Gestione del software

- Ciclo di vita
  - installazione
  - aggiornamento
  - disinstallazione
- Problematiche
  - prerequisiti hardware/s.o.
  - dipendenze da/di altri componenti software
  - configurazione

Installazione manuale

- Da binari
  - semplice copia nei "posti giusti"
  - verifica manuale della compatibilità con l'architettura
  - verifica manuale del soddisfacimento delle dipendenze
- Da sorgente
  - necessità di compilazione
  - indipendenza dall'architettura
  - possibile maggior flessibilità nel soddisfacimento delle dipendenze

Installazione manuale

- Dipendenze del componente software da altri
  - Nel caso di un'installazione da binari, probabile necessità di disporre non solo dei software indicati come prerequisiti, ma anche che essi siano di una versione specifica
  - Nel caso di installazione da sorgente, qualche grado di flessibilità (possibilità che i sorgenti dispongano di diverse interfacce per adeguarsi a cosa si trova sul sistema)
    - Necessità di disporre non solo dei componenti runtime relativi ai software richiesti, ma anche delle librerie di sviluppo (prototipi, interfacce, librerie per collegamento statico, ...)
      - In un sistema “ideale” ho tutti i sorgenti per cui dispongo sempre di tutti questi elementi
      - Nelle distribuzioni, per flessibilità, ogni pacchetto software ha un corrispondente pacchetto -dev o -devel (vedi prossime slide)

Installazione manuale tipica in Linux

- Il caso più comune è quello di software
  - distribuito per mezzo di un archivio tar.gz
  - scritto in C
  - predisposto alla compilazione tramite autoconf
    - verifica se sono soddisfatti tutti i prerequisiti
    - rileva le versioni ed le collocazioni dei pacchetti sul sistema
    - accetta dall'utente la specifica di varianti (attivazione/disattivazione di funzionalità, preferenze architetturali, ...)
    - genera i Makefile sulla base delle specificità del sistema e delle scelte operate dall'utente

Installazione manuale tipica in Linux

- I passi tipici quindi sono:
  - reperimento del software
  - estrazione del pacchetto
  - esame delle scelte disponibili
  - configurazione dei sorgenti
  - compilazione
  - installazione
    - NOTA: solo quest'ultima operazione può richiedere i diritti di superutente, e quindi si deve evitare di compiere le precedenti come *root*. Sono noti casi di malware che sfruttano proprio la cattiva abitudine di eseguire una o più delle operazioni preliminari con diritti eccessivi.

Installazione manuale tipica in Linux

- estrazione del pacchetto
  - solitamente si presenta come archivio tar compresso
  - è buona prassi determinare una collocazione sensata per i sorgenti ed estrarre in tale directory l'archivio
    - nel caso si stia per affrontare un upgrade sostanziale del sistema, che coinvolga numerose applicazioni, può essere utile raccogliere in modo più chiaro tutti i pacchetti che verranno installati unitariamente
  - è prudente testare l'archivio prima dell'estrazione per verificare la gerarchia di directory che genera
  - Es:

```
cd /usr/local/src
tar tvzf net-snmp-5.4.tar.gz
tar xvzf net-snmp-5.4.tar.gz
```


Installazione manuale tipica in Linux

- esame delle scelte disponibili
  - si entra nella directory generata dall'estrazione e si esamina il contenuto
    - è bene leggere i file README ed INSTALL che di solito accompagnano il software
  - se esiste un eseguibile di nome `configure` lo si lancia con il parametro `--help` per ottenere la lista dei parametri di configurazione disponibili
    - scelte comuni riguardano la collocazione del software, l'attivazione o la disattivazione di sottocomponenti, la predisposizione dei componenti attivati come moduli dinamicamente caricabili piuttosto che la loro integrazione statica nel codice, ...

