

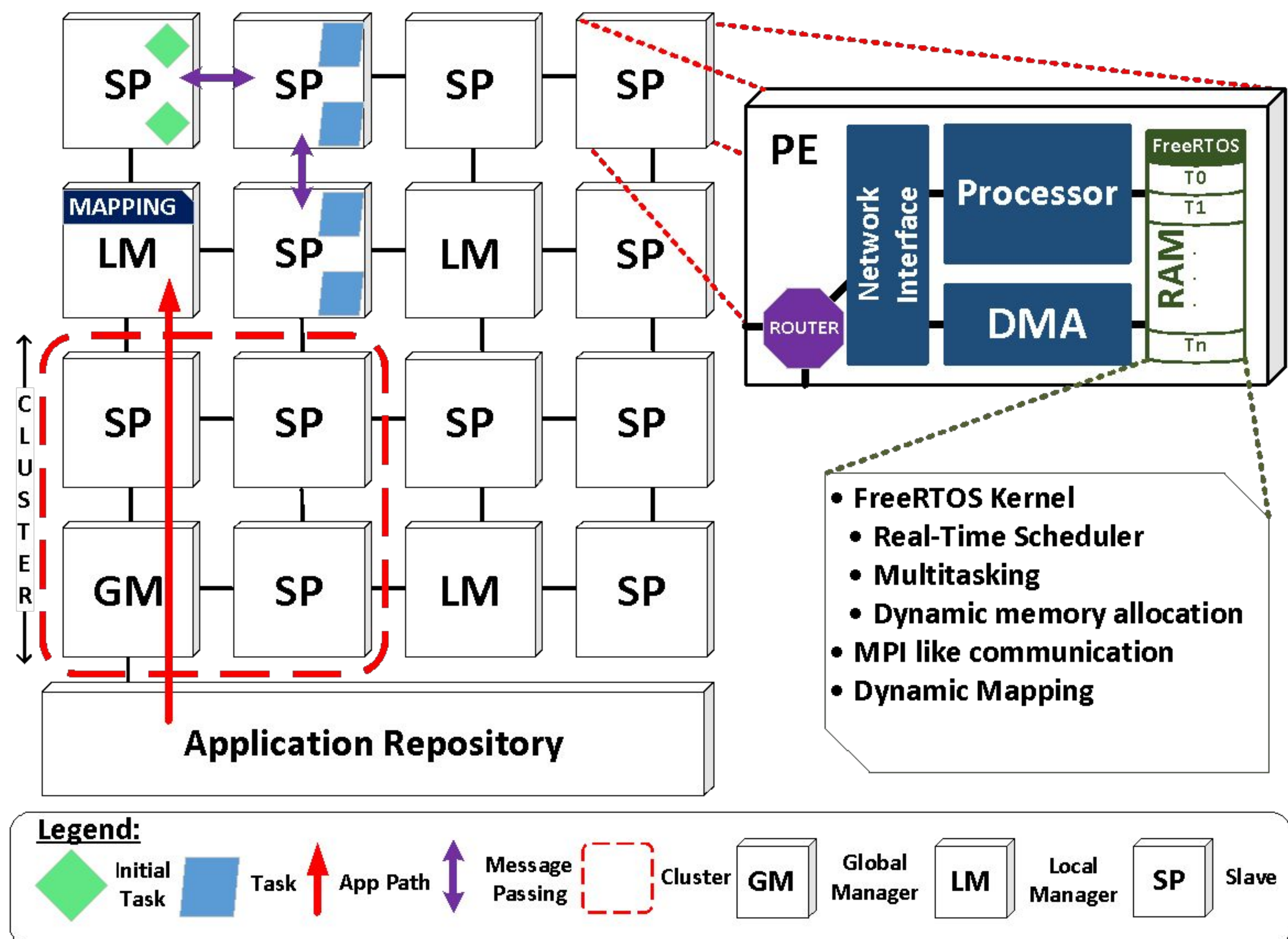
Extensão de uma Plataforma para Sistemas Multiprocessados Embarcados

