

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

PROGRAMA DE COMPUTAÇÃO ALGÉBRICA 1

Professor: Severino Collier Coutinho

Objetivos: Introduzir várias noções básicas sobre computação algébrica através do estudo de alguns algoritmos relativos a polinômios em uma e duas variáveis e suas aplicações. O curso tem um sabor altamente prático, com cada tópico da teoria sendo imediatamente aplicado em vários algoritmos, implementados como parte da avaliação do curso. O fio condutor do curso serão as aplicações destes algoritmos aos seguintes problemas:

- demonstração automática de identidades trigonométricas;
- cálculo da quantidade e posição dos pontos de interseção de duas curvas algébricas planas;
- parametrização de curvas algébricas planas;
- integração de funções racionais e de funções trigonométricas;
- integração de equações diferenciais polinomiais do plano.

Carga Horária: 4 horas/aula por semana.

Programa:

- motivação: parametrização de curvas algébricas planas e integração;
- polinômios em uma variável: divisão de polinômios, máximo divisor comum, algoritmo euclidiano estendido, decomposição em frações parciais;
- integração de funções racionais: cálculo da parte racional;
- fatoração de polinômios: fatoração livre de quadrados e algoritmo de Kronecker;
- a resultante em uma variável e suas propriedades básicas;
- curvas algébricas planas afins;
- parametrização de cônicas e identidades trigonométricas;
- plano projetivo;
- curvas algébricas planas projetivas;
- a resultante em mais de uma variável;
- o teorema de Bézout;

- parametrização de curvas algébricas;
- integração de funções algébricas e trigonométricas;
- corpos;
- números algébricos e transcendentos;
- extensões de corpos;
- teorema do elemento primitivo;
- cálculos automáticos com números algébricos;
- corpos diferenciais;
- princípio de Liouville;
- funções elementares cuja integral não é elementar;
- integração de funções racionais: cálculo da parte transcendente;
- equações diferenciais de primeira ordem: integral primeira;
- equação de Jacobi;
- método de integração de Darboux;
- problema de Poincaré.

Bibliografia:

1. M. Bronstein, *Symbolic integration I: transcendental functions*, segunda edição, Springer (2005).
2. J. Davenport, Y. Siret e E. Tournier, *Computer algebra*, Academic Press (1988).
3. Geddes, S. Czapor e G. Labahn, *Algorithms for computer algebra*, Kluwer Academic Publishers (1992).
4. I. Vainsencher, *Introdução às curvas algébricas planas*, segunda edição, IMPA (2005)