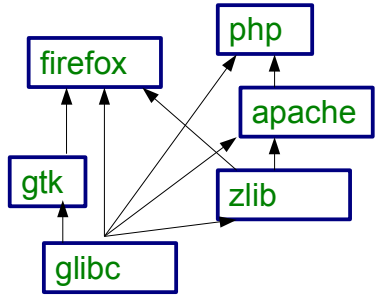
Installazione manuale tipica in Linux

- configurazione dei sorgenti
  - si lancia nuovamente `configure` con i parametri scelti
  - si risolvono i problemi evidenziati da configure (tipicamente assenza di pacchetti necessari come prerequisiti)
    - configure non è a prova d'errore,
- compilazione
  - si lancia `make` o si seguono le indicazioni presenti nell'output generato dal passo precedente
- installazione
  - si lancia `sudo make install`

Installazione assistita

- Comunemente effettuata per mezzo di software ausiliari
  - package manager specifico della distribuzione Linux (rpm/yum, dpkg/apt, ...)
  - installer per Windows
- Un tool di installazione
  - può farsi carico delle verifiche relative alle dipendenze
  - non può configurare ogni dettaglio del sistema in modo specifico
  - può generare dinamicamente dati specifici

Esempio di *grafo delle dipendenze*:



A → B significa che A "serve" per B; "serve" può essere una dipendenza tra funzionalità logiche (non ha senso avere un linguaggio di generazione pagine web senza un web server) o fisiche (un binario linkato dinamicamente non gira senza tutte le librerie di cui importa i simboli)

Pacchetti

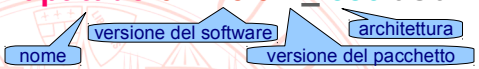
- Le *distribuzioni* di Linux organizzano il software in *pacchetti* e dispongono di un *package manager* per la loro gestione
- Un pacchetto si presenta sotto forma di singolo file che contiene in forma compatta l'insieme di
  - software precompilato
  - criteri per la verifica della compatibilità e dei prerequisiti
  - procedure di pre/post-installazione
- La garanzia della compatibilità con un determinato sistema può essere data solo a patto di vincolare con precisione alcuni parametri:
  - architettura
  - versione della distribuzione
  - versione del software contenuto nel pacchetto

Debian e Red Hat

- Due distribuzioni capostipite da cui sono state derivate quasi tutte le varianti più diffuse
  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9a/GIdt1009.svg
- Due sistemi di gestione dei pacchetti con molte somiglianze
  - Tool di basso livello per la gestione dei singoli pacchetti
  - Tool intermedi per la gestione coordinata di pacchetti e dipendenze
  - Tool per il reperimento automatico da *repository* dei pacchetti necessari

Pacchetti

- I pacchetti per le distribuzioni Debian e derivate (es. Ubuntu) sono in formato *.deb*
  - aptitude-0.2.15.9-2_i386.deb



- I pacchetti per le distribuzioni RedHat e derivate (es. CentOS, Fedora) sono in formato *.deb*
  - httpd-2.4.6-45.el7.centos.x86_64.rpm

Gestione dei pacchetti .deb

database location:	/var/lib/dpkg, /var/lib/apt
sources file:	/etc/apt/sources.list
update sources:	apt-get update
key management:	apt-key
search:	apt-cache search keywords
install:	dpkg -i filename.deb
	apt-get install packagenames
upgrade	apt-get upgrade [packagenames]
remove	dpkg -r packagename
	apt-get remove packagenames

Gestione dei pacchetti .rpm

database location:	/var/lib/rpm
sources file:	/etc/yum.conf
update sources:	yum update
key management:	rpm --import keyfile
search:	yum search keywords
install:	rpm -i filename.rpm
	yum install packagenames
upgrade:	yum upgrade [packagenames]
verify integrity:	rpm -V [packagenames|a]
remove:	rpm -e packagenames
	yum remove packagenames

deb e rpm

- Link per deb
  - http://www.debian.org/doc/manuals/debian-reference/ch02.en.html
  - http://guide.debianizzati.org/index.php/Introduzione_all'_Apt_System
- Link per rpm
  - http://yum.baseurl.org/wiki/YumCommands
  - http://yum.baseurl.org/wiki/RpmCommands

