

Assessment di competenze informatiche con eduKnoppix



Di cosa parliamo

Con questa presentazione, vorrei **illustrare lo strumento** che è stato sviluppato durante lo scorso anno, per far fronte ai diversi problemi che possono verificarsi nel tentare di **verificare competenze informatiche tramite prove pratiche**, relativamente al conseguimento di una certificazione.

L'ambito in cui si sviluppa questa “applicazione”, è la certificazione **EUCIP IT Administrator**, ed in particolare, con riferimento alla parte pratica dei diversi esami, quella che viene effettuata “in vivo” sui sistemi, in ambiente Windows o Linux a seconda del modulo (ci sono moduli misti e moduli solo Linux).

Da notare che gli esaminandi sono dei “candidati”, quindi ipoteticamente incapaci di condurre correttamente le operazioni che vengono loro richieste. Questo porta ad inevitabile complicazione, ovvero quella di dover “tener d'occhio” quello che viene da loro fatto.



Quale era la situazione prima?

In un **primo momento** (test pilota), gli esami venivano effettuati utilizzando una serie di **computer pre-installati** (privilegi di root) che dovevano essere trasportati dagli esaminatori fino alla sede d'esame, assemblati (a volte alcune componenti, come mouse e tastiere, venivano messe a disposizione dal centro d'esame, altre volte dovevano essere portate dagli esaminatori) e configurati in modo da rispecchiare i requisiti dell'esame e del modulo richiesti. Questa fase di **preparazione** risultava particolarmente **onerosa in termini di tempo**.

A quel punto, i candidati venivano fatti entrare in aula, veniva consegnato loro l'elenco delle domande, che svolgevano.

Al termine del tempo dedicato all'esame, gli esaminatori dovevano:

- **Verificare la correttezza** delle risposte date dai candidati
- **Eseguire** manualmente una copia di **backup** delle “evidenze”
- **Riconfigurare il sistema** in modo che fosse nuovamente disponibile



Problemi

Questa prima soluzione portava con se una serie di **problemi inevitabili**:

1. **Peso**: dovendosi portare dietro tutto l'hardware necessario allo svolgimento della prova, questa soluzione risultava particolarmente gravosa a livello di trasporto e di preparazione degli esami.
2. **Scalabilità ridottissima**: dovendo disporre di un computer per ogni candidato, il numero di esami che si possono svolgere contemporaneamente è vincolato al numero di computer disponibili (e visto che sono da trasportare e montare, non risultavano quasi mai maggiori di una decina).
3. Necessità di **riconfigurare tutti i sistemi** dopo ogni esame, in modo tale da consentire al nuovo candidato di poter usare un sistema “pulito” che gli consentisse di effettuare l'esame nelle stesse condizioni di tutti gli altri.
4. E con i **candidati che danneggiano l'installazione** (`rm -rf /`)?



Una prima soluzione (l'idea)

Un **primo tentativo di soluzione** dei problemi appena elencati, è venuto direttamente dalla tecnologia dei **Live-CD**.

Questi non sono altro che distribuzioni GNU/Linux complete (oltretutto solitamente basate su Debian, quindi assolutamente standard) che si avviano da cd-rom senza bisogno di alcuna installazione. Il sistema operativo viene caricato in RAM leggendolo direttamente dal cd-rom, ed una volta che il computer viene spento, non rimane alcuna traccia di quanto effettuato.

In particolare, si è deciso di appoggiarsi alla distribuzione **eduKnoppix**. Questo live-CD, estremamente conosciuto in Italia, viene correntemente sviluppato a partire da Knoppix (il Live-CD per antonomasia) in collaborazione con il **LUG di Brescia e l'Università Cattolica di Brescia**.

La scelta è ricaduta su questa distribuzione principalmente per tre motivi: è interamente localizzata in italiano, è sviluppata in Italia (patriottismo), **raccoglie molto materiale utile alla didattica**.



