

Progettazione di una virtual platform avanzata per il supporto ad architetture RISC-V parallele in sistemi IoT

Descrizione del progetto di ricerca

RISC-V è un'architettura open-source che ha guadagnato una notevole popolarità negli ultimi anni grazie alla sua flessibilità, semplicità ed estensibilità. Il progetto TRISTAN (Together for RISC-V Technology and ApplicatioNs), all'interno del quale si inquadra questa attività di ricerca, ha l'obiettivo di espandere l'adozione delle architetture RISC-V in Europa rendendole competitive con le alternative presenti sul mercato. A tale scopo, TRISTAN include attività di sviluppo dell'hardware e della intera infrastruttura software di supporto.

La funzione principale di una virtual platform è quella di fornire un ambiente isolato e controllato in cui è possibile eseguire e testare software in modo sicuro e ripetibile. Questo obiettivo diventa difficile da raggiungere quando si vogliono mantenere modularità e tempi di esecuzione ridotti per la simulazione di un sistema complesso.

Questa attività di ricerca si propone di studiare, progettare ed implementare una virtual platform per una piattaforma per IoT edge computing che include multipli componenti tra cui processori RISC-V, periferiche, memorie, acceleratori specializzati e interconnessioni.

Piano delle attività

Le attività previste per il progetto di ricerca si articolano nelle seguenti fasi:

Fase 1: Analisi preliminare e acquisizione delle conoscenze (3 mesi)

1. Ricerca bibliografica: Effettuare una ricerca dettagliata sulla letteratura scientifica esistente riguardante le virtual platform per architetture RISC-V. Comprendere le sfide, le tecniche esistenti e gli sviluppi più recenti in questo campo.
2. Studio dell'architettura RISC-V di base: Approfondire la conoscenza dei componenti sviluppati nel contesto del progetto TRISTAN RISC-V, delle sue istruzioni, dei registri e delle caratteristiche di prestazione e consumo energetico.
3. Studio dei componenti hardware sviluppati dal progetto TRISTAN: Studiare i dettagli dei componenti sviluppati nel progetto al fine di garantirne una corretta modellazione.

Fase 2: Progettazione e implementazione della virtual platform (8 mesi)

1. Raccolta dei requisiti: Realizzare un documento dei requisiti che includa i componenti studiati nella fase 1.
2. Ambiente software: Identificare tutti gli strumenti software esistenti necessari allo sviluppo e le relative modalità di utilizzo/estensione.
3. Sviluppo della virtual platform: Implementare le funzionalità descritte nel documento dei requisiti.

Fase 3: Documentazione e presentazione (1 mese)

1. Stesura del rapporto: Documentare il lavoro svolto, compresi i risultati delle valutazioni e del progetto di ricerca.
2. Preparazione della presentazione: Creare una presentazione per comunicare i risultati e le conclusioni del progetto di ricerca.

Design of an advanced virtual platform to support parallel RISC-V architectures in the IoT domain

Research project

RISC-V is an open-source architecture that has gained considerable popularity in recent years due to its flexibility, simplicity, and extensibility. The TRISTAN (Together for RISC-V Technology and ApplicationS) project, within which this research activity is framed, aims to expand the adoption of RISC-V architectures in Europe by making them competitive with alternatives on the market. To this end, TRISTAN includes activities to develop the hardware and the entire supporting software infrastructure.

The main goal of a virtual platform is to provide an isolated and controlled environment in which software can be executed and tested in a safe and repeatable manner. This objective becomes challenging to achieve when modularity and fast execution times are first-class constraints for the simulation of a complex system.

This research activity aims to study, design, and implement a virtual platform for the IoT edge computing domains, which includes multiple components, including RISC-V processors, peripherals, memories, specialised accelerators, and interconnects.

Plan of activities

The activities planned for the research project consist of the following phases:

Phase 1: Preliminary analysis and knowledge acquisition (2 months).

1. Literature review: Conducting a detailed study of the current scientific literature regarding virtual platforms for RISC-V architectures. Understanding the challenges, existing techniques, and recent developments in this field.
2. Study of the RISC-V architecture: Deepening the knowledge of the RISC-V architecture, its instructions, registers, performance and power consumption characteristics.
3. Study the components developed in the TRISTAN project: Studying the details of the hardware components developed in the project to ensure correct modeling.

Phase 2: Design and implementation of the virtual platform (8 months).

1. Requirements drafting: Producing a requirements document that includes the components studied in Phase 1.
2. Software environment: Identifying all existing software tools required for development and how they can be used/extended.
3. Development of the virtual platform: Implementing all the features described in the requirements document.

Phase 3: Documentation and final presentation (1 month).

1. Reporting: Documenting the work done, including the results of the evaluations and the research project.
2. Presentation: Creating a presentation to communicate the findings and conclusions of the research project.