FPC lista 2 - questão 3

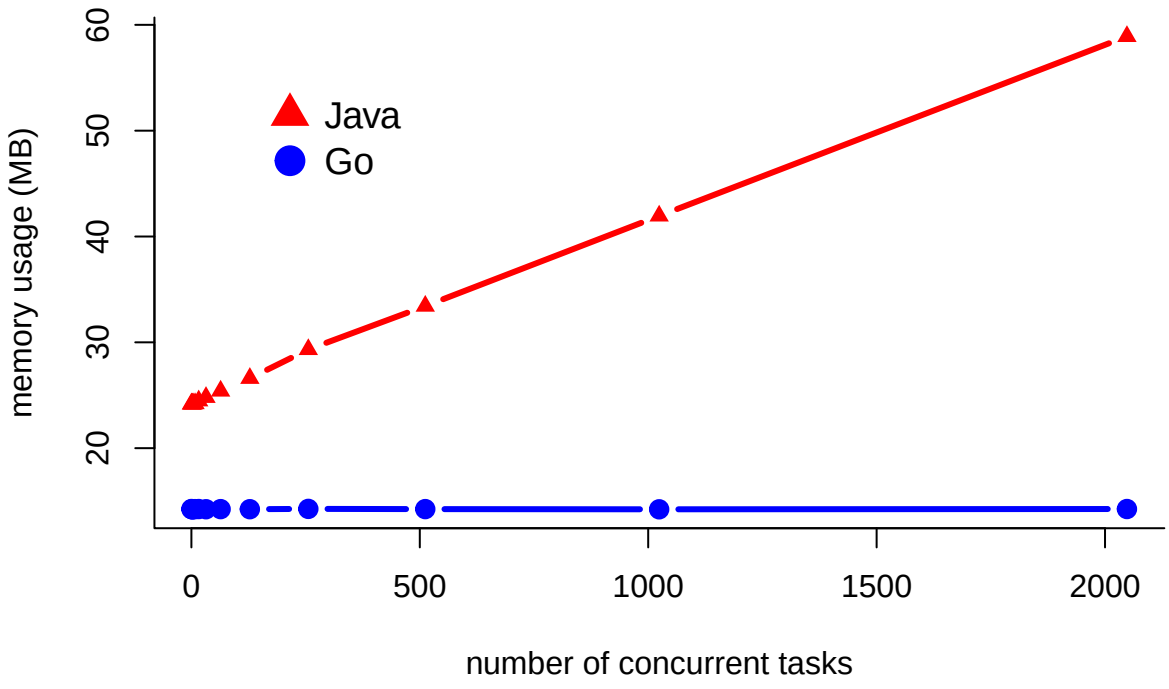
David Ferreira Quaresma (david.quaresma@ccc.ufcg.edu.br), Renato Dantas Henriques (renato.henriques@ccc.ufcg.edu.br)

julho, 2019

Descrição

Os experimentos realizados fazem uso de um programa implementado em Go e em Java. O programa escolhido é uma adaptação da solução referente à questão 1A dessa mesma lista e foi escolhido por executar funções concorrentes que apenas dormem, não influenciando no consumo de memória da thread ou goroutine. Executamos 1000 vezes o programa em cada implementação para cada número de execuções concorrentes (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048), resultando em uma amostra com mais de 20 mil dados. Por fim, em cada execução o programa levanta as threads|goroutine e e as coloca pra dormir por 5 segundos, sendo que após 1 segundo da execução do programa é observado o consumo de memória do programa através do programa PS sob a métrica RSS.

Análise



No plot acima, os dados coletados dos experimentos associam o número de threads ou goroutines utilizados e o respectivo consumo de memória do programa em uma dada implementação (Java ou Go). Para cada número de threads|goroutine escolhemos a mediana do consumo de memória associado para ser plotado. É

possível notar no plot acima que a medida que aumetamos o número de threads, o consumo de memória de Java aumenta linearmente. Por outro lado, o mesmo não é válido para Go, uma vez que o consumo de memória do mesmo não aparenta ter relação linear com o número de goroutines. Outro dado apontado pelo gráfico indica que a própria runtime do Java consome mais memória que a de Go, isto é observável na posição 0 (zero) do eixo x onde há apenas 1 thread|goroutine em execução.

Conclusão

Os resultados observados fazem sentido uma vez que as goroutines consomem consideravelmente menos memória que as threads de Java. Isso se dá pois as pilhas de memória das goroutines foram implementadas para possuirem tamanho dinâmico a fim de melhor ajustar-se ao consumo de memória, enquanto as pilhas das threads de Java possuem tamanho estático. Além disso, o tamanho padrão inicial das pilhas de memória de goroutines é muito pequeno (2KB na versão Go 1.4, por exemplo), enquanto o tamanho padrão das threads de Java é bem maior (em geral 512KB, podendo variar de acordo com a versão da JVM ou configuração da aplicação). Como no design experimental a função executada pelo programa não consome memória (é apenas um sleep), é natural esperar que, a medida em que a concorrência aumenta o consumo de memória do programa em java aumente significativamente mais que a versão em Go, uma vez que o consumo de memória das goroutines é absolutamente menos custoso.