Una prima soluzione (i risultati)

Questo risolve da subito una serie di problemi:

- **Non serve piu portarsi in giro computers:** basta un bel pacchetto di cd-rom e la disponibilità di un'aula informatizzata da utilizzare per far partire i live-CD.
- **I sistemi non devono essere riconfigurati ogni volta:** è sufficiente riavviare il computer per riottenere un sistema assolutamente conforme all'originale.
- Il sistema non è installato, quindi **il candidato non può fare tutti i danni irreparabili**, nonostante disponga di tutti i privilegi necessari, perchè basta riavviare il sistema per avere il sistema pulito davanti.
- **I cd-rom sono molto piu leggeri da portare**, quindi il limite dei candidati che sostengono contemporaneamente l'esame è quello dei pc a disposizione per far partire i live-cd.
- **Il Live-CD può essere usato dai candidati per esercitarsi!**



Non è tutto oro...

Purtroppo non è tutto oro quello che luccica: alcuni problemi vengono risolti da questa soluzione, altri subentrano. In particolare:

- **I requisiti minimi delle aule informatizzate** sono piuttosto alti: le distribuzioni live-CD sono piuttosto esose di RAM e CPU, altrimenti il sistema diventa spaventosamente lento, al punto da compromettere la fattibilità dell'esame.
- Non essendoci **nessuna forma di salvataggio su disco**, nel malaugurato caso in cui qualcosa vada storto ed il sistema si spenga o si blocchi, ci si ritrova senza alcuna traccia di quanto il candidato ha fatto.
- **Il sistema non può essere aggiornato**: decidere cosa viene inserito nella distribuzione e cosa no è compito degli sviluppatori (e creare un live-CD da zero richiede sforzi maggiori dei benefici). Grazie a UnionFS, oggi questo problema non sussiste che in parte, ma ormai siamo passati oltre.



... quello che luccica.

Alcuni problemi, oltretutto, persistono:

- **Non esistono live-CD per Windows**, e non abbiamo le capacità per “imporne” a Microsoft la produzione. Interpellati sull'argomento, ci hanno risposto che avremmo dovuto pagare una licenza per ogni immagine che veniva usata (da capire poi come).

Sotto questo aspetto purtroppo, **abbiamo tutt'ora le mani legate**: per i moduli che prevedono delle prove pratiche su ambiente Windows è necessario avere a disposizione dei computer con un'installazione licenziata di Windows XP e la possibilità di dare i privilegi di Amministratore ai candidati, con tutti i rischi che questo porta.

- Le operazioni di **configurazione del sistema caricato dal Live-CD** (per essere conforme all'ambiente d'esame), e il **salvataggio delle evidenze** relative ad ogni singolo esame, devono essere operate manualmente, con un notevole dispendio di tempo (proporzionale al numero di candidati che sostengono l'esame contemporaneamente).



Prime soluzioni...

Un po alla volta, l'esperienza porta alle **ovvie soluzioni**:

- Invece di eseguire manualmente la configurazione di tutti i servizi, macchina per macchina, vengono generati **alcuni script di configurazione**, modulo per modulo, test per test, in modo da rendere meno onerose in quanto a tempo le operazioni di configurazione.
- I suddetti script, invece che essere messi su una chiavetta USB, che l'esaminatore deve portarsi dietro, vengono **“centralizzati” su un server d'aula**, al quale viene collegata la chiavetta USB contenente gli script (richiamati comunque manualmente dall'esaminatore)
- **Gli script di configurazione dei servizi vengono modularizzati**, in modo che possano essere richiamati atomicamente da altri script, che consentono invece la configurazione dell'ambiente di ogni singolo modulo. Se il modulo 2 prevede che apache sia attivo insieme a portmap, il relativo script richiamerà quelli dei due servizi.



Soluzioni “ricorsive”

Le idee alla base delle soluzioni per alcuni dei (tanti) problemi che la gestione di un'aula d'esame porta, **possono essere riciclate** per risolvere problemi apparentemente molto differenti.

L'idea di centralizzare su un server gli script di configurazione, viene riciclata per il salvataggio delle evidenze.

Le evidenze (le risposte alle domande), invece di essere salvate sul sistema locale, vengono **salvate sul server d'aula tramite un banalissimo share SAMBA**, “una cartella condivisa”.

Il candidato ha l'impressione di salvare in una directory del suo sistema, mentre in realtà i files finiscono, tramite la rete LAN, direttamente sul disco USB collegato al server d'aula, a partire dal quale potranno essere agevolmente archiviate in un secondo momento.

Al nostro “pacchetto” si aggiunge quindi un capiente disco USB, al cui interno sono presenti gli script di configurazione dei diversi moduli e le cartelle destinate a contenere le evidenze dei candidati.



I problemi irrisolti

La configurazione del server e dei diversi client però, è e continua ad essere rigorosamente manuale. Quando gli esaminatori giungono nell'aula informatizzata del “test center”, devono collegare il disco USB al sistema (anche lanciato, a questo punto, da un live-CD), configurare il server perchè condivida le cartelle delle risposte e quelle delle configurazioni, e poi passare a lanciare su ogni sistema gli script di configurazione condivisi sul server, montando inoltre la condivisione delle risposte relativo ad ogni singolo candidato, per ogni esame.

Il risparmio di tempo rispetto alle prime esperienze è comunque notevole.

Inoltre insorge un nuovo problema: la connessione in rete degli utenti è fondamentale al fine della buona riuscita dell'esame (alla configurazione ci pensa il protocollo DHCP). Purtroppo alcuni candidati amano particolarmente “riconfigurare” le schede di rete, portando a problemi e alla **necessità di “sorvegliare” la loro connessione** (tramite poco più che un ping).



Cercando una soluzione...

A questo punto, la situazione è la seguente:

- Il server si configura automaticamente lanciando un apposito script
- I client si configurano automaticamente lanciando un apposito script
- Queste due operazioni devono essere eseguite manualmente dagli esaminatori.

Come tutti sappiamo però, l'uomo è un animale prettamente pigro.

Come si può allora automatizzare anche l'operazione di autoconfigurazione del server e dei client a partire dal contenuto del disco USB?

Per rispondere a questa domanda è necessario effettuare una breve **analisi dell'ambiente** che il server ed i client incontrano al momento della propria configurazione.



L'ambiente

Il server, al momento del suo avvio, trova:

- Una rete di computer, tutti spenti (è il primo ad essere avviato).
- Visto che l'aula d'esame deve essere isolata dalla rete esterna, non ci sarà alcun altro server attivo.
- Ha un disco collegato ad una sua interfaccia USB.

Il client, al momento del suo avvio, trova:

- Una rete di computer, di cui almeno uno acceso (il server).
- I servizi offerti dal server d'aula: condivisioni e DHCP
- Nessuna configurazione hardware particolare (niente dischi USB, niente chiavette, niente di niente)



La svolta

Come distinguere allora se il sistema che stiamo lanciando è il sever o un client? Il discriminante migliore da utilizzare è la **presenza di un server DHCP**.

Il protocollo DHCP infatti, consente di:

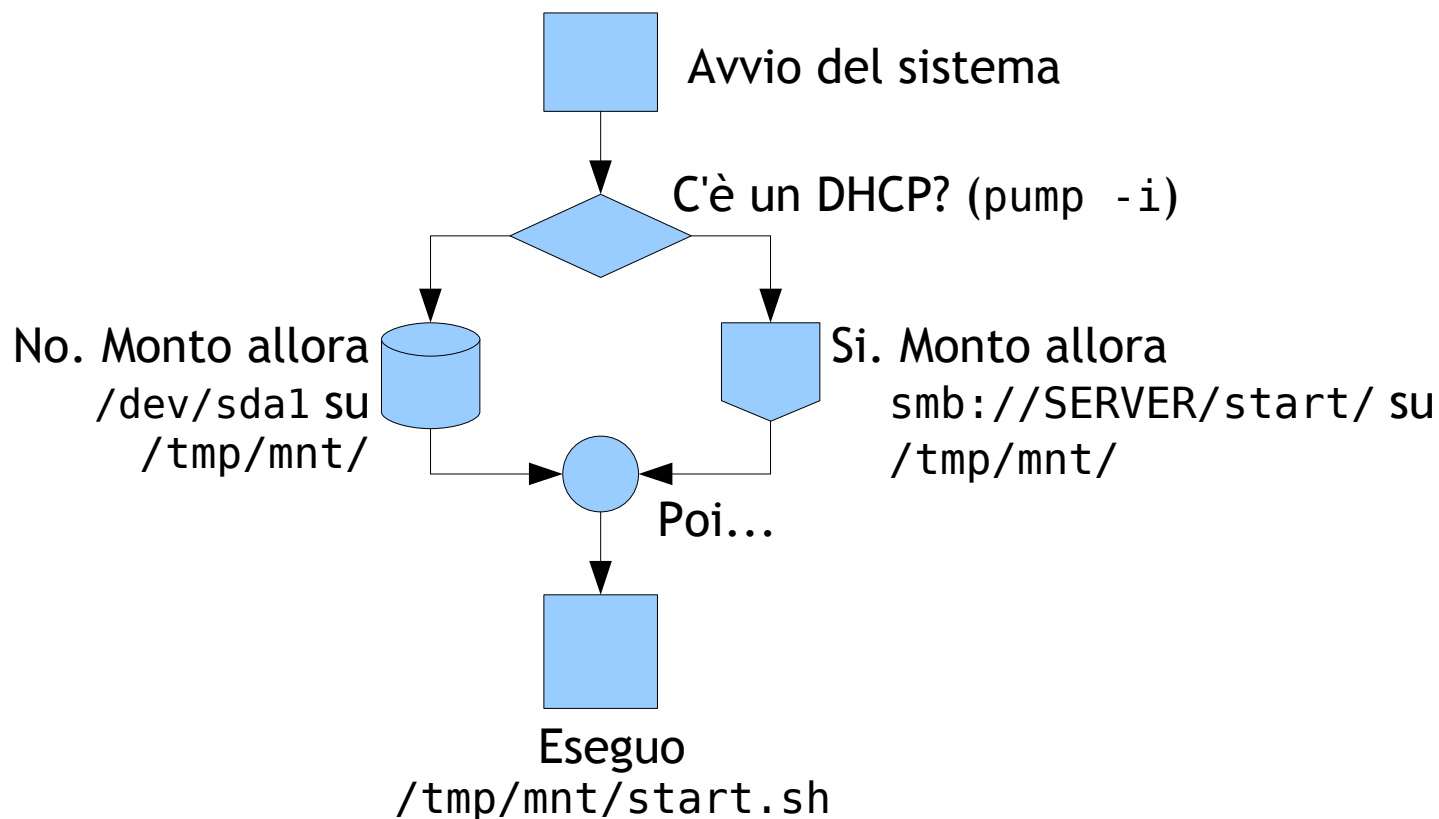
- Richiedere un indirizzo IP da un “pool” centralizzato. Il servizio stesso garantisce che l'operazione venga ripetuta alcune volte in caso di fallimento, di modo da garantire un minimo di solidità.
- Nel caso in cui un indirizzo venga assegnato, si può facilmente ricavare l'indirizzo del server che ha fornito l'indirizzo (guarda un po, il server d'aula, quello su cui stanno le condivisioni di script e risposte... questa informazione potrebbe tornare utile!!)

In sintesi: se trovo un server DHCP, sono un client e mi configuro a partire dalle relative condivisioni, altrimenti sono il server e mi configuro di conseguenza.



Come implementare la svolta?

L'implementazione degli script che gestiscano questa procedura, è piuttosto semplice. Algoritmicamente parlando:



Sembra facile...

Sarà quindi sufficiente consentire l'avvio dello script che gestisce questo algoritmo all'avvio del sistema, e poi far trovare nel disco USB e nella condivisione “start” del server, un file di nome “start.sh” che contenga (o indirizzi) lo script di configurazione relativo.

Sembra facile. Ma è modificare un Live-CD perchè avvii questo benedetto script, magari senza differenziare il cd del server da quello del client?

I “nostri eroi” si imbattono per la prima volta nella “**modifica e rimasterizzazione**” di un Live-CD.

Fortunatamente la documentazione non manca: sul wiki del sito ufficiale di Knoppix ci sono tutte le indicazioni necessarie.

Il Live-CD di eduKnoppix viene modificato come segue:

- Viene aggiunto in `/etc/init.d/itadm-start`
- Vengono aggiunti alcuni servizi utili (già che ci siamo...)



Gli script di configurazione (server)

Per quanto riguarda il server, le **operazioni fondamentali** da svolgere nell'atto della configurazione sono:

- Attivare e configurare la rete **LAN** (senza non funziona nulla)
- Copiare il file di configurazione di **Samba**, che deve definire:
 - La condivisione delle risposte (...)
 - La condivisione “start” contenete la configurazione dei client ed attivarne il servizio.
- Copiare il file di configurazione del server DHCP dal disco USB ed attivare il server **DHCP** (in modo che i client non pensino di essere dei server e la loro rete venga configurata correttamente).

Fatto questo, il server “di minima” è pronto. A seconda poi dell'uso che si vuole fare, potrebbe essere necessario configurare ed avviare un server di posta, un server web, un server dns, ecc ecc (devono essere sul CD).



Gli script di configurazione (client)

Per quanto riguarda il client, la configurazione risulta più semplice:

- La rete viene configurata automaticamente tramite il protocollo DHCP.
- Deve essere montata la condivisione delle risposte sul sistema locale.

Fatto questo, il client “di minima” è pronto. Ulteriori configurazioni sono possibili, a seconda delle necessità.

Quasi tutta l'operazione è stata automatizzata. Ora all'esaminatore è sufficiente:

- Collegare il disco USB al server, ed avviarvi un live-CD (sono tutti uguali..).
- Attendere il termine del caricamento del server.
- Inserire un live-CD nei client ed avviarli.



Ulteriori miglioramenti

Nel periodo successivo, grazie anche all'esperienza maturata nella gestione della centralizzazione della configurazione, ulteriori migliorie sono state implementate nei diversi script di configurazione:

- **Copia del “tree”**: sia per il client che per il server, è stato creato una cartella che viene copiata pari pari sul sistema locale. Inserendo quindi dei files in questa cartella, questi verranno automaticamente copiati sul sistema (che diventa modificabile senza dover rimasterizzare tutto). Ad esempio `/etc/dhcp3/dhcp.conf` e `smb.conf`
- **Auto-generazione delle condivisioni**: utilizzando una singola directory per tutte le risposte portava alla possibilità, da parte degli utenti, di accedere alle risposte degli altri utenti. Per ovviare a questo problema, si è introdotto l'uso di un file di testo chiamato “lista-candidati”. Per ogni riga di questo file, il server crea all'avvio una condivisione. Inserendo i cognomi dei candidati, uno per riga, troveremo una condivisione per ogni candidato al termine del caricamento.



I parametri

L'adozione del file “lista-candidati”, ma anche la necessità di parametrizzare il più possibile i vari aspetti del meccanismo di avvio del Live-CD, hanno portato ad una successiva riscrittura dello script di avvio “itadm-start”, in modo che potesse gestire dei parametri passati al momento dell'avvio del Live-CD.

Ad esempio è stata introdotta la possibilità di specificare via parametri:

- La **device** da montare (che potrebbe non essere /dev/sda1, in una macchina con dischi SCSI)
- L'**identificativo del candidato**, che viene utilizzato per montare la sua divisione personale delle risposte
- Il **modulo da testare**, in quanto ogni modulo necessita di differenti operazioni di configurazione.

Questi parametri possono essere specificati al prompt di avvio, scrivendo:

```
knoppix nome=RIZZO modulo=3
```



I problemi che restano

Tutt'ora alcuni problemi persistono:

- I moduli 4 e 5, che prevedono metà prova pratica in ambiente **Windows XP**, richiedono che sia disponibile una copia di questo sistema operativo, ed il riavvio del sistema Live da parte del candidato. Si tratta di un'operazione molto delicata. Una soluzione “tampone” è quella di usare computer diversi per le due “mezze prove”.
- **La sicurezza:** in questo momento username e password degli accessi alle condivisioni sono scritte nel file `/etc/init.d/itadm-start` e anche se possono essere modificate passando parametri da riga di comando, non possono certo dirsi sicure. Oltretutto nel momento in cui un candidato avvia un server DHCP?
- Se per caso l'**interfaccia di rete del computer non viene riconosciuta** dal live-CD, l'intero esame viene messo “a repentaglio”. Anche qui sono state trovate soluzioni “tampone” (vedremo).



La “postazione di comando”

La necessità di **tenere una serie di informazioni sotto controllo** (prima tra tutte la verifica della connettività di ogni singolo computer) ha portato allo sviluppo di una piccola applicazione di “monitoraggio” dell'aula d'esame, che l'esaminatore può utilizzare.

Questa applicazione è contenuta nel disco USB, nella directory `utils/` ed si chiama “`status.sh`”

Questa applicazione non fa altro che elencare, con un refresh di una decina di secondi, le seguenti informazioni, per ogni candidato:

- **Quale modulo sta sostenendo, e se ha correttamente montato la condivisione destinata a contenerne le evidenze.**
- **Ha montato la condivisione che contiene i files di appoggio.**
- **Il suo sistema è correttamente collegato in rete**
- **Il tempo rimanente prima del termine dell'esame**



Lo sviluppo futuro

In questo momento, **lo sviluppo dell'applicazione è praticamente fermo**, in quanto pur avendo raggiunto un buon livello di stabilità, il suo funzionamento **deve essere affinato**.

Uno degli sviluppi futuri che già ad oggi sono nel cilindro e prima o poi andranno “estratti”, è l'ulteriore astrazione, facendo sì **che sia il server stesso ad “assegnare” una determinata macchina al candidato**, configurandola adeguatamente. In questo modo non sarà più necessario che siano i candidati ad inserire “Nome” e “Modulo” tra i parametri all'avvio del sistema (operazione che causa non pochi problemi)

Questa possibilità dovrebbe essere “disattivabile”, lasciando il posto ad **una schermata che chieda “Nome” e “Modulo” al candidato direttamente da interfaccia grafica**.



Altri usi

Tutta questa presentazione è stata incentrata sulla nostra esperienza di utilizzo del Live-CD che abbiamo sviluppato. Ma ripartendo dal “sistema di minima” descritto alcune slides fa, è **possibile riutilizzare sia il Live-CD che buona parte degli script di configurazione e gestione.**

Un buon esempio del possibile utilizzo di questa “tecnologia” sono le **aule informatizzate delle scuole elementari/medie/superiori.**

I Live-CD mettono “al riparo” dagli eventuali “errori” degli studenti, e grazie al sistema di configurazione è possibile aggiungere applicazioni didattiche che possono rivelarsi necessarie (grazie a UnionFS ora è possibile farlo anche senza rimasterizzare il Live-CD, anche se rallenta molto l'avvio del sistema), qual'ora quelle già previste dagli sviluppatori di eduKnoppix non fossero sufficienti (consiglio a tutti di farci un bel giro).

In seguito sarà oltretutto possibile sfruttare gli script da noi sviluppati per “testare” le competenze acquisite dagli studenti.



Dove lo trovo??

In questo momento il sistema non è ancora liberamente scaricabile da alcun sito, in quanto ancora in fase di sviluppo.

Qual'ora qualcuno fosse interessato al suo utilizzo, può tranquillamente contattarci. Provvederemo a fargli avere una copia del Live-CD, degli script di configurazione di minima, e del manualetto d'uso.

Ogni ulteriore sviluppo è bene accetto, e garantito dall'utilizzo delle licenze del Free Software.

Nei limiti del possibile, cercheremo anche di fornire un minimo di supporto per quel che riguarda eventuali problemi riscontrati durante l'utilizzo.



Contatti

Giacomo Rizzo
grizzo@mgeng.com

