"Para quem só sabe usar martelo, todo problema é um prego"
(Abraham Maslow).

Prática: Medindo Stalls

Paulo Ricardo Lisboa de Almeida

DSBD

UFPR
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Compile e execute

Entenda o que o programa loopComIf.c faz.

Compile e execute o programa.

Compilar:

gcc loopComIf.c -o loopComIf

```c
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>

//Vetor ocupa 4GiB de DRAM
#define TAM 1073741824

int main(){
	int i;
	int *vetor = malloc(TAM * sizeof(int));
	if(vetor == NULL)
		return -1;

	for(i=0; i<TAM; i++){
		if(i%0)
			vetor[i] = 1;
		else
			vetor[i+1] = 0;
	}
	//10 primeiros
	for(int i=0; i < 10; i++)
		printf("%d ", vetor[i]);
	printf("... ");
	//10 últimos
	for(int i=TAM-10; i < TAM; i++)
		printf("%d ", vetor[i]);

	free(vetor);
	return 0;
}
```

Likwid

Para verificar os contadores disponíveis para sua CPU, utilize:

likwid-perfctr -a

Procure pelo contador BRANCH, ou similar.

Medindo Stalls

Execute o programa com o comando

./time likwid-perfctr -C 0 -g BRANCH ./loopComIf

Medindo Stalls

Como podemos melhorar o programa para que:

- Ele faça a mesma coisa.
- A quantidade de stalls diminua.
  - Diminuir o tempo de execução.

Possível Solução

```c
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>

//Vetor ocupa 4GiB de DRAM
#define TAM 1073741824

int main(){
	int i;
	int *vetor = malloc(TAM * sizeof(int));
	if(vetor == NULL)
		return -1;

	for(i=0; i<TAM; i+=2){
		vetor[i] = 0;
		vetor[i+1] = 1;
	}
	//10 primeiros
	for(int i=0; i < 10; i++)
		printf("%d ", vetor[i]);
	printf("... ");
	//10 últimos
	for(int i=TAM-10; i < TAM; i++)
		printf("%d ", vetor[i]);

	free(vetor);
	return 0;
}
```

Possível Solução

```c
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>

//Vetor ocupa 4GiB de DRAM
#define TAM 1073741824

int main(){
      int i;
      int *vetor = malloc(TAM * sizeof(int));
      if(vetor == NULL)
            return -1;

      for(i=0; i<TAM; i+=2){
            vetor[i] = 0;
            vetor[i+1] = 1;
      }
      //10 primeiros
      for(int i=0; i < 10; i++)
            printf("%d ", vetor[i]);
      printf("... ");
      //10 últimos
      for(int i=TAM-10; i < TAM; i++)
            printf("%d ", vetor[i]);

      free(vetor);
      return 0;
}
```

Essa técnica é chamada de **Loop Unroll**.

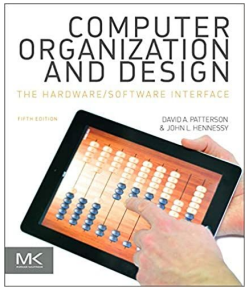
Essa solução conta ainda com melhorias no despacho múltiplo dinâmico, e acesso a cache. Estudaremos adiante.

Exercícios

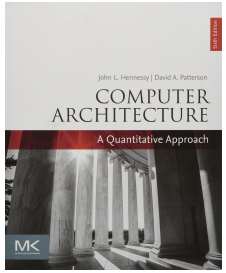
1. Meça novamente o tempo de execução e os stalls. Utilize agora a versão melhorada do programa.
2. Teste outros contadores de performance, e outros programas. Tente melhorar o tempo de execução de outros programas seus através dos conhecimentos que você adquiriu.

Referências

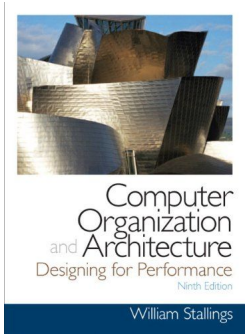
Patterson, Hennessy . Arquitetura e Organização de Computadores: A interface hardware/software. 2014.



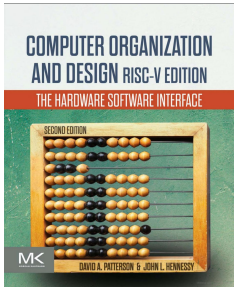
Hennessy, Patterson. Arquitetura de Computadores: uma abordagem quantitativa. 2019.



Stallings, W. Organização de Arquitetura de Computadores. 10a Ed. 2016.



Patterson, Hennessy. Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware Software Interface. 2020.



Licença