# Guida dell'utente di RTAI LiveCD

La distribuzione RTAI LiveCD è una distribuzione live di Linux con kernel 2.6.13 ADEOSipipe RTAI 3.3. Tutti i pacchetti software presenti sono stati presi da una distribuzione Slackware, l'intero sistema ne eredita quindi tutte le caratteristiche: dallo script di init (successivo a linuxrc) ad i tool di configurazione.

Questa distribuzione funziona solo su architettura x86 ed è stata testata con successo su un numero esiguo di computer; i componenti compilati nel kernel sono gli stessi del kernel2.6 che accompagna la Slackware10.2, questo dovrebbe quindi garantire il funzionamento su un gran numero di macchine.

## Primo avvio

All'accensione della macchina è necessario scegliere l'avvio da CD-ROM, appare quindi la seguente schermata:

welcome to RTAIS.S LIVELD: Version 0.1 (Linux Kernet 2.6.13)!					
RRRR TTTTTTTT AA II 3333 3333					
R R TT A A II 3 3					
R R TT A A II 3 3					
RRRR TT A A II 3333 3333					
R R TT AAAAAA II 3 3					
RR TT A AII 303					
R R TT A A II 3333 00 3333					
Distro based on Slakware Linux 10.2.					
Author: Antonio Barbalace [DEI University of Padova]					
rtlive kernel 2.6.13 RTAI +default+					
linux kernel 2.4.31 -debug nolive-					
bare.i kernel 2.4.31 -debug nolive-					
bareacpi.i kernel 2.4.31 ACPI support -debug nolive-					
test26.s kernel 2.6.13 -nolive-					
rtai.26 kernel 2.6.13 RTAI -nolive debuglθ-					
rtai kernel 2.6.13 RTAI -nolive debugl1-					
boot:					

il processo di boot dovrebbe quindi continuare in automatico selezionando il kernel di default che corrisponde ad rtlive, se così non fosse digitare "rtlive" e premere invio.

Una volta caricato il kernel, la distribuzione monta la directory /live/ del CD-ROM in lettura scrittura (la possibilità di scrittura è ottenuta grazie all'uso combinato di due file system: unionfs che unisce più cartelle di file system diversi in una sola e tmpfs che usa lo spazio della memoria RAM come se fosse un disco rigido) e viene avviato il sistema operativo come in una normale installazione su hard disk (processo di init...). Alla fine di questo comparirà l'abituale richiesta di login:

Welcome to Linux 2.6.13 (tty1)

darkstar login:

Si digiti "root" e si prema invio, la password non viene neanche richiesta.

### X Window

Nella distribuzione non poteva mancare il server grafico X, correntemente i Window Manager supportati sono solo due: Window Maker (di default) e Tab Window Manager. Per avviare l'X server basta digitare a prompt "startx" e premere invio. Una volta avviato con un semplice click del mouse ci apparirà il menù interattivo:

Applications	
Info	⊳
RTAI sched test	
Run	
XTerm	
Mozilla Firefox	
Workspaces	$\diamond$
Applications	⊳
Utils	$\triangleleft$
Selection	⊳
Commands	$\triangleright$
Appearance	₽
Session	$\triangleright$

un click su 'XTerm' e si avvierà una console. Per uscire da WindowManager dal menù interattivo click su Session e poi Exit.

## RTAI

Come nella distribuzione 'RTAI testsuite LiveCD' anche in questa non poteva mancare l'intero pacchetto di RTAI compilato. Questo si trova, come di consuetudine dopo una installazione standard, nella directory /usr/realtime nel LiveCD. Per raggiungere quindi gli applicativi di test basta aprire una console e cambiare la directory (comando cd) in /usr/realtime/testsuite:



Quindi se l'interesse è per i test di latenza del kernel si farà 'cd kern/latency/' e quindi './run'.

#### Esempi di task

Se si è invece interessati a vedere come funzionano le diverse politiche di schedulazione offerte da RTAI è stata creata una suite di programmi a questo scopo.

Questa famiglia di programmi si trova nella directory /home/francesco/ del LiveCD. Si apre ancora una volta una console e si digita 'cd /home/francesco', si sceglie quindi la directory con la schedulazione di interesse e di nuovo la directory con il numero di task da schedulare a cui si è interessati ( 2pt sta per due task, 3 pt per tre e 4pt ovviamente per 4). Una volta nella directory si esegue il test digitando './start':



Se per esempio ci si chiede come funzioni la schedulazione rms tra due task in RTAI si digita da console 'cd /home/francesco/rms/2pt' e poi './start', quando si è soddisfatti si può digitare './stop', si noti che la semplice chiusura della finestra della console non ferma i task realtime avviati con il test che eseguono in kernel space.

### Schedulazione EDF

Un altro applicativo fornito dalla distribuzione, di indubbio carattere didattico, è il seguente che ci accingiamo ad illustrare.

Per l'avvio si prema con il mouse sul desktop e alla comparsa del menu contestuale si scelga 'RTAI sched test':

Applications
Info 🖻
RTAI sched test
Run
XTerm
Mozilla Firefox
Workspaces 🔹 🖻
Applications 👘 🖻
Utils 🕑
Selection 🕑
Commands 🛛 🖻
Appearance 🛛 🖻
Session 🕑

Viene quindi avviata una sessione console XTerm che carica lo script di 'run' dalla directory /home/antonio/edf del LiveCD.

Dopo aver inserito alcuni moduli nel kernel lo script avvia l'editor XEdit; quest'ultimo visualizza il file di test 'schedulami' che contiene le indicazioni di un insieme di task periodici di default da schedulare con RTAI.



Il file di testo può essere modificato per aggiungere e/o rimuovere task periodici a piacimento. E' necessario nell'aggiunta e nella rimozione attenersi rigidamente al seguente schema in modo che tutto funzioni correttamente:

f <spazio>numero</spazio>	fase
r <spazio>numero</spazio>	release time
d <spazio>numero</spazio>	deadline relativa
e <spazio>numero</spazio>	tempo di esecuzione
p <spazio>numero</spazio>	periodo
m <spazio>numero</spazio>	numero di volte che deve essere eseguito

Il valore 'numero' è il tempo in nanosecondi. Il parametro 'm' è molto importante per il buon funzionamento del simulatore: scegliere un valore non troppo alto. L'intero test è pensato per la schedulazione EDF, verrà in una successiva versione esteso anche alle altre tre modalità di schedulazione: RMS, RR e FIFO.

Dopo aver aggiunto/rimosso task controllare che il formato sia stato rispettato, quindi per salvare premere il pulsante 'Save' di XEdit DUE volte. Premere quindi 'Quit'. Lo script avvierà i task e né controllerà l'esecuzione. Dopo un intervallo di tempo minimo (di sicurezza) di circa 10 secondi, in cui si considera eseguiti i semplici task, apparirà la seguente schermata in cui è richiesto di inserire il numero esatto di task che si erano prima inseriti mediante l'XEdit.

Se non si è modificato il file 'schedulami' sopra descritto digitare '5' e premere invio.



Eventuali messaggi di errore come nello screenshot precedenti non sono da considerarsi errori ma solo messaggi di debug tenuti per precauzione.

A questo punto apparirà l'applicativo Kiwi (<u>http://rtportal.upv.es/apps/kiwi/</u>, scritto in Tcl/Tk da Agustín Espinosa dell' Universidad Politécnica de Valencia). Se nella finestra principale non compare niente premere il pulsante 'play' distinguibile dalla classica icona triangolare color blu. A questo punto si ottiene a video il grafico dell'esecuzione dei task che prima si erano inseriti.



A. Barbalace, F. Pasqualotto, G. Zuccon

Grazie all'applicativo scelto è anche possibile salvare il grafico dell'esecuzione dei task in un file eps.

Il file test.ktr visualizzato da Kiwi, che viene prodotto dall'applicativo 'disp', è presente nella directory /home/antonio/edf. A necessità è possibile copiarlo sulla propria penna USB ed utilizzarlo a piacimento.

## Ambiente di compilazione

Uno degli scopi del progetto che ha portato alla realizzazione di questa distribuzione RTAI live di Linux era di rendere possibile anche la compilazione, oltre al testing, degli applicativi di un generico utilizzatore. La distribuzione comprende quindi anche tutti i tool di compilazione, le librerie necessarie per creare moduli del kernel, la libreria standard e i file di include di RTAI.

La distribuzione è quindi adatta allo sviluppo sperimentale di programmi in tempo reale con supporto RTAI, inoltre l'eventuale stallo della macchina, dovuto magari ad un modulo con qualche errore concettuale di programmazione, richiede un semplice reboot della macchina senza andare ad intaccare i propri hard disk e rischiare eventuali perdite di dati.

Se non si ha esperienza nella scrittura e compilazione di moduli del kernel è sufficiente uno sguardo alla cartella /home/ dove ci sono i sorgenti dei programmi di esempio con i relativi makefile.

Venerdì, 20 marzo 2006