

Teoria dos Números e Computação:

Uma abordagem utilizando problemas de competições de programação

Autor: Antonio Roberto de Campos Junior

Supervisor: Carlos Eduardo Ferreira

Instituto de Matemática e Estatística - Universidade de São Paulo



Objetivos

1. Estudar tópicos específicos relacionados à Teoria dos Números;
2. Criar um material que mostre a aplicação direta dessa teoria na solução de problemas de competições de programação;
3. Demonstração da teoria e implementação dos algoritmos que resolvem os problemas que serão abordados;

Introdução

- ▶ Teoria dos Números é um vasto ramo da matemática que estuda números inteiros. Números primos, fatorização de números inteiros, funções aritméticas, são alguns dos tópicos mais estudados e também importantes para resolução de problemas computacionais. Hoje em dia a importância da Teoria dos Números na Computação é inquestionável, e desse modo, esse trabalho vem ilustrar como a teoria pode ser aplicada na criação de algoritmos para resolução de problemas computacionais, em especial problemas de competições de programação. Equações diofantinas, Congruência Modular, Números de Fibonacci, são alguns dos assuntos que serão abordados nesse trabalho. Após a devida demonstração da teoria serão exibidos alguns problemas de competições de programação que aplicam essa teoria, seguido da implementação e análise do algoritmo que resolve o problema abordado.

Materials

- ▶ Vestibulum nisl, quis euismod velit eros in ligula.
- ▶ Cras rhoncus quam et augue convallis in elementum urna tincidunt.
- ▶ Proin ut vestibulum augue.
- ▶ Donec dapibus sagittis neque eu ultrices.
- ▶ Curabitur sapien ligula, faucibus in feugiat quis, vestibulum a turpis.
- ▶ Phasellus quis nunc neque. Suspendisse mauris diam, suscipit non gravida in, placerat id enim. Ut nec ipsum in lectus ultrices sagittis.
- ▶ Ut nec ipsum in lectus ultrices sagittis.
- ▶ Phasellus quis nunc neque.

Placeholder
Image

Figure 1: Figure caption

Methods

- ▶ Maecenas Vel Nisl Elit
- ▶ Suspendisse potenti. Fusce a est eget turpis rhoncus varius sed sed dui. Cras justo nibh, bibendum a cursus eget, consequat et dui. Maecenas vel nisl elit, sed dignissim dolor.
- ▶ In hac habitasse platea dictumst.
- ▶ Viewpoint Matching Constraints
- ▶ Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus.
- ▶ Proin in nisi diam.
- ▶ Nam ultricies pellentesque nunc, ultrices volutpat nisl ultrices a.
- ▶ Volutpat
- ▶ Duis semper lorem eget dui dignissim porttitor.
- ▶ Nulla facilisi. In ullamcorper lorem quis dolor.

Mathematical Section

- ▶ Maecenas Ultricies Feugiat Velit Non Mattis.
- ▶ Duis ante erat, bibendum nec tempus nec, interdum quis est. Nulla at mollis tortor. Phasellus quis leo dolor, aliquam laoreet orci \mathbf{X} Donec dapibus sagittis neque eu nec, interdum quis est. $\mathbf{Y}_n, n = 1, \dots, N$ ndum nec tempus nec, interd

$$\mathbf{X} \rightarrow r(\mathbf{X}) = \arg \max_c \left\{ \max_n \left\{ \sum_{x_i \in X} \delta(x_i, Y_{n,c}) \right\} \right\}$$

- ▶ Cras faucibus scelerisque cursus. Proin ut vestibulum augue. $\delta(x_i, Y_{n,c})$
- ▶ Fusce tempus arcu id ligula varius dictum. Donec ut nisl dui, ac consectetur

Results: Table

- ▶ Ased Aliquet Luctus Lectus

| Treatments | Response 1 | Response 2 |
|-------------|------------|------------|
| Treatment 1 | 0.0003262 | 0.562 |
| Treatment 2 | 0.0015681 | 0.910 |
| Treatment 3 | 0.0009271 | 0.296 |

Table 1: Table caption

- ▶ Sollicitudin Vel Orci
- ▶ Maecenas Ultricies Feugiat Velit Non Mattis.

| Treatments | Response 1 | Response 2 |
|-------------|------------|------------|
| Treatment 1 | 0.0003262 | 0.562 |
| Treatment 2 | 0.0015681 | 0.910 |
| Treatment 3 | 0.0009271 | 0.296 |

Table 2: Table caption

Results: Figure

Placeholder
Image

Figure 2: Figure caption

Conclusion

- ▶ Opet volutpat ligula. Duis semper lorem eget dui dignissim porttitor. Nulla facilisi. In ullamcorper lorem quis dolor iaculis nec egestas enim ultricies. Cras ut mauris elit, ut lacinia dui. Proin in ante et libero hendrerit iaculis.
- ▶ Nulla eu erat a urna laoreet auctor id a turpis. Nam mollis tristique neque eu luctus. Suspendisse rutrum congue nisi sed convallis.
- ▶ Aenean id neque dolor.
- ▶ Opet volutpat ligula. Duis semper lorem eget dui dignissim porttitor. Nulla facilisi. In ullamcorper lorem quis dolor iaculis nec egestas enim ultricies. Cras ut mauris elit, ut lacinia dui. Proin in ante et libero hendrerit iaculis.

References

- [1] J. M. Smith and A. B. Jones.
Book Title.
Publisher, 7th edition, 2012.
- [2] A. B. Jones and J. M. Smith.
Article Title.
Journal title, 13(52):123–456, March 2013.

Acknowledgments

- ▶ Nam mollis tristique neque eu luctus. Suspendisse rutrum congue nisi sed convallis. Aenean id neque dolor. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas.

Informações para Contato

- ▶ Web: <http://www.ime.usp.br/~arcjr>
- ▶ Email: robertojr.bcc@gmail.com