

TURUN YLIOPISTO  
Informaatioteknologian laitos

JUHA RUOKONEN: Virtual Platform Design Flow

Diplomityö, 62 s., 9 liites.

Sulautetut järjestelmät

Tammikuu 2010

---

Modernin matkapuhelimen pohjana käytetään nykypäivänä System-on-Chip-ratkaisuja, jotka koostuvat miljoonista transistoreista. Matkapuhelimien ominaisuuksien määrä kasvaa jatkuvasti, ja samalla aikaa puhelimen tulisi olla nopeammin markkinoilla alati tiukkenevan kilpailun johdosta. Suunnittelun kompleksisuus on kasvanut, ja tämän johdosta perinteiseen suunnitteluprosessiin on pitänyt tehdä parannuksia. Jotta suunnittelun pullonkauloja pystyttäisiin välttämään, on kehitetty uusi suunnittelumethodi, virtuaalialustat. Työmäärä, joka vaaditaan järjestelmän ohjelmiston suunnitteluun on kasvanut ja se on jo suurempi kuin laitteiston suunnitteluun vaadittava. Virtuaalialustat mahdollistavat ohjelmistokehityksen aloituksen tietyllä alustalle jo ennen kuin alustan prototyyppi on saatavilla. Tämä vähentää systeemin uudelleensuunnittelun vaaraa ja pienentää integraatioon ja verifikaatioon vaadittavaa aikaa.

Tämä tutkielma käsittelee virtuaalialustojen konseptia, eri abstraktiotasoja, joilla virtuaalialustoja voidaan toteuttaa sekä standardeja SystemC, TLM-2.0 ja IP-XACT jotka mahdollistavat eri IP-lohkojen yhteentoimivuuden. Aluksi esitellään perinteinen järjestelmäpiirien suunnitteluprosessi, jonka jälkeen esitellään uudenlainen suunnitteluprosessi, johon kuuluu tärkeänä osana virtuaalialustojen hyödyntäminen. Suurin osa piirisarjavalmistajista käyttää jo uudenlaista suunnitteluprosessia, ja niillä on virtuaalialustat omista piirisarjoistaan käytössä. Nämä piirisarjojen virtuaalialustat voivat hyödyttää myös lopputuotteen valmistajia, kuten Nokiaa. Useita virtuaalialustaratkaisuja evaluoitiin Nokialla tämän tutkielman kirjoituksen aikana, ja havainnot näistä evaluoinneista esitetään läpi tutkielman. Yksi selkeä huomio oli, että virtuaalialustoihin tarvitaan Nokia-spesifisiä muutoksia, jotta ne olisivat käytettäviä Nokian kehitystyöhön. Virtuaalimalli STM-trace-moduulista kehitettiin ja integroitiin APE virtuaalialustaan. Projektin kulku ja siitä opitut asiat esitellään tässä tutkielmassa.

Avainsanat: SystemC, TLM-2.0, IP-XACT, virtuaalialusta, simulaatio, järjestelmäpiirien suunnittelu

UNIVERSITY OF TURKU

Department of Information Technology

JUHA RUOKONEN: Virtual Platform Design Flow

Master of Science in Technology Thesis, 62 p., 9 app.p.

Embedded Systems

January 2010

---

A typical System-on-Chip used as a modern mobile phone platform comprises millions of transistors. The number of features is ever-growing while projects are pushed for smaller time-to-market due to tough competition in the mobile industry. The rising design complexity has made it necessary to make changes in the traditional SoC design flow. New design method called virtual prototyping has been developed to eliminate bottlenecks in the design flow. The design effort needed for software development is nowadays greater than for hardware. Virtual platforms make it possible to start software development before real hardware is available. This reduces the time needed for system redesign and final verification.

This thesis explains the concept of a virtual platform, different abstraction levels for virtual platforms and goes through standards SystemC, TLM-2.0 and IP-XACT, which are the key factors for virtual platform interoperability. The traditional way of SoC design is explained as well as a new way including the utilization of virtual platforms. Most chipset manufacturers are already using the new design flow, and they have virtual prototypes of their chipsets available for system integrators. Several virtual platforms were evaluated at Nokia during the writing of this thesis, and observations from the evaluations are presented throughout the thesis. A clear notification was that in future Nokia must partake in a virtual platform specification phase to receive optimal tools for software development. In addition, a virtual model of a STM tracing module was developed and integrated into APE virtual platform. Learnings of this project are presented in this thesis.

Keywords: SystemC, TLM-2.0, IP-XACT, virtual platform, simulation, SoC design flow