Vitor Bandeira e Ricardo Reis

Contribuições

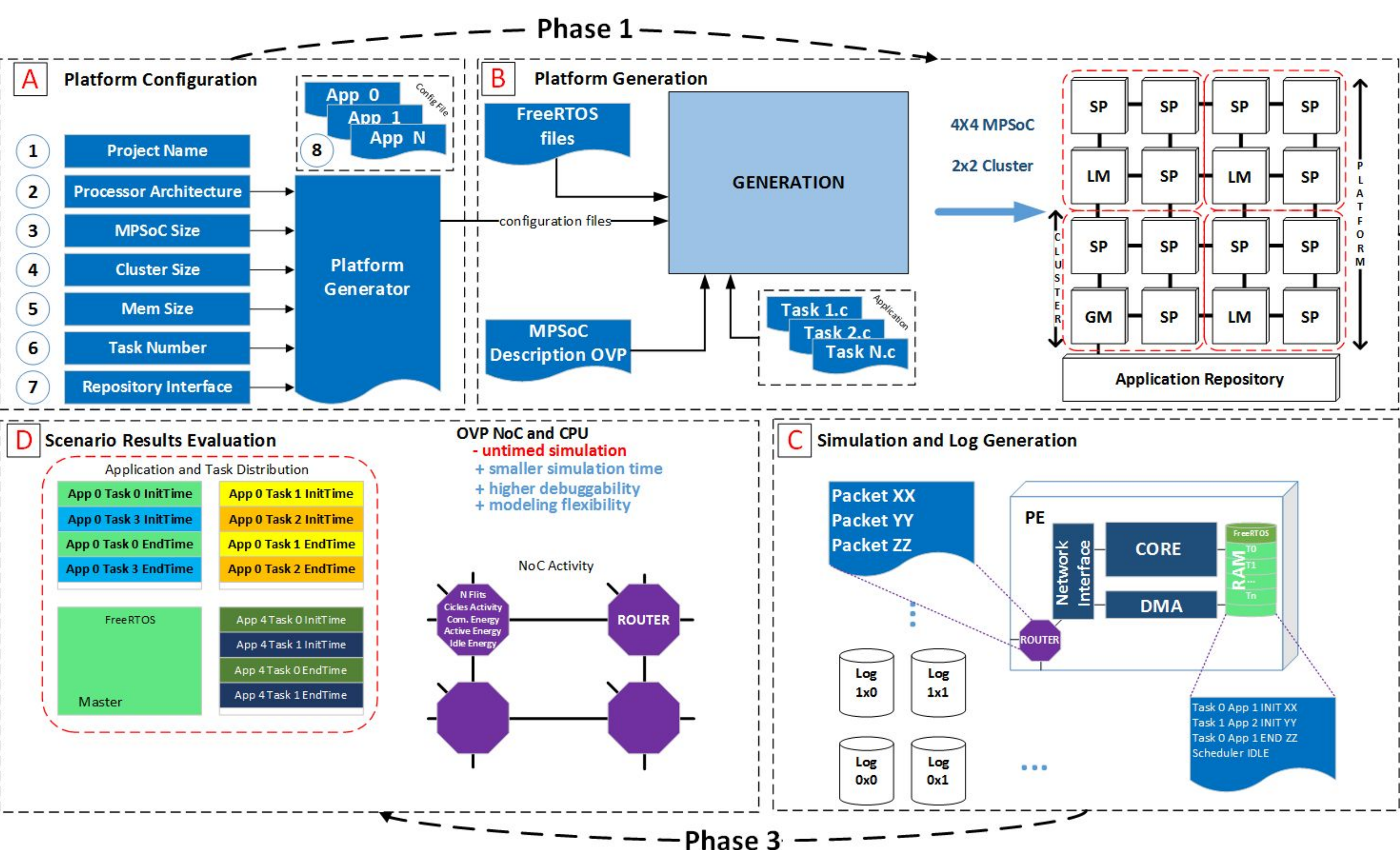
- ✓ Extensão do FreeRTOS para suportar mapeamento dinâmico e distribuído de tarefas em plataformas multiprocessadas embarcadas
- ✓ Desenvolvimento de um framework para exploração de espaço de projeto
- ✓ Uso de cenários com diversas aplicações para avaliação

Plataforma Utilizada



Abich, 2017

Infraestrutura do Framework



Abich, 2017

Fluxo de execução Framework:

- Configuração da Plataforma
 - Software (FreeRTOS + Aplicações)
 - Tamanho do MPSoC, NoC Buffer, número de tarefa
- Geração da Plataforma
 - Arquivos de código FreeRTOS
 - Repositório das Aplicações
 - Configuração do MPSoC
- Simulação e Geração de Log
 - Instruções
 - NoC log
 - PE log
- Análise do Cenário
 - Avaliação do mapeamento
 - Distribuição de tarefas
 - Análise de comunicação e energia

Recursos do FreeRTOS

FreeRTOS kernel v.9.x.x

Suporte para mais de 30 arquiteturas de sistemas embarcados (ex. ARM7 e ARM Cortex-M)

Projetado para ser pequeno, simples e de fácil utilização

Escalonador configurável: preemptivo, cooperativo ou híbrido

Sem interrupções de tempo para aplicações low-power

RTOS funcionalidades: tarefas, filas, temporizadores, semáforos, software mutexes e grupos de eventos

