

Trabalho de Comunicações Digitais – Roteiro

Simulação de Esquemas de Modulação Digital

Professor: Francisco Müller

Data: 26/07/2013

Data de Entrega: 08/08/2013

Introdução

Durante o curso de comunicações digitais, estudamos como amostrar/quantizar um sinal e esquemas de modulação que podem ser utilizados para transmitir esses sinais através de um canal de comunicação. Este trabalho visa aplicar esses conhecimentos em prática. Neste trabalho, vocês irão verificar o impacto de diversos parâmetros na qualidade de um sinal de voz. Qual a frequência de amostragem que devo usar? Quantos bits? Como a compressão/expansão do sinal ajuda na qualidade da quantização (comparado com a quantização uniforme? Qual esquema de modulação deve ser utilizado para minimizar a largura de banda ocupada e ainda assim obter uma qualidade de voz aceitável?

Descrição

O trabalho consiste, em um primeiro momento, em analisar o impacto da amostragem e quantização em um sinal de voz, além de mostrar como a técnica de “companding” melhora a qualidade de quