

Codificação de Fontes Ternárias no Plano Hiperbólico

Lucila H. Allan Leskow Reginaldo Palazzo Jr.

Depto de Telemática, FEEC, UNICAMP,

13083-970, Campinas, SP

E-mail: lucilaleskow@yahoo.com.br, palazzo@dt.fee.unicamp.br.

RESUMO

Seja $H^2 = \{z \in C | \text{Im}(z) > 0\}$ o modelo para o plano hiperbólico também conhecido como modelo do semiplano superior. Neste trabalho utilizamos uma tesselação de H^2 , cuja a região fundamental (região de Dirichlet) é constituída por um polígono com quatro lados. Essa tesselação, formada por polígonos de quatro lados, é utilizada para o desenvolvimento de uma proposta de codificação de fontes que estende o método proposto por Elias [1].

O método de Elias é um código de árvore de comprimento variável associado a seqüências muito longas de uma fonte, gerando palavras-código também muito longas. Este método permite variações no comprimento do bloco de entrada sem que tenhamos a necessidade de refazer qualquer cálculo para a obtenção das palavras-código.

No método de Elias, a seqüência de dados na saída da fonte pode ser vista como a probabilidade de ocorrência dessa seqüência, que chamaremos de ρ . Nesse caso, uma árvore de probabilidades, cujos ramos são proporcionais às probabilidades de ocorrência de cada símbolo da fonte, é utilizada juntamente com a informação recebida da fonte para obtermos um intervalo para o valor de ρ . Em seguida, as extremidades desse intervalo são decompostas na forma r -ária (dependendo do alfabeto da fonte) para o envio através de um canal de comunicação.

No método proposto a tesselação constituída por polígonos de quatro lados é utilizada para a elaboração de uma nova árvore de probabilidades para a codificação de fontes ternárias. As probabilidades da árvore serão proporcionais a distância entre os vértices de cada polígono. Para uma fonte ternária arbitrária, consideraremos uma sub-árvore cuja distribuição de probabilidades de ramo seja próxima à distribuição de probabilidades das mensagens na saída da fonte.

Sabe-se que o método de Elias possui um problema de precisão que cresce conforme aumentamos o tamanho do bloco de dados na saída da fonte. Para o método proposto o uso de uma estratégia de escala também se faz necessário. Com a finalidade de comparação do desempenho de ambos os métodos, levamos em consideração o uso de uma estratégia de escala bem como uma sem estratégia alguma.

Foram geradas 600 seqüências de tamanhos 5, 7, 9 e 11 de quinze fontes distintas. Quando comparamos os resultados verificamos que o método sendo proposto apresentou um desempenho melhor que o do método de Elias. Se não considerarmos o problema de precisão, em média o método de Elias permitiu uma compactação das seqüências de 1.41 *bits* a menos do seria necessário para o envio da mensagem original. Já o método proposto realizou uma compactação de 1.71 *bits* a menos das mesmas seqüências. Utilizando o método proposto com o uso de uma estratégia de escala não muito elaborada, foi possível compactar as mensagens com uma redução média de 2.60 *bits*. Dependendo da seqüência, conseguimos enviar seqüências de tamanho 5 e 7 com apenas 2 *bits* e seqüências de tamanho 9 e 11 com apenas 3 *bits*, obtendo uma reconstrução perfeita do sinal.

Palavras-chave: Espaço Hiperbólico, Grupos Fuchsianos, Superfícies Hiperbólicas, Sistema de Telecomunicações, Teoria de Códigos

Referências

- [1] R. E. Blahut, Principles and Practice of Information Theory, Addison-Wesley, MA, 1987.