

CORTEX-R4 MIKROVALDIKLIO ARCHITEKTŪROS TYRIMAS

Studentas
Darbo vadovas

Mindaugas Kurmauskas
dr. Mindaugas Viliūnas

Pasiekti ir ateities tikslai

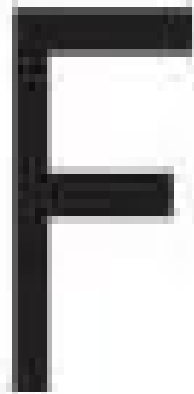
- Pasiekta:
 - Išmatuota mikrovaldiklio vartojama galia:
 - Esant skirtingiems taktavimo dažniams
 - Esant skirtingai procesoriaus apkrovai
 - Palyginta trūkių sistema
 - Palyginti skaičiavimų greičiai
- Ateityje:
 - Darbas ekstramaliomis salygomis
 - Galimybė mikrovaldiklį panaudoti kosmose

Naudota įranga ir programos

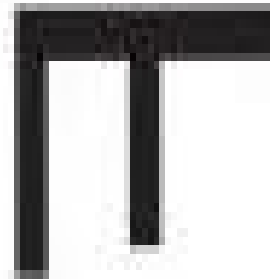
- TMDXRM48USB maketas
 - Du 32bitų ARM Cortex-R4F procesoriai
 - Greitis iki 200MHz
- Palyginimui STM32F4DISCOVERY maketas
 - 32 bitų ARM Cortex-M4F procesorius
 - Greitis iki 168MHz
- Kompiliatorius – IAR 6.4.

Mikrovaldiklio RM48 ypatybės

"Tiesus"