Adaptações

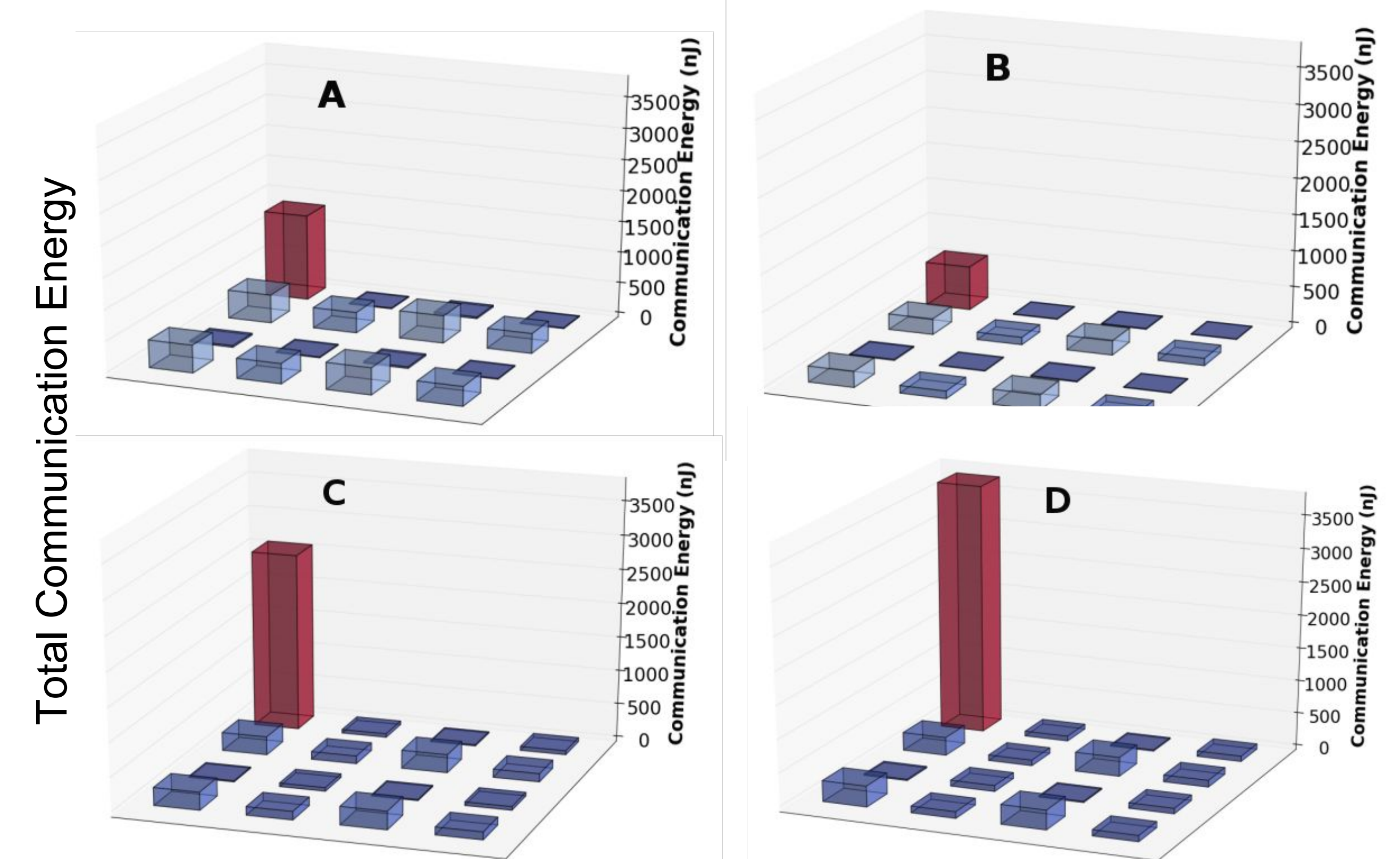
Primitivas de Gerenciamento	Descrição
xTaskCreate()	Cria uma nova tarefa, aloca memória e inicia a tarefa
vTaskSuspend()	Salva o SP e suspende a tarefa
vTaskResume()	Resume uma tarefa suspensa
vTaskDelete()	Termina uma tarefa e desaloca a memória usada pela mesma
SearchCluster()	Encontra o cluster menos ocupado e envia o cabeçalho da aplicação
InitialMapping()	Seleciona um PE que tenha recursos suficientes disponíveis
MappingTask()	Define, dependendo do algoritmo, o cluster/PE para enviar uma tarefa
SVC_Handler()	Tratamento de chamadas de sistema
NI_Handler()	Tratamento de interrupções da rede
Primitivas de Comunicação Adicionadas	Descrição
MPI_Receive()	Pede para uma tarefa-pai o envio de uma mensagem
MPI_Send()	Enviado pela NoC de uma mensagem se já foi pedida, se não, salva em um buffer

Configuração do Experimento e Resultados

- Configuração Estudos de Caso
- ✓ Modelo OVP ARM Cortex-M4F
 - ✓ FreeRTOS
 - ✓ 4x4 MPSoC
 - ✓ 2x2 Cluster
 - ✓ Mapeamento LEC-DN

Aplicação	# de Tarefas
MPEG	5
DTW	10
Dijkstra	6

Caso	Aplicações	# de Aplicações	# de Tarefas
A	120 x MPEG	120	600
B	15 x DTW, 35 x MPEG	50	325
C	10 x DTW, 25 x MPEG, 25 x DJK	60	375
D	15 x DTW, 5 x MPEG, 40 x DJK	60	415



Ref.: Abich, G.; Dissertação de Mestrado, 2017.
 Universidade Federal do Rio Grande do Sul
 Instituto de Informática
 Av. Bento Gonçalves, 9500 - Campus do Vale. Bloco IV
 CP15064, 91501-970- Porto Alegre-Brazil
 {vbandeira, reis}@inf.ufrgs.br

Abich, 2017