

Prova, implementação e análise de problemas selecionados

CARLOS MATTOSO, IAN ALBUQUERQUE E LEONARDO KAPLAN

PUC-Rio

Resumo

Neste projeto procuramos provar e implementar soluções para os problemas apresentados em aula da forma mais clara possível. Otimizações foram feitas desde que não obscurassem as induções que originam os algoritmos.

I. INTRODUÇÃO

Nos foram apresentados 3 teoremas para provar e implementar:
Para o primeiro teorema, a prova nos foi apresentada, restando apenas a codificação.

No segundo, primeiro enunciamos e provamos um teorema equivalente ao proposto, para então responder o que foi perguntado.

Provamos e implementamos o último teorema, sendo $k = 15$ o maior valor calculado.

Todos os algoritmos foram implementados em C++, alguns com o uso de bibliotecas externas a fim de otimização.

II. TEOREMA 1

I. Enunciado

Teorema 1 $x^n - y^n$ é divisível por $x - y$ para quaisquer x e y inteiros e todos os valores de n inteiros e maiores que zero.

II. Prova

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultrices scelerisque semper. Donec cursus euismod enim eget sodales. Duis sit amet lacinia leo, at tristique libero. Suspendisse eget placerat felis. Nulla non nibh pharetra, sodales mauris et, tristique arcu. Donec placerat ornare convallis. Vestibulum elementum enim eu aliquet faucibus. Donec rutrum orci at erat tempus, ac pellentesque sapien facilis. Morbi suscipit euismod ligula, vel laoreet ligula euismod in. Phasellus suscipit neque tellus, ut eleifend dui sollicitudin vel. Vivamus ut hendrerit justo. Curabitur vitae massa ullamcorper, ullamcorper metus nec, condimentum purus. Aenean nec lacus metus. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Morbi tincidunt est ut quam molestie convallis.

retra, sodales mauris et, tristique arcu. Donec placerat ornare convallis. Vestibulum elementum enim eu aliquet faucibus. Donec rutrum orci at erat tempus, ac pellentesque sapien facilis. Morbi suscipit euismod ligula, vel laoreet ligula euismod in. Phasellus suscipit neque tellus, ut eleifend dui sollicitudin vel. Vivamus ut hendrerit justo. Curabitur vitae massa ullamcorper, ullamcorper metus nec, condimentum purus. Aenean nec lacus metus. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Morbi tincidunt est ut quam molestie convallis.

III. Comentários

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultrices scelerisque semper. Donec cursus euismod enim eget sodales. Duis sit amet lacinia leo, at tristique libero. Suspendisse eget placerat felis. Nulla non nibh pharetra, sodales mauris et, tristique arcu. Donec placerat ornare convallis. Vestibulum elementum enim eu aliquet faucibus. Donec rutrum orci at erat tempus, ac pellentesque sapien facilis. Morbi suscipit euismod ligula, vel laoreet ligula euismod in. Phasellus suscipit neque tellus, ut eleifend dui sollicitudin vel. Vivamus ut hendrerit justo. Curabitur vitae massa ullamcorper, ullamcorper metus nec, condimentum purus. Aenean nec lacus metus. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Morbi tincidunt est ut quam molestie convallis.

purus. Aenean nec lacus metus. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Morbi tincidunt est ut quam molestie convallis.

III. TEOREMA 2

I. Enunciado

Teorema 2 O número de números inteiros cujos dígitos pertencem ao conjunto $\{1, 2, \dots, m\}$ de K dígitos diferentes é dado pelo produto $m.(m - 1) \dots (m - k + 1)$.

II. Prova

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultrices scelerisque semper. Donec cursus euismod enim eget sodales. Duis sit amet lacinia leo, at tristique libero. Suspendisse eget placerat felis. Nulla non nibh pharetra, sodales mauris et, tristique arcu. Donec placerat ornare convallis. Vestibulum elementum enim eu aliquet faucibus. Donec rutrum orci at erat tempus, ac pellentesque sapien facilis. Morbi suscipit euismod ligula, vel laoreet ligula euismod in. Phasellus suscipit neque tellus, ut eleifend dui sollicitudin vel. Vivamus ut hendrerit justo. Curabitur vitae massa ullamcorper, ullamcorper metus nec, condimentum purus. Aenean nec lacus metus. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Morbi tincidunt est ut quam molestie convallis.

III. Comentários

Primeiro provamos o teorema de que sabe-se enumerar todos estes números. Depois, implementamos o algoritmo resultante da prova, que enumera todos os $m.(m-1) \dots (m - k + 1)$ números, o que permite contá-los.

IV. TEOREMA 3

I. Enunciado

Teorema 3 Sabe-se construir $2^k - 1$ rodadas de $2^k - 1$ jogos onde cada equipe enfrenta uma equipe diferente em cada rodada.

II. Prova

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultrices scelerisque semper. Donec cursus euismod enim eget sodales. Duis sit amet lacinia leo, at tristique libero. Suspendisse eget placerat felis. Nulla non nibh pharetra, sodales mauris et, tristique arcu. Donec placerat ornare convallis. Vestibulum elementum enim eu aliquet faucibus. Donec rutrum orci at erat tempus, ac pellentesque sapien facilis. Morbi suscipit euismod ligula, vel laoreet ligula euismod in. Phasellus suscipit neque tellus, ut eleifend dui sollicitudin vel. Vivamus ut hendrerit justo. Curabitur vitae massa ullamcorper, ullamcorper metus nec, condimentum purus. Aenean nec lacus metus. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Morbi tincidunt est ut quam molestie convallis.

III. Comentários

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultrices scelerisque semper. Donec cursus euismod enim eget sodales. Duis sit amet lacinia leo, at tristique libero. Suspendisse eget placerat felis. Nulla non nibh pharetra, sodales mauris et, tristique arcu. Donec placerat ornare convallis. Vestibulum elementum enim eu aliquet faucibus. Donec rutrum orci at erat tempus, ac pellentesque sapien facilis. Morbi suscipit euismod ligula, vel laoreet ligula euismod in. Phasellus suscipit neque tellus, ut eleifend dui sollicitudin vel. Vivamus ut hendrerit justo. Curabitur vitae massa ullamcorper, ullamcorper metus nec, condimentum purus. Aenean nec lacus metus. Class aptent

taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Morbi tincidunt est ut quam molestie convallis.

V. CONCLUSÃO

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ultrices scelerisque semper. Donec cursus euismod enim eget sodales. Duis sit amet lacinia leo, at tristique libero. Suspendisse eget placerat felis. Nulla non nibh pharetra, sodales mauris et, tristique arcu. Donec

placerat ornare convallis. Vestibulum elementum enim eu aliquet faucibus. Donec rutrum orci at erat tempus, ac pellentesque sapien facilis. Morbi suscipit euismod ligula, vel laoreet ligula euismod in. Phasellus suscipit neque tellus, ut eleifend dui sollicitudin vel. Vivamus ut hendrerit justo.

Curabitur vitae massa ullamcorper, ullamcorper metus nec, condimentum purus. Aenean nec lacus metus. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Morbi tincidunt est ut quam molestie convallis.