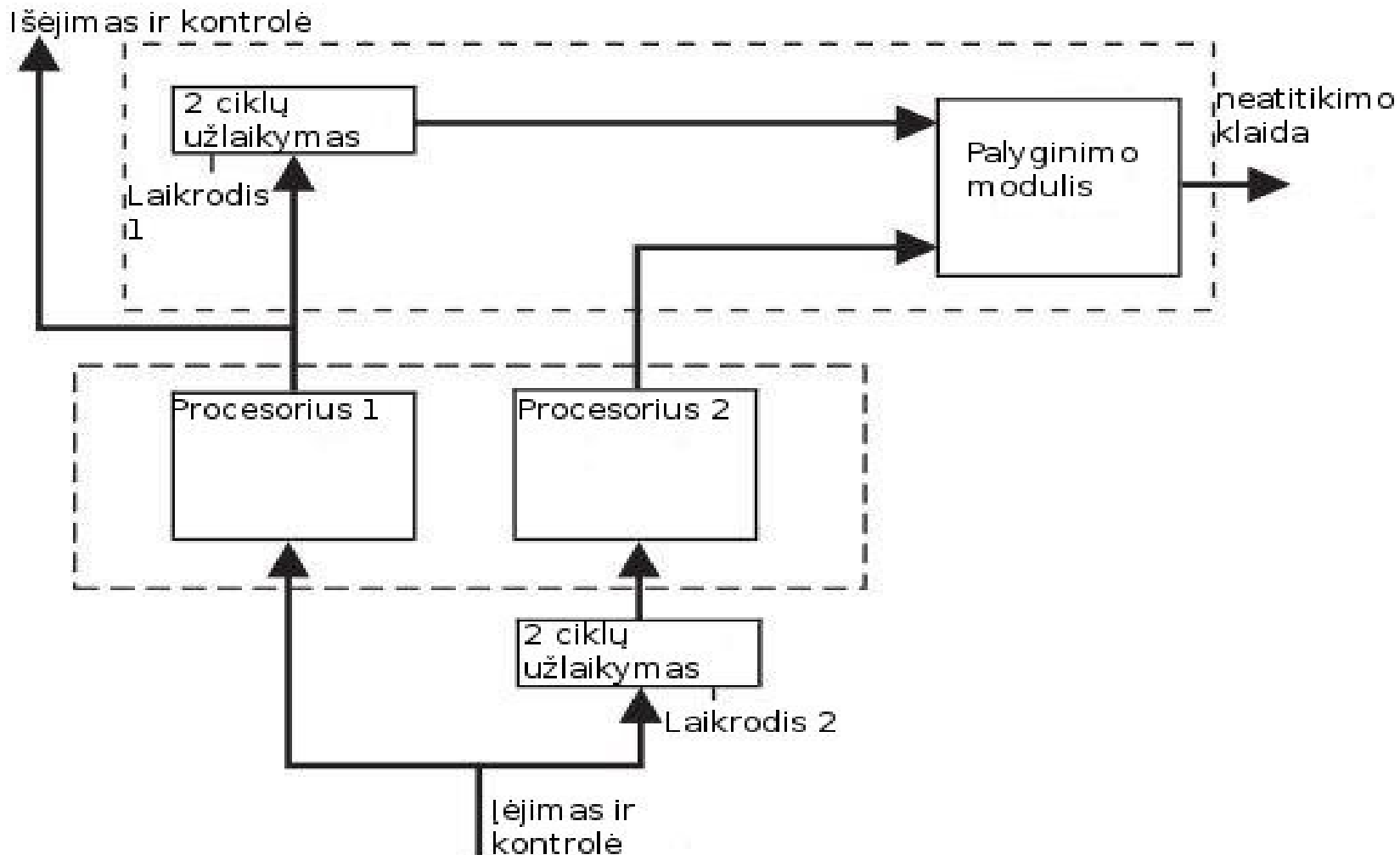


"Paguldytas"



Mikrovaldiklyje esantys du procesoriai luste išdėstyti skirtingomis orientacijomis atžvilgiu vienas kito

