ANÁLISE COMPARATIVA DE DESEMPENHO DA BIBLIOTECA GINAC EM RELAÇÃO A OUTROS PACOTES ALGÉBRICOS NO CÁLCULO DE FUNÇÕES CRÍTICAS

Joelma C. Costa†
Depto de Ciências de Computação, DCC, UFLA,
15054-000, Lavras, MG
E-mail: joelma@stout.ufla.br,

Sérgio Martins de Souza, Onofre Rojas Santos,
DEX -Depto de Ciências Exatas, DEX, UFLA,
15025-400, Lavras, MG
E-mail: smartins@stout.ufla.br, or@stout.ufla.br,

INTRODUÇÃO

Atualmente, a necessidade de resolução de problemas pelos computer algebra systems(CAS) está se tornando uma tarefa cada vez mais complicada devido ao aumento da complexidade dos problemas envolvidos. Entretanto, existem no mercado vários CAS para manipulação de cálculos algébricos, dai surgiu a motivação deste trabalho que foi analisar o desempenho da biblioteca GiNaC(biblioteca de rotinas e funções algébricas que é uma extensão para a linguagem de programação C++) em relação a alguns dos pacotes existentes no mercado como o Maple e o Máxima mostrando algumas das suas principais vantagens e desvantagens com o intuito de auxiliar as pessoas a escolha do tipo de pacote que vai utilizar para a resolução de seu problema.

SOBRE O GINAC

O GiNaC implementa um número de classes simbólicas como as mostradas a seguir:

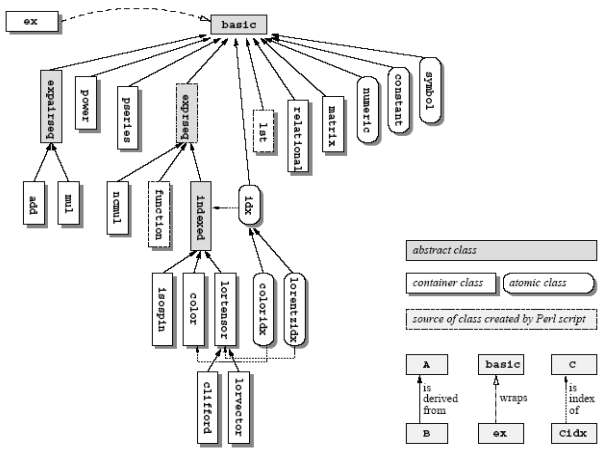

Figura 1: Hierarquia de classes do GiNaC e algumas relações entre as classes

Todas as classes são referenciadas pela classe de todas as expressões ex. Para todos os tipos de números(integer, rational, float, complex) GiNaC usa a biblioteca CLN de Bruno Haible como uma classe fundamental. A classe numeric é basicamente desenvolvida segundo a classe c1_N do CLN.

```
joelma@havana:~$ ginsh
ginsh - GiNaC Interactive Shell (GiNaC V1.1.6)
  __, _______  Copyright (C) 1999-2004 Johannes Gutenberg University Mainz,
 (__) *       | Germany.  This is free software with ABSOLUTELY NO
WARRANTY.
  ._) i N a C | You are welcome to redistribute it under certain conditions.
<-------------' For details type `warranty;'.
Type ?? for a list of help topics.
> time(diff(log(exp(-x^2000)),x));
```

Figura 2:Teste utilizando o GiNaC

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho adotamos a seguinte
metodologia:

(1) Foram escolhidas funções matemáticas;

(2) Todas as funções escolhidas foram submetidas para resolução na biblioteca GiNaC e nos pacotes para computação algébrica Maple(comercial) e Máxima (livre). O desempenho foi medido com base no tempo de processamento;

(3) Montou-se uma tabela com os resultados obtidos nos testes.

(4) Foram feitos alguns comentários e discussões sobre os resultados obtidos.

RESULTADOS

Os testes a seguir foram feitos em um computador Intel P-III 450 MHz, 384 MB RAM em ambiente LINUX.

Funções	GiNaC v.1.1.6	Maple 8	Máxima v.2.3
expand(X+Y)^300	0.007999	0.009	0.50
M(3x3)_num^555	0.002	0.029	0.40
Factorial(10^5)	0.434934	4.120	6.43
diff(log(exp(-x^2000)),x)	0.000001	0.009	0.11
Beta(1000,1000)	0.002	Não avaliado	0.40
∑1/i(i=1..1000)	0.019	0.08	0.54
Invert rank 40 Hilbert	3.38	7.48	Não avaliado

Tabela 1: Tabela com alguns dos resultados em segundos

CONCLUSÕES

A partir do estudo feito ficou evidente que a biblioteca GiNaC mostrou-se muito eficiente nos casos estudados. Justificamos estes resultados pela arquitetura e objetivo da biblioteca GiNaC ser diferente dos pacotes estudados, enquanto os pacotes são muito gerais, ou seja, com grande quantidade de recursos e de facilidades da interface ao usuário, o que muitas vezes os tornam muito pesados na realização de cálculos, o GiNaC foi projetado para fazer especialmente cálculos algébricos mas acoplado a linguagem de programação C++, o que o torna muito mais eficiente do que os outros, mais com uma menor facilidade de uso. Logo, podemos concluir que para a resolução de grandes projetos o uso da biblioteca GiNaC combinado a programação C++ é bem mais conveniente do que o uso de pacotes como o Maple, o Máxima e inclusive outros como o Pari-GP, MUpad e o Singular[1]. Por outro lado, para aplicações menores e mais gerais, que usem vários tipos diferentes de cálculos os CAS disponíveis são mais viáveis, tanto pela facilidade de uso, quanto por terem uma abrangência maior com relação a variedade de funções algébricas.

BIBLIOGRAFIAS

•*[1]Alexander Frink, Christian Bauer, Richard Kreckel*, Large Scale Symbolic Programming with GiNaC, submetido a publicação no Journal of Physics: Condensed Matter.*

†Bolsista de Iniciação Científica FAPEMIG