



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

(Laboratorio di) Amministrazione di sistemi

Marco Prandini

Dipartimento di Informatica – Scienza e Ingegneria

Indicazioni pratiche sul corso

Il corso

- Finalità
 - panoramica delle problematiche e dei metodi per la loro gestione
 - manualità pratica di base in ambiente Linux
- 6 crediti / 60 ore \cong
 - 24 ore di lezione e presentazione degli strumenti che verranno usati in laboratorio
 - 36 ore di esercitazioni su temi proposti

Modalità d'esame (1)

- Prova unica divisa in due parti
 - Accertamento delle conoscenze teoriche
 - quiz da svolgere senza l'ausilio di alcun materiale
 - risultato disponibile immediatamente
 - voto sufficiente richiesto per procedere alla parte pratica
- Prova pratica
 - centrata sulle attività svolte in laboratorio (svolgimento di esercizi da completare autonomamente e/o integrati con sistemi messi a disposizione)
 - consentito l'uso di materiale didattico, appunti, e componenti software realizzati in precedenza
- Valutazione finale:
 - media pesata della valutazione delle due parti (peso della prova pratica maggiore rispetto alla parte teorica)
 - **[88324]** registrazione del voto in trentesimi
 - **[28072]** in caso di voti borderline (18-19) sarà richiesta una prova orale integrativa, il risultato sarà registrato come idoneità

Appelli

- Già fissati, verificare dettagli su AlmaEsami (ricontrollate sempre, possono essere necessarie modifiche)
 - Giugno **x 2** → laurea luglio
 - Luglio
 - Settembre → laurea ottobre
 - Gennaio 2024 → laurea febbraio 2024
 - Febbraio 2024 → laurea marzo 2024
- Notate che gli appelli sopra indicati sono collocati in modo ottimale per le relative scadenze di laurea
 - no appelli straordinari per le lauree indicate
 - per la laurea di dicembre, appello da fissare a richiesta (fine ottobre / inizio novembre), riservato ai laureandi e strettamente condizionato ai requisiti per gli appelli straordinari
- **LEGGETE L'E-MAIL ISTITUZIONALE**

Orario

- 14 settimane nette x 5 ore
 - 3h martedì in LAB3
 - 2h giovedì in aula 5.6
- Sospensioni previste nell'arco delle 16 settimane di calendario:
 - giovedì 23 marzo (lauree)
 - giovedì 6 – martedì 11 aprile (festività pasquali)
 - martedì 25 aprile (festa della Liberazione)
- Sospensioni da definire (restano 10 ore in eccesso) - intendete queste indicazioni come molto probabili ma passibili di cambiamento per necessità di recuperi o altro
 - Tre lezioni teoriche (27 aprile – 1 giugno – 8 giugno)
 - Eventualmente un laboratorio da definire
- **HO GIÀ DETTO DI LEGGERE L'E-MAIL ISTITUZIONALE?**

Dove trovarci

- E-mail/Teams: marco.prandini@unibo.it
- Telefono: 05120 93867
- Ufficio: Primo piano del blocco nuovo,
in fondo al corridoio oltre l'aula 5.7
- Tutor: Ing. Andrea Giovine
andrea.giovine@unibo.it

Programma

- L'amministrazione e l'amministratore di sistema
- Gestione locale dei sistemi Linux
 - La shell Bash come linguaggio per l'automazione dei compiti di amministrazione
 - Device, filesystem, utenti, gruppi
 - Installazione del software
 - Gestione dei processi e monitoraggio delle risorse
- Inserimento in rete dei sistemi Linux
 - Configurazione statica e automatica di indirizzi e rotte
 - Diagnostica e monitoraggio
 - Servizi essenziali (NTP, DNS)
 - Accesso remoto
- Interoperabilità e scalabilità
 - Monitoraggio centralizzato: SNMP
 - Autenticazione centralizzata: LDAP
 - Configuration as code: Vagrant e Ansible
- ~~Alta disponibilità~~ (solo puntatori)
- ~~Principi di sicurezza~~ (tutto spostato nel corso dedicato)

Materiale didattico

- Per la parte Linux e reti:
 - "Unix and Linux System Administration Handbook - 5th edition" di Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein, Ben Whaley e Dan Mackin; ed. Prentice Hall (2017)
 - È il testo ufficiale. Non lo seguiremo passo passo ma ci si trova tutto ciò che serve per studiare il programma del corso.
 - "Amministrazione avanzata di server Linux" di M. Tartamella, M. Sajeve, B. Vassallo e L. Puccio, ed. Springer (2004, molto datato ma economico e conciso)
- Per chi volesse approfondire autonomamente la parte Windows e Active Directory
 - "Microsoft Windows Server Administration Essentials" di Tom Carpenter, ed. Sybex (2011)

Altro materiale didattico ed informazioni varie

- La pagina delle guide web
 - Descrizione del corso
 - Regole
 - Contatti
- Sito su Virtuale:
 - Slide proiettate a lezione
 - Le slide servono per dare un ordine alle lezioni, non per studiare.
 - Per apprendere ed essere preparati per l'esame bisogna venire costantemente a lezione e prendere appunti, fare domande in aula o a ricevimento, studiare sugli appunti e/o sul libro di testo, e fare gli esercizi proposti.
 - Tracce delle esercitazioni
 - Qualeche esempio di prova d'esame
 - Link a risorse utili

Come faremo le esercitazioni

- Molte delle attività che svolgeremo
 - richiedono i privilegi di amministratore
 - modifica di permessi, invio di segnali, uso di funzioni di rete riservate, manipolazione dei filesystem, ...
 - possono di conseguenza causare danni
 - cancellazione di file di sistema, modifica di file di configurazione, ...
 - non sono quindi attuabili su macchine la cui stabilità deve essere garantita

Come faremo le esercitazioni

- Sfrutteremo a fondo la virtualizzazione
 - La prossima sessione di laboratorio sarà dedicata all'installazione dell'ambiente per le esercitazioni
- **La modalità di lavoro è in presenza in laboratorio**
 - Il LAB3 (come gli altri della Scuola) è attrezzato con postazioni che offrono il sistema VirtualBox
 - Predisporremo l'ambiente per la generazione e l'utilizzo di macchine virtuali, sulle quali svolgere le esercitazioni che richiedono la configurazione del sistema
 - **Lo stesso ambiente verrà utilizzato per lo svolgimento delle prove pratiche all'esame – è responsabilità degli studenti e delle studentesse verificare preliminarmente che tutto funzioni correttamente**

Esercitazioni a casa

- È possibile, relativamente semplice – e comunque può essere considerato parte delle competenze da acquisire in questo corso – riprodurre l'ambiente sul proprio computer
 - L'ambiente occupa qualche GB di spazio disco, per avere un margine di manovra stimate 30GB
 - Il sistema host deve essere GNU/Linux
 - Verrà dato supporto nella prima sessione di laboratorio per chi desideri installare Linux in dual-boot sul proprio laptop (non Apple)
 - È possibile utilizzare anche il metodo della nested virtualization ma le prestazioni sono tipicamente molto scarse

Utilizzo del LAB3

- Accesso alle postazioni
 - Gli studenti per usare i PC devono usare esclusivamente le credenziali personali di Ingegneria, ottenibili in due modi:
 - In laboratorio: selezionando dal menu che appare all'accensione dei PC la voce “Crea Account”
 - Via web: al sito https://infoy.ing.unibo.it/new_account

Utilizzo del LAB3

- Per ottenere le credenziali personali di ingegneria è necessario:
 - essere regolarmente iscritti
 - aver pagato la rata delle tasse da almeno 3 giorni
 - essere in possesso delle proprie credenziali di Ateneo (nome.cognome@studio.unibo.it oppure nome.cognome@unibo.it)

Esercitarsi in LAB0

- Qualora non aveste modo di poter svolgere l'esercitazioni a casa è sempre disponibile il LAB0 (piano terra, corridoio principale del blocco storico, prima dell'uscita verso il blocco nuovo)
- LAB0 ha la stessa configurazione e stessi prerequisiti del LAB3
- Potete usarlo per testare le configurazioni in vista dell'esame