Mikrovaldiklio RM48 ypatybės

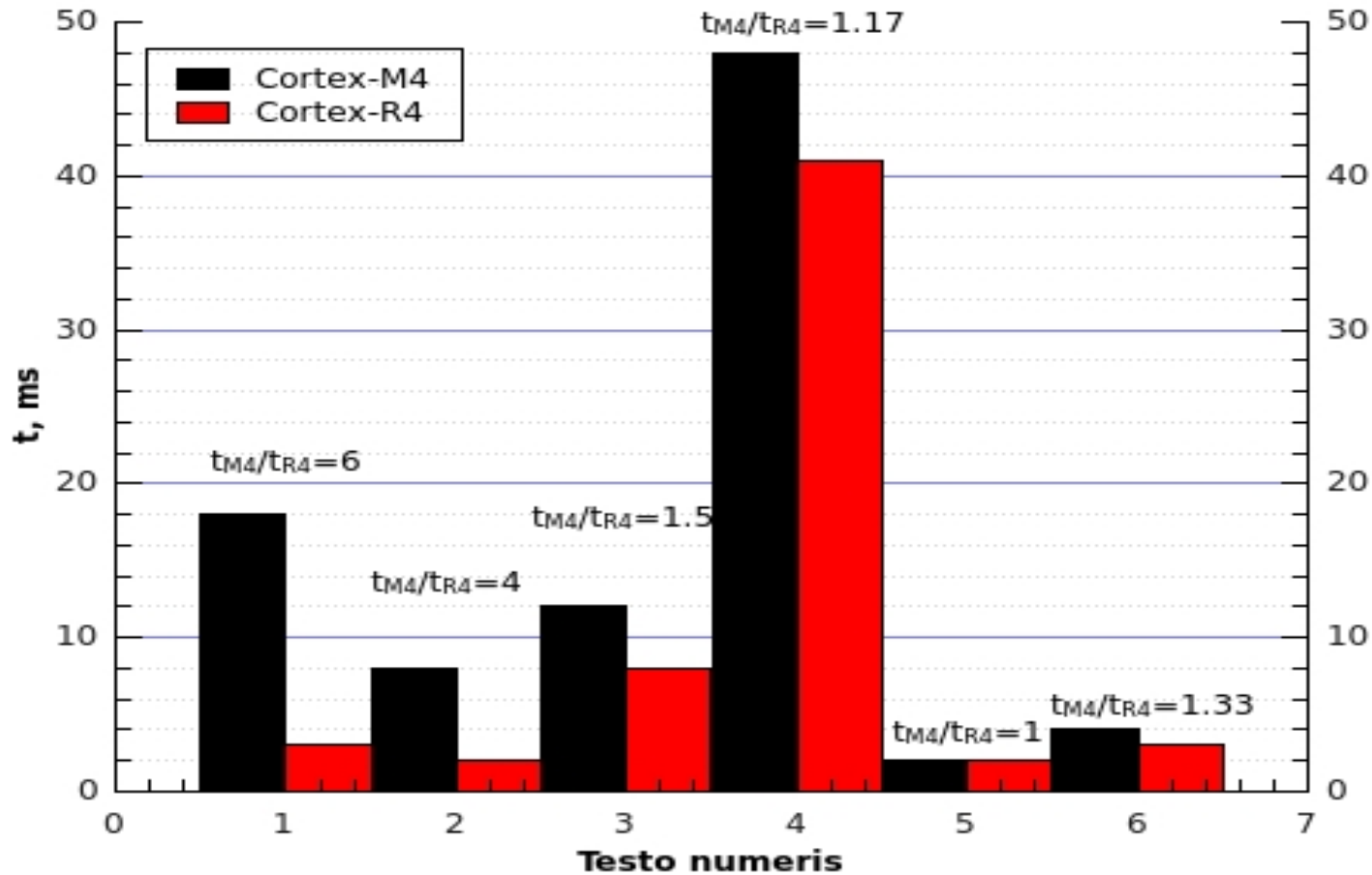


Dviejų branduolių įgyvendinimas

Atlikti matavimai

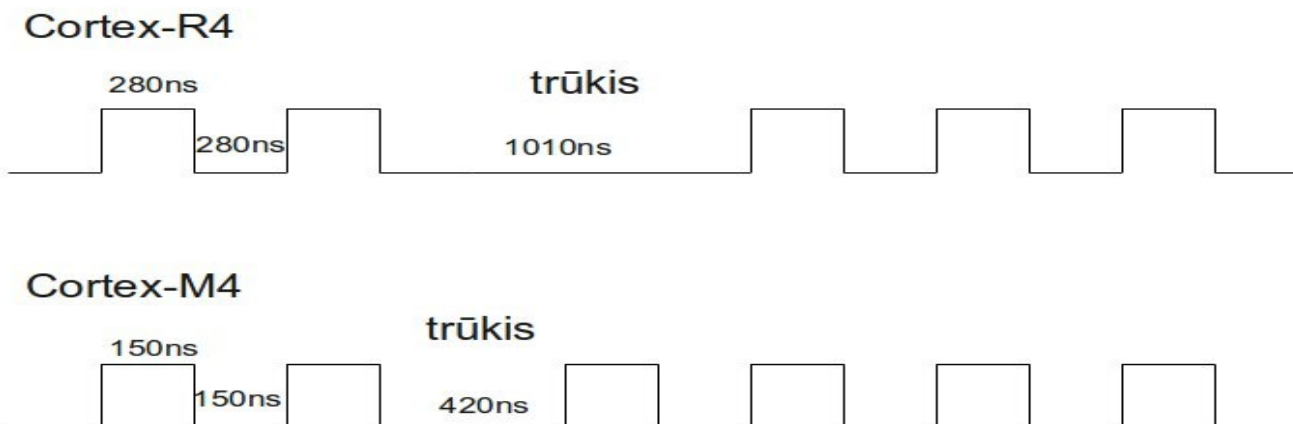
- Palygintos mikrovaldiklių skaičiavimo trukmės esant 100MHz taktiniam dažniui atliekant šias užduotis:
 - Viengubo ir dvigubo tikslumo slankaus kablelio operacijas
 - Fiksuoto kablelio operacijas
 - Loginius veiksmus
 - Greitas diskretinis Furijė eilutės transformavimas slankaus ir fiksuoto kablelio
- Palyginti įėjimo ir išėjimo į trūkį laikai esant 100MHz taktiniam dažniui.
- Naudojamos galios matavimai:
 - Minimalios sunaudojamos galios
 - Galios esant miego režime, esant įvairiems dažniams
 - Atliekant skaičiavimus, esant įvairiems dažniams

Rezultatai



Skaičiavimo algoritmų laikai. 1 – dvigubo tikslumo slankaus kablelio testas. 2 – slankaus kablelio testas. 3 - fiksuoto kablelio testas. 4 - loginių funkcijų testas. 5 - Furijė slankaus kablelio testas. 6 - Furijė neslankaus kablelio testas.

