

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
PROGRAMŲ SISTEMŲ BAKALAURO STUDIJŲ PROGRAMA

**Šilumos laidumo uždavinio lygiagrečio tyrimas
naudojant centrinius ir grafinius procesorius**

**Steady-state heat equation parallelization analysis on CPU and
GPU**

Bakalauro baigiamojo darbo planas

Atliko: Mantas Petrikas (parašas)

Darbo vadovas: dr. Rokas Astrauskas (parašas)

Vilnius – 2022

Darbo planas

Bakalauriniame darbe bus tiriamos šilumos lygties paralelizavimo galimybės naudojant centrinį (ang. CPU) ir grafinių procesorių (ang. GPU).

Darbo tikslas ir uždaviniai

Darbo tikslas - įvertinti ir palyginti šilumos laidumo uždavinio algoritmo efektyvumą naudojant centrinį ir grafinį procesorių.

Uždaviniai:

- suprojektuoti ir implementuoti šilumos uždavinio sprendimo algoritmą, naudojantį grafinių procesorių resursus
- įvertinti grafinių procesorių naudojančio algoritmo našumą ir praktiškumą palyginant su centriniu procesoriu naudojančiu algoritmu.
- Nustatyti algoritmo našumo pagerėjimą naudojant

Darbo eiga

Darbo teorinėje dalyje bus atžvelgiamas šilumos laidumo uždavinys, jo pritaikymo ir prapildymo galimybės. Darbe bus atliekama literatūros analizė, nagrinėjami CPU ir GPU architektūriniai skirtumai, siekiant apžvelgti ir įvertinti technologijų pritaikomumą, privalumus ir trūkumus sprendžiant šilumos pasiskirstymo patovios busenos (ang. steady-state heat distribution) uždavinį. Darbo metu bus nagrinėjamas ir įgyvendinamas šilumos lygties sprendimas apribotoje dvimatinėje erdvėje, kurioje kraštų temperatūros yra žinomos ir nekintančios. Darbe bus apžvelgiami vertimo kriterijai, kurias galima įvertinti ir palyginti algoritmo našumą, praktines taikymo galimybes ir kaštus. Bus įvedami kriterijai reikalingi palyginti algoritmo našumą naudojant centrinį ir grafinį procesorių. Taip pat bus apžvelgiamas vienodos atminties prieigos (ang. UMA - uniform memory access) ir nevienodos atminties prieiga (ang. NUMA - non uniform memory access) programų architektūra, įvertinant jų trūkumus ir privalumus.

Darbo praktinėje dalyje bus įgyvendinamas nuoseklus algoritmas naudojant 1 centrinį procesorių, įvertinamas algoritmo našumas. Taip pat bus įgyvendinamas paralelizsuotas šilumos lygties sprendimo algoritmas, įvertinamas algoritmo teorinis ir praktinis pagreitėjimas keičiant programos parametrus ir procesorių skaičių. Apžvelgiami lygiagretinio technologijos ir algoritmo pakeitimai reikalingi paleisti algoritmą naudojant grafinį procesorių. Įgyvendinamas lygiagretus algoritmas naudojant 1 grafinį procesorių. Įvertinamas algoritmo pagreitėjimas, keičiant algoritmo parametrus.

Palyginimas algoritmo veikimas naudojant centrinis ir grafinius procesius. Apžvelgiamos lygiagre-tinimo algoritmo galimybės naudojant kelis grafinius procesorius, su galimybe įgyvendinti ir ištirti algoritmo našumą naudojant kelis grafinius procesorius.