

Migrazione del nucleo di un calcolatore da architettura x86 ad architettura RISC-V

Tesi di Laurea in Ingegneria Informatica

Candidato

Andrea Bedini

Relatori

Prof. Giuseppe Lettieri



UNIVERSITÀ DI PISA

Introduzione

- L'obiettivo di questa tesi è iniziare la migrazione all'architettura RISC-V del nucleo didattico utilizzato nel corso di Calcolatori Elettronici, originariamente scritto per l'architettura x86-64
- Problematiche da considerare:
 - Diverso layout memoria
 - Alto ammontare di registri
 - Diversa gestione paginazione e protezione
 - Assenza supporto dispositivi PS/2
 - Assenza spazio I/O
 - Assenza supporto C++ nel bootloader attuale
 - Largo quantitativo codice assembly da tradurre



Soluzioni implementate

- Makefile e Linker
 - Aggiunto supporto per una suite di test
 - Aggiunto supporto per C++
 - Aggiunta cartella dedicata per file oggetto, header e libCE
- libCE
 - Rimozione file non pertinenti (eg. APIC)
 - Riscrittura file assembler e modifica file C++
 - Input tastiera ripristinato tramite UART
 - Bugfix implementazione VGA e aggancio al buffer usato dal bootloader
- Sistema
 - Implementazione salva/carica stato
 - Implementazione paginazione di sistema
 - Implementazione iniziale handler interruzioni e timer
 - Inizio pulizia file di sistema e traduzione di file assembler

■ Risultati

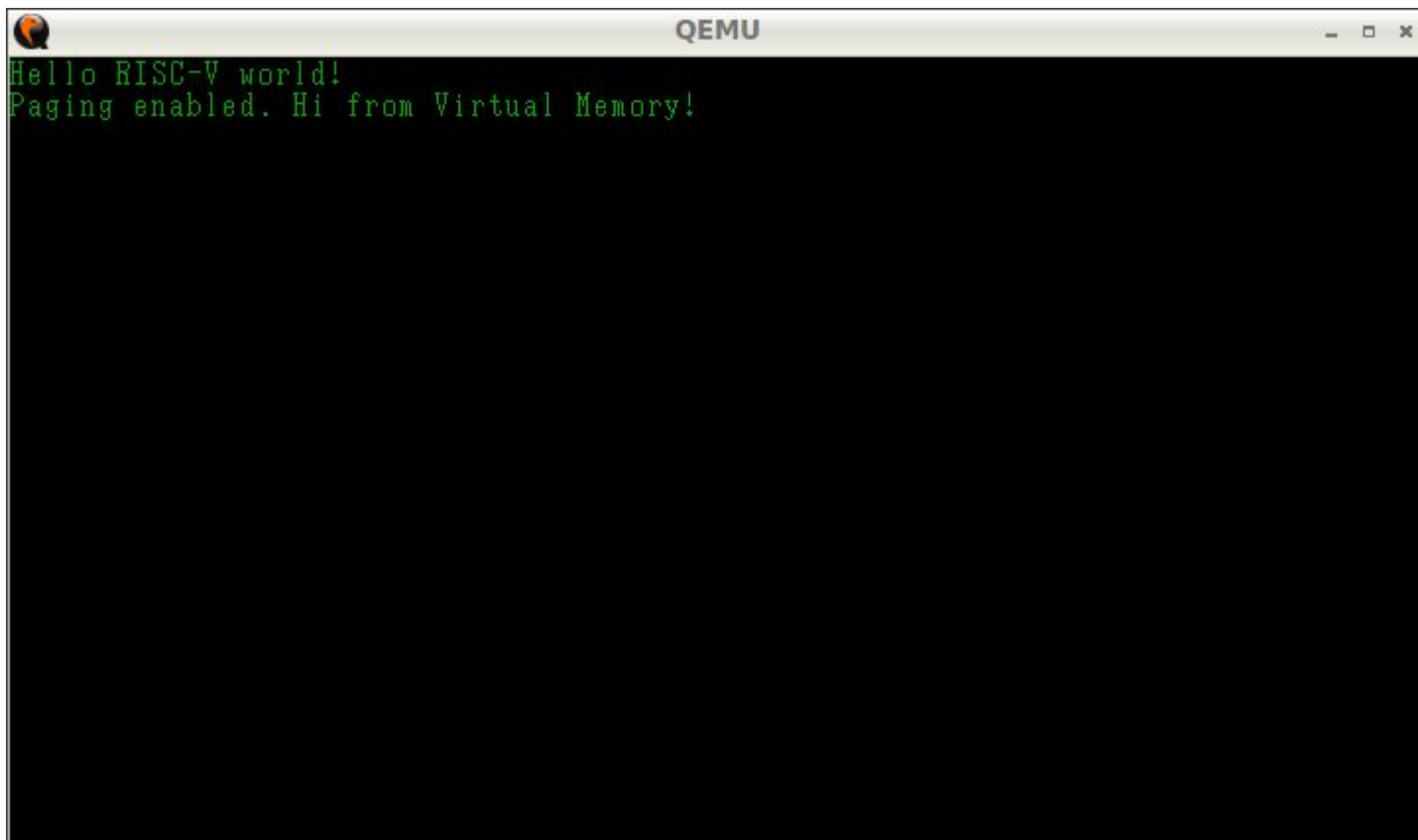
- Tramite la suite di testing è stato possibile verificare individualmente il funzionamento delle componenti implementate

```
studenti@debian-ce-2: ~/tesi/tesi-risc-v
File Edit Tabs Help
e_asm.o objs/invalida_TLB.o objs/satp_read_asm.o objs/stval_read.o
qemu-system-riscv64 -machine virt -bios none -gdb tcp::1234 -m 128M -device VGA -vga cirrus -serial st
dio -smp 1 -kernel test/kernel_test
qemu-system-riscv64: warning: A -vga option was passed but this machine type does not use that option;
No VGA device has been created

Starting tests...
Starting salva/carica_stato test.
Salva_stato done.
Carica_stato done.
Salva/carica_stato test done.
Starting keyboard test
Press a character key:
The read character was: g
Keyboard test done
Starting paging test
Crea finestra sulla memoria centrale: [0x00000000000001000, 0x00000000082000000)
INF      -      Hello from flog
Paging test done
All tests done.
```

Risultati

- Mentre il primo messaggio a video proviene dal bootloader, il secondo proviene dalla print della libCE dopo aver attivato la paginazione.



```
QEMU
Hello RISC-V world!
Paging enabled. Hi from Virtual Memory!
```