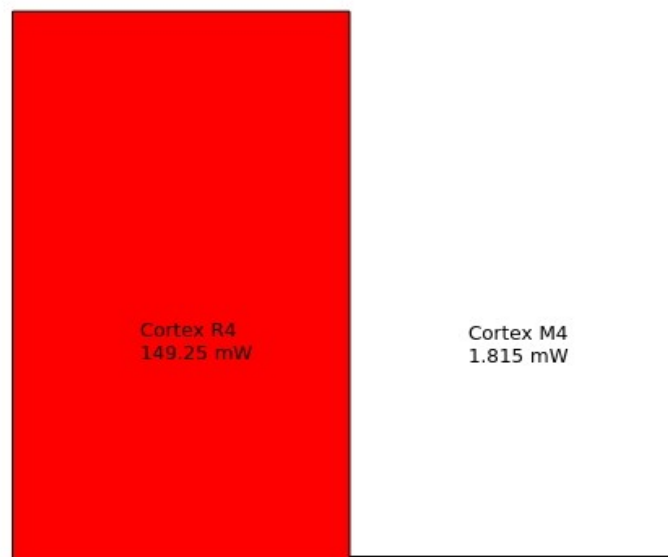
Rezultatai



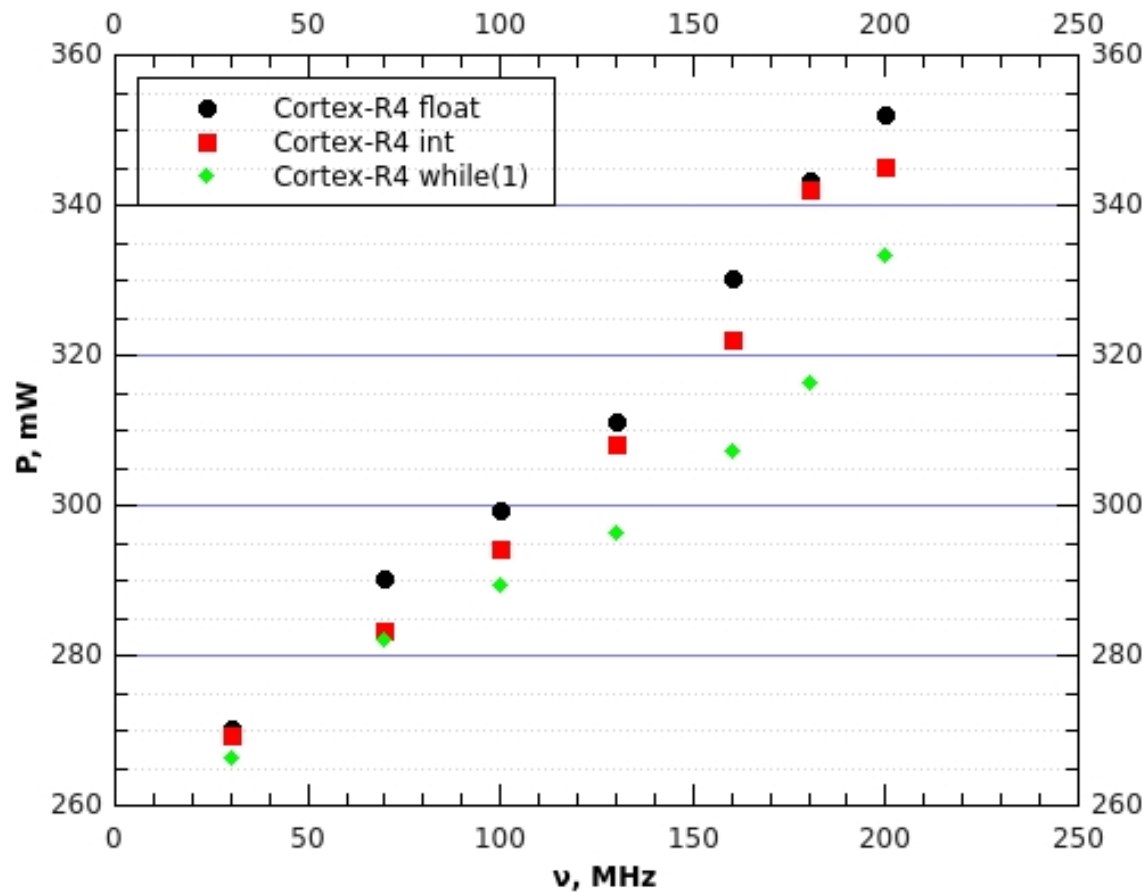
R4 trūkio laikas 730ns. M4 – 270ns. 100MHz taktinis dažnis.

*R4 minimali pasiekta
naudojama galia 149mW.*

M4 – 1.8mW

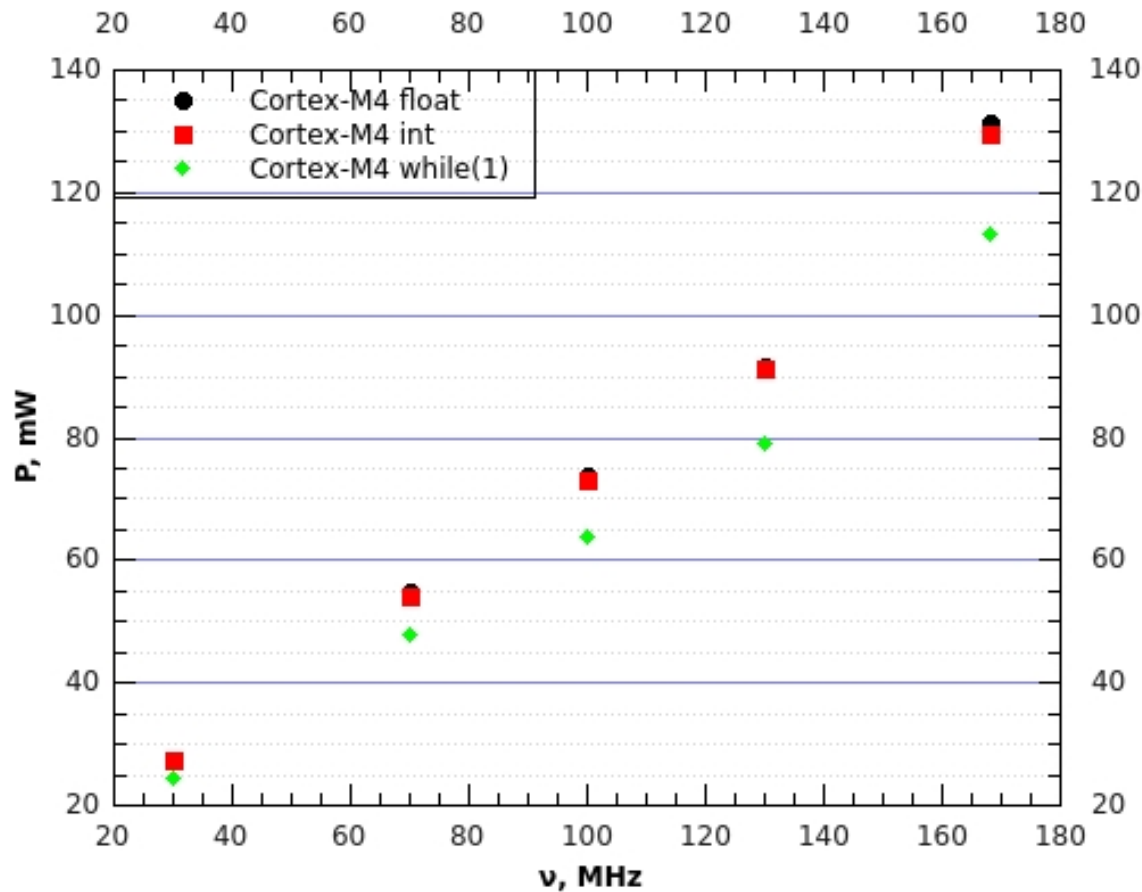


Rezultatai



RM48 mikrovaldiklio vartojamos galios priklausomybė nuo taktinio dažnio atliekant slankaus kablelio ir fiksuoto kablelio testus, bei būnant tuščiam cikle.

Rezultatai



STM32F4 mikrovaldiklio vartojamos galios priklausomybė nuo taktinio dažnio atliekant slankaus kablelio ir fiksuoto kablelio testus, bei būnant tuščiam cikle.

Išvados

- RM48, esant 100MHz taktiniam dažniui, yra žymiai greitesnis atliekant dvigubo tikslumo slankaus kablelio skaičiavimus nei stm32f4 mikrovaldiklis.
- RM48 mikrovaldiklio periferija dirba lėčiau nei stm32f4 esant 100MHz taktiniam dažniui.
- RM48 trūkių sistema yra labai lėta ir neefektyvi.
- Mažiausia naudojama galia, kurią pavyko pasiekti su RM48 yra 82 kartus didesnė nei mažiausia vartojama galia, kurią pavyko pasiekti su stm32f4 maketu.
- Mikrovaldikliams atliekant skirtingus skaičiavimus naudojama galia labiausiai priklauso nuo taktinio dažnio ir tik nežymiai nuo procesoriaus apkrovos skaičiavimais.