Esempio di pacchetti base e development

- zlib1g
  - /usr/lib/libz.so.1.2.3.3

per ogni funzione, es. *compress*:

codice oggetto in formato adatto per il linking dinamico

- zlib1g-dev
  - /usr/lib/libz.a
  - /usr/include/zconf.h
  - /usr/include/zlib.h
  - /usr/include/zlibdefs.h

codice oggetto in formato adatto per il linking statico

prototipo per il compilatore

Con questa suddivisione si risparmia (molto) spazio sui sistemi che non sono usati per *sviluppare* codice basato su questa libreria, nei quali il primo pacchetto fornisce da solo il necessario per *usare* codice già pronto in forma binaria che referenzia le funzioni della libreria

- Su sistemi *deb* → pacchetti "-dev"
- Su sistemi *rpm* → pacchetti "-devel"

Esempio di verifica delle dipendenze dinamiche

- ldd /usr/sbin/sshd

```
linux-gate.so.1 =>  (0xffffe000)
libwrap.so.0 => /lib/libwrap.so.0 (0xb7ef7000)
libpam.so.0 => /lib/libpam.so.0 (0xb7eed000)
libdl.so.2 => /lib/tls/i686/cmov/libdl.so.2 (0xb7ee8000)
libselinux.so.1 => /lib/libselinux.so.1 (0xb7ed2000)
libresolv.so.2 => /lib/tls/i686/cmov/libresolv.so.2 (0xb7ebf000)
libcrypto.so.0.9.8 => /usr/lib/i686/cmov/libcrypto.so.0.9.8 (0xb7d7c000)
libutil.so.1 => /lib/tls/i686/cmov/libutil.so.1 (0xb7d78000)
libz.so.1 => /usr/lib/libz.so.1 (0xb7d63000)
libnsl.so.1 => /lib/tls/i686/cmov/libnsl.so.1 (0xb7d4a000)
libcrypt.so.1 => /lib/tls/i686/cmov/libcrypt.so.1 (0xb7d1c000)
libgssapi_krb5.so.2 => /usr/lib/libgssapi_krb5.so.2 (0xb7cf3000)
libkrb5.so.3 => /usr/lib/libkrb5.so.3 (0xb7c6b000)
libk5crypto.so.3 => /usr/lib/libk5crypto.so.3 (0xb7c46000)
libcom_err.so.2 => /lib/libcom_err.so.2 (0xb7c43000)
libc.so.6 => /lib/tls/i686/cmov/libc.so.6 (0xb7af8000)
/lib/ld-linux.so.2 (0xb7f11000)
libsepol.so.1 => /lib/libsepol.so.1 (0xb7ab7000)
libkrb5support.so.0 => /usr/lib/libkrb5support.so.0 (0xb7aaf000)
libkeyutils.so.1 => /lib/libkeyutils.so.1 (0xb7aad000)
```


Problematiche di aggiornamento

- Quando si aggiorna un pacchetto software già in uso sul sistema, si deve tener conto di potenziali problemi derivanti da:
  - prerequisiti
    - pacchetti che devono esistere perchè il candidato funzioni bene
    - come nel caso dell'installazione
    - potrebbe non essere facile aggiornare i pacchetti-prerequisiti senza causare problemi ad altri software che li utilizzano
  - configurazione
    - eventuali modifiche incompatibili apportate al formato delle direttive di configurazione già messe a punto per la versione funzionante

Problematiche di aggiornamento

- (continua)
  - dipendenze di altri software e test di non regressione
    - modifiche apportate alle interfacce o alle funzionalità del software potrebbero influire sul funzionamento di altri software
    - *configurazione del PATH* per impostare l'ordine di ricerca degli eseguibili nelle directory
    - predisposizione di configurazioni di test per far coesistere le due versioni durante le fasi di verifica
      - es. binding a socket, porte, IP diversi --> problemi di trasparenza per l'utente, licenze, configurazione delle controparti se il software da testare interagisce attraverso interfacce standard

Problematiche di aggiornamento

- (continua dipendenze e test)
  - *configurazione del loader* per far convivere differenti versioni di librerie dinamiche, si veda la man page `ld`(1), specialmente le sezioni sui parametri -rpath e -rpath-link
    - modifica dei settaggi di default in /etc/ld.so.conf (da applicare con ldconfig)
    - uso delle variabili LD_LIBRARY_PATH in fase di loading e LD_RUN_PATH in fase di linking

Esempio:

```
# ldd /usr/sbin/sshd
...
libz.so.1 => /usr/lib/libz.so.1 (0xb7e0c000)
...
# export LD_LIBRARY_PATH=/usr/local/lib
# ldd /usr/sbin/sshd
...
libz.so.1 => /usr/local/lib/libz.so.1 (0xb7dab000)
```

Disinstallazione

- Presenta gli stessi problemi dell'aggiornamento in termini di eventuale dipendenza di altri software da quello che si sta per rimuovere
  - in entrambi i casi può essere molto difficile prevedere gli effetti sul sistema se la gestione è manuale
  - il *grafo delle dipendenze* è quindi il valore aggiunto più significativo dei sistemi a pacchetti
  - può essere molto utile sfruttare la possibilità offerta dai package manager di creare i propri pacchetti, per gestire il software installato manualmente tramite il sistema automatico di verifica delle dipendenze (ma ciò significa censirle con precisione all'installazione)

Distribuzioni: criteri per la scelta

Architetture supportate

- tutte le distribuzioni supportano i processori Intel 32bit, la maggior parte quelli a 64bit, alcune sono disponibili per tutte le varietà di processori su cui è stato portato il kernel
- È bene ricordare che i pacchetti di terze parti potrebbero non essere disponibili per tutte le architetture supportate

Stabilità vs. Aggiornamento

- il processo di rilascio frequente e continuo del software nel mondo GNU/Linux ha come conseguenza inevitabile che le versioni più aggiornate possano essere meno stabili
- vi sono distribuzioni che hanno come filosofia l'inclusione dei pacchetti più recenti (e quindi con funzionalità maggiori) anche a costo di una minor robustezza, ed altre che garantiscono l'inclusione solo di software ben collaudato

Distribuzioni: criteri per la scelta

Supporto e durata

- La disponibilità di supporto garantito è tipica delle distribuzioni commerciali, ma anche con le distribuzioni gratuite più diffuse, in virtù della dimensione della relativa comunità di utenti, è semplice risolvere eventuali problemi
- Per installazioni di tipo server esistono varianti denominate LTS (Long Term Support): per 5/7 anni chi cura la distro garantisce che gli aggiornamenti non modifichino le API (tipicamente viene garantito solo il backporting dei security fix, non quello di tutti i bug fix)

Ampiezza del set di pacchetti

- Si va dai 1500 delle distro minimali ai 26000 di Debian
- Una scelta intelligente mette tutto l'essenziale in 1 CD

Lavorare coi repository

- Un'esigenza molto comune è quella di installare software ben supportato ma non incluso per qualsiasi motivo nei canali ufficiali della distribuzione
- Si aggiunge semplicemente il repository all'elenco
  - Apt (deb):

```
/etc/apt/sources.list.d/virtualbox.list :
deb http://download.virtualbox.org/virtualbox/debian xenial contrib
```

  - Yum (rpm):

```
/etc/yum.repos.d/epel.repo :
[epel]
name=Epel Linux -
baseurl=http://mirror.example.com/repo/epel5_x86_64
enabled=1
gpgcheck=0
```

Gestire la provenienza dei pacchetti

- Si può generare confusione se un pacchetto con lo stesso nome è presente in versioni diverse in repository differenti
- I package manager, di default, scelgono sempre la versione più avanzata
- In alcuni casi anche aggiornamenti nello stesso repo sono indesiderabili

- La situazione va controllata e gestita
  - Controllo della provenienza di un pacchetto
    - Yum: `repoquery -i [package name]`
    - Apt: `apt-cache showpkg [package name]`
  - Elenco dei pacchetti provenienti da un repo
    - Yum: `yum list installed | grep [repo name]`
    - Apt: vari comandi per estrarre manualmente info dai file della cache

Limitare le modifiche automatiche

- Per evitare a priori problemi in sistemi con dipendenze complesse (ad esempio mix di pacchetti installati manualmente e via package manager)
  - Version locking/pinning
    - Apt
      editare `/etc/apt/preferences.d/*`
      https://wiki.debian.org/AptPreferences
    - Yum
      `yum install yum-plugin-versionlock`
      poi
      `yum versionlock [package name]`
      o editare a mano
      `/etc/yum/pluginconf.d/versionlock.list`