L'amministrazione di sistema

I compiti (1)

- Gestione degli account
 - Aggiunta, rimozione, verifica periodica
- Manutenzione hardware
 - Sostituzione ed aggiunta di periferiche, aggiornamento ed installazione di device driver
- Installazione software
 - Librerie di sistema, applicativi, sistemi di gestione delle licenze, gestione delle problematiche di compatibilità e versioni
 - Oggigiorno significa anche automatizzare la possibilità di deploy per gli sviluppatori: **DevOps**

I compiti (2)

- Supervisione dei backup
 - Pianificazione, monitoraggio dell'impatto sul sistema, verifica periodica della correttezza
- Documentazione
 - Layout di rete, motivi per scelte di configurazione, versioning, soluzioni ad hoc, ...
 - Tutte cose che un collega non dovrebbe essere costretto a scoprire col reverse engineering nel mezzo di una crisi!
- Monitoraggio del sistema
 - Utilizzo delle risorse (dischi, cpu, banda), ottimizzazione delle prestazioni, rilevazione di malfunzionamenti hardware e dei servizi → individuazione delle cause e soluzione dei problemi

I compiti (3)

- Interazione coi fornitori
 - Scelta delle architetture hw/sw
 - Definizione dello staff
 - Fornitori di servizi e consulenti
- Politiche di funzionamento
 - uso accettabile delle risorse, conservazione dei dati
 - in accordo con le direttive aziendali, con le leggi in vigore, e con le norme specifiche del settore
- Politiche di sicurezza
 - Riservatezza e integrità, rilevazione di intrusioni
 - Disponibilità → Ridondanza, backup, disaster recovery, ...

Sottodiscipline

- Alcune attività sono così complesse da richiedere una specializzazione
 - Site reliability engineers
 - Security operations engineers
 - Network administrators
 - Database administrators
 - Network operations center (NOC) engineers
 - Storage system specialist
 - Data center technicians
 - Architects
 - ...

Sottodiscipline

- Dove le dimensioni lo consentano, è comune la presenza di più livelli
 - helpdesk
 - operatore
 - amministratore
- Qualsiasi tipo e dimensione di partizionamento dei team si adotti, ci deve essere una persona in grado di comprendere il quadro generale

Gli strumenti

- Nel mondo Unix:
 - Scripting come sistema per automatizzare i comandi impartibili (approccio recentemente adottato anche nei sistemi server Microsoft)
 - Accesso remoto con capacità identiche alla console locale
- Standard di fatto per la centralizzazione
 - Configurazione automatica con DHCP
 - Gestione e monitoraggio con SNMP
 - Distribuzione delle credenziali utente con LDAP

L'amministratore di sistema

Definizione

- colui al quale è conferito in delega il potere di gestione ed organizzazione
- preposto [dall'autorità] all'amministrazione temporanea di un patrimonio

AMMINISTRAZIONE = RESPONSABILITÀ



(locale+globale, operativa+legale)

Potere assoluto – diritti e doveri

Un modello che ha retto bene per 40 anni mostra i suoi limiti. In Unix (ma non solo) ci sono solo due tipi di utenti:

- root (a.k.a. "super user")
- chiunque altro
- “nuove” frontiere: trusted systems, MLS, MAC... rarissimi in contesti “standard”

Essere root

- è indispensabile per compiere la maggior parte delle attività amministrative
- consente di operare senza alcuna restrizione, e quindi crea problemi:
 - **etica professionale**: rispetto degli utenti
 - **misure di protezione** contro gli errori

Potere assoluto - rischi

Per non mettere a repentaglio la salute del sistema

- Evitare di accedere direttamente come root
 - su, sudo
- Curare particolarmente la protezione dell'account
 - Password, metodi di accesso
- Attenzione al PATH
- Non lasciare un terminale attivo incustodito
- Non concedere a molte persone l'account di root
- Non eseguire programmi utente come root
- Non consentire a personale non qualificato di operare come root, nemmeno sotto supervisione

Le problematiche (1)

- **Interconnessione**
 - amministrazione di un sistema in rete = effetti su altri sistemi ad esso connessi
- **Eterogeneità**
 - decine di varianti di sistemi operativi, applicativi, protocolli di comunicazione
 - ampio spettro di competenze + copertura temporale
 - = molteplicità di amministratori (coordinamento!)

Le problematiche (2)

- **Dimensioni**
 - un'interfaccia che può sembrare vantaggiosa su una macchina perché intuitiva (point and click) diviene inutilizzabile quando si devono amministrare centinaia di macchine
- **Predicibilità**
 - quasi mai si conoscono a priori le variabili da tenere sotto controllo, come si fa a tracciare ogni possibile attività e poi ad analizzare i dati?

Le problematiche (3)

- **Tempistiche**
 - ordinaria amministrazione + lungo termine
 - a differenza della filiera progettuale, che si confronta con deadline dell'ordine di settimane o mesi, il sysadm deve spesso esercitare le proprie abilità di **problem solver** sotto pressione (*cosa significa sentirsi responsabili per una perdita di profitto di 10k\$ per minuto di interruzione dei servizi?*)

<http://www.evolver.com/blog/costs-and-scope-of-unplanned-outages.html>

I compiti (meta)

- La maggior parte dei task citati ha una piccola componente “creativa” e una grande parte ripetitiva
- Automatizzare è la chiave della correttezza e dell'efficienza
 - Shell scripting
 - Configuration-as-code

I compiti (end)

- Assistenza agli utenti



"NON C'È PIÙ GOOGLE"

TRADUZIONE DAL MATERNESE:

IPOTESI 1 (82%): NON COMPARE PIÙ GOOGLE COME PAGINA INIZIALE ALL'AVVIO DI FIREFOX.

IPOTESI 2 (18%): IL FAMOSO MOTORE DI RICERCA DI MOUNTAIN VIEW HA CHIUSO SENZA CHE LE BORSE MONDIALI SE NE SIANO ACCORTE, LO HA SCOPERTO PER CASO MIA MADRE.

“You can either howl at the injustice of it all, or you can delight in the fact that a single well-handled trouble ticket scores more brownie points than five hours of midnight debugging. Your choice!”

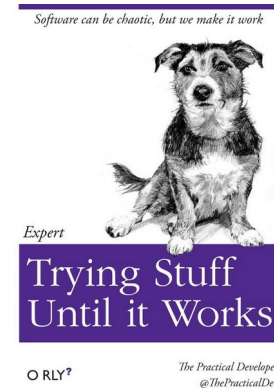
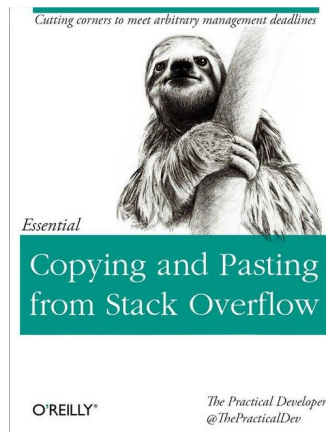
– UNIX and Linux System Administration Handbook

<http://www.zerocalcare.it/2013/02/18/i-vecchi-che-usano-il-pc/>

Il ruolo...

Teorema: Il sysadm è la persona di cui ci si accorge solo quando non riesce a fare il suo lavoro (a chi interessa di chi è colpa?)

Corollario: il bravo sysadm non è necessario. Chiunque può sostituirlo nelle rare occasioni in cui serve.



Un esempio di letteratura di riferimento per il manager medio del sistemista

... ed il personaggio

- La sindrome della personalità da sysadm presenta sintomi tipici:
 - Delirio di onnipotenza + misantropia
 - Attacchi di panico da verifica ossessivo-compulsiva
 - Sensazione di disastro imminente permanente
 - Depressione (apatia?) da impotenza pianificatoria
- Soprattutto dove c'è prevalenza di PMI, è peculiare il *sysadm forzato*: il “chiunque” assegnato ad amministrare i sistemi anche se non è il suo lavoro
 - è una condizione professionale seria, ci sono vari modi di affrontarla, ma è importante evitare l'approccio passivo-aggressivo

<https://queue.acm.org/detail.cfm?id=2891413>

Ma in fondo...

