A CONSTANTE DE CHAMPERNOWNE

Autor: Matheus Stapenhorst
Orientador: Jairo Mengue

Salão UFRGS 2013 — CONHECIMENTO FORMAÇÃO INOVAÇÃO
UFRGS PROPESQ
XXV SIC Salão Iniciação Científica
CET - Ciências Exatas e da Terra

INTRODUÇÃO

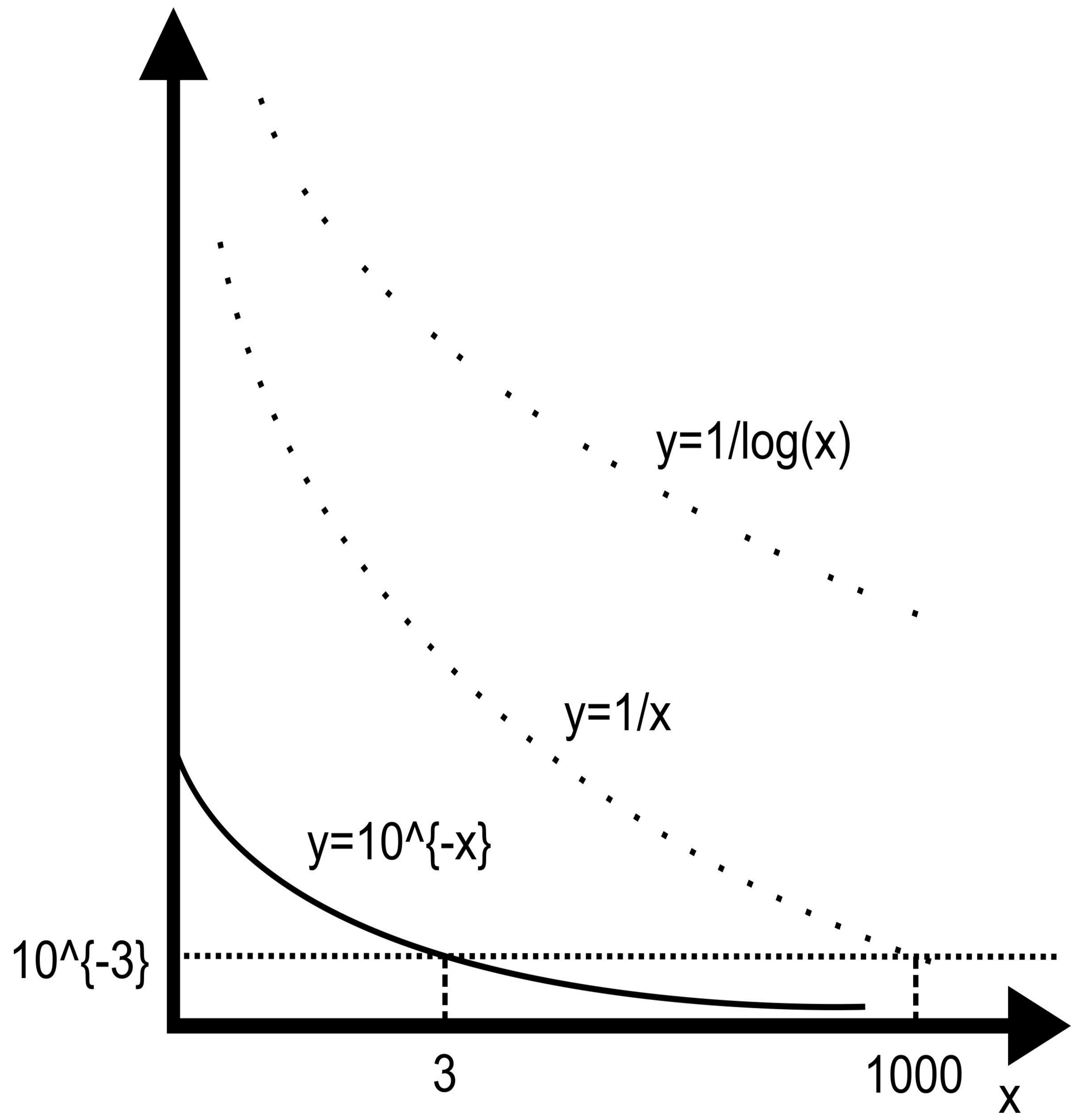
Esse trabalho se baseia no estudo dos números normais. Um número é normal se a frequência de ocorrência de qualquer bloco de dígitos em sua expansão decimal depende apenas do tamanho do bloco. Existe incerteza em relação à normalidade de constantes "comuns" na matemática, como pi e a raiz quadrada de dois, por exemplo. Sabe-se que a maioria dos números reais são normais. Ironicamente, são poucos os exemplos de números normais conhecidos. Um deles é 0,1234567891011..., obtido concatenando-se todos os números naturais, e chamado de Constante de Champernowne. Partindo desse resultado, mostra-se que o número 0,1357911131517...(obtido concatenando-se todos os números ímpares) é normal. Outro exemplo de número normal é 0,235711131719...(obtido concatenando-se todos os números primos), chamado de Constante de Copeland-Erdös

SOBRE A VELOCIDADE DE CONVERGÊNCIA

O conceito de frequência de ocorrência de um bloco de dígitos B na expansão decimal de um número real x é definido a partir de um limite da sequência (N,B)/N onde (N,B) representa o número de ocorrências do bloco B até o N-ésimo dígito da expansão de x. Então podemos nos perguntar com que velocidade (N,B)/N se aproxima do limite encontrado. Temos evidências, analisando uma subsequência, de que (N,0)/N na Constante de Champernowne converge logaritmicamente para 1/10, indicando que essa convergência é lenta.

REFERÊNCIAS

A demonstração da normalidade da Constante de Champernowne se encontra em *Mengue, J. K. Uma coleção de resultados sobre números normais. Dissertação de Mestrado, UFRGS, 2008.* Já o livro *Ripoll, J.; Ripoll, C.; Silveira J. Números racionais, reais e complexos. 2.ed. rev. ampl. Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2011.*faz uma breve introdução aos números normais, enquanto que *Mengue, J. K.; Ripoll, C.C. Introdução aos números normais. Londrina : Universidade Estadual de Londrina, 2012* trata especificamente sobre números normais.



COMENTÁRIOS SOBRE VELOCIDADES DE CONVERGÊNCIA

Note que ambas as curvas na figura acima tendem a zero à medida que x tende ao infinito, mas y=10^{-x} converge para zero com maior velocidade. Por exemplo, para termos 10^{-x}<10^{-3}, basta tomarmos x>3, mas para termos 1/x<10^{-3}, devemos tomar x>1000. Agora, para que 1/log(x)<10^{-3}, devemos tomar x>10^{1000}, um número com mais de 1000 algarismos. (O logaritmo considerado está em base 10)

25 anos
MODALIDADE DE BOLSA
PIBIC