato il nome e il tipo e uno o più valori

struttura flessibile - analogia con classi

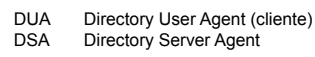
gli **attributi distinti** sono specificati e permettono di identificare il nome

**metodi** di accesso: *read* di nome assoluto o relativo e suoi attributi

*search* di nome dato un nome base da cui partire nel DIT e l'espressione booleana filtro sugli attributi



\_\_\_\_\_



R11.33

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

R11.35