- “A system administrator was, and is, a fix-everything, take-no-prisoners **guardian angel**. [...]

System administrators **hold the world's computing infrastructure together**”

– UNIX and Linux System Administration Handbook

Una gran soddisfazione.

... con prospettive concrete

- http://marketing.dice.com/pdf/Dice_linuxjobsreport_2015.pdf
“It’s a good time to be a technology professional [...] But - it’s a **great time** - to be a developer or systems administrator with Linux experience. “
- <https://insights.dice.com/2019/01/23/linux-engineer-sysadmin-translate-big-money/>
“If you’re on the hunt for a tech job that pays quite a bit of money, consider something Linux-centric”.
- <https://joinup.ec.europa.eu/news/open-source-jobs-report-2017>
“Hiring managers are increasingly looking for open source professionals, and two thirds of them say that the numbers of these specialists they hire will increase more than other areas of their businesses.”
Meanwhile, 86% of open source professionals believe that knowing open source has advanced their careers, and 52% say it would be easy to find another job. Only 27% report that they have not received a recruiting call in the past six months.”
- <https://training.linuxfoundation.org/resources/2020-open-source-jobs-report/>
Only 4% of employers laid off open source professionals during the COVID crisis
65% of companies are recruiting DevOps talent
70% of companies are looking for hires with cloud expertise
It should be noted that cloud and DevOps work increasingly assumes Linux is running

Da dove si comincia?

- Questo corso :-)

千里の道も一歩から

(circa: ogni lungo viaggio inizia con il primo passo)

— Lao Tzu

Informazione

- L'amministrazione di sistema è sempre stata una disciplina poco formalizzata e trasmessa per apprendistato
 - SHARE (IBM, 1952)
- La comunità UNIX ha dato vita ad organizzazioni dedite a ricerca e formazione:
 - USENIX
 - ↓
 - SAGE
 - ↓
 - LOPSA

Documentazione

- Man pages!
- Guide scritte dai produttori di distribuzioni
- Libri
 - O'Reilly's Safari Books Online
- RFC
 - <https://www.rfc-editor.org/>

News sites e social media

Web site	Description
darkreading.com	Security news, trends, and discussion
devopsreactions.tumblr.com	Sysadmin humor in animated GIF form
linux.com	A Linux Foundation site; forum, good for new users
linuxfoundation.org	Nonprofit fostering OSS, employer of Linus Torvalds
lwn.net	High-quality, timely articles on Linux and OSS
lxxr.com	Linux news aggregator
securityfocus.com	Vulnerability reports and security-related mailing lists
@SwiftOnSecurity	Infosec opinion from Taylor Swift (parody account)
@nixcraft	Tweets about UNIX and Linux administration
everythingsysadmin.com	Blog of Thomas Limoncelli, respected sysadmin ^a
sysadvent.blogspot.com	Advent for sysadmins with articles each December
oreilly.com/topics	Learning resources from O'Reilly on many topics
schneier.com	Blog of Bruce Schneier, privacy and security expert

a. See also Tom's collection of April Fools' Day RFCs at rfc-humor.com

- Twitter e Reddit (sysadmin, linux, linuxadmin, and netsec subreddits) hanno comunità ricchissime, ma con un rapporto segnale/rumore impegnativo

Conferenze e comunità fisiche

Conference	Location	When	Description
LISA	Varies	Q4	Large Installation System Administration
Monitorama	Portland	June	Monitoring tools and techniques
OSCON	Varies (US/EU)	Q2 or Q3	Long-running O'Reilly OSS conference
SCALE	Pasadena	Jan	Southern California Linux Expo
DefCon	Las Vegas	July	Oldest and largest hacker convention
Velocity	Global	Varies	O'Reilly conference on web operations
BSDCan	Ottawa	May/June	Everything BSD from novices to gurus
re:Invent	Las Vegas	Q4	AWS cloud computing conference
VMWorld	Varies (US/EU)	Q3 or Q4	Virtualization and cloud computing
LinuxCon	Global	Varies	The future of Linux
RSA	San Francisco	Q1 or Q2	Enterprise cryptography and infosec
DevOpsDays	Global	Varies	A range of topics on bridging the gap between development and ops teams
QCon	Global	Varies	A conference for software developers

- <https://www.linuxday.it/> a ottobre in tutta Italia
- <https://lugmap.linux.it/> la mappa dei Linux Users Group e non solo

Formazione

- Pochi corsi universitari ad hoc

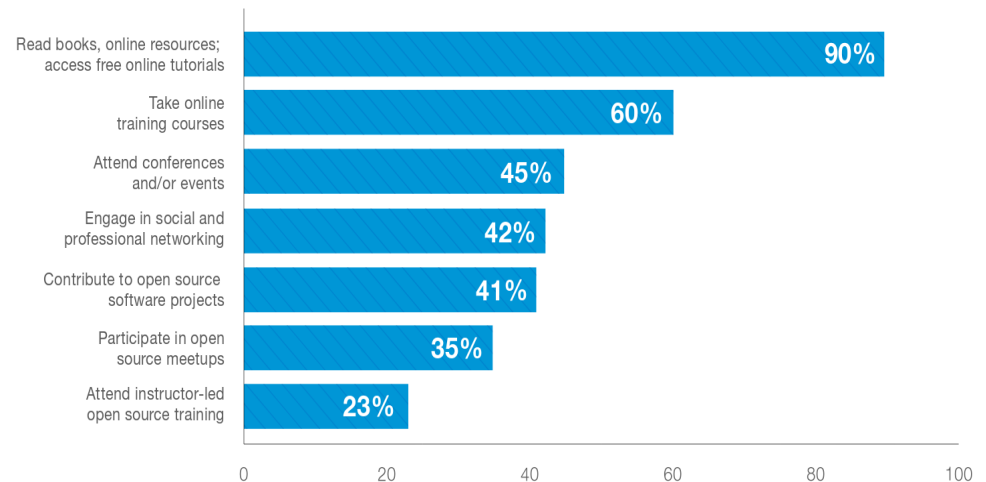
https://en.m.wikipedia.org/wiki/System_administrator#Training

- Crescita costante delle risorse online

- Linux foundation
- SANS
- MOOCs
- Produttori (IBM, Canonical, ...)

<http://media.dice.com/wp-con>

HOW OPEN SOURCE PROFESSIONALS KEEP SKILLS UP TO DATE



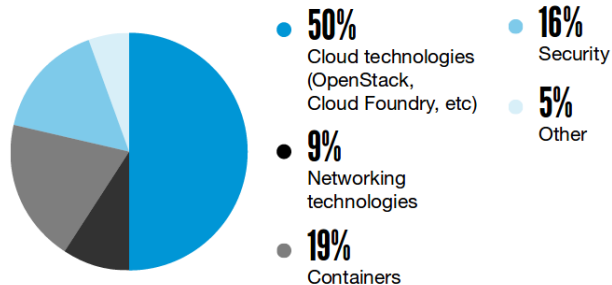
- Certificazioni professionali (sempre più valutate)

<http://www.tomsitpro.com/articles/system-administrator-certifications,2-632.html>

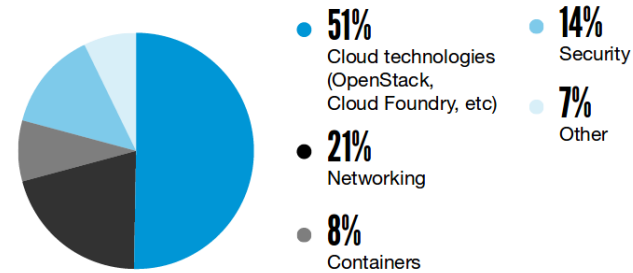
Formazione per settori

WHAT ARE THE MOST IMPORTANT OPEN SOURCE SKILLS?

Open Source Professionals:



Hiring Managers:



- Consiglio ovvio, naturale, scontato, chiaro... e trascurato: partire da solide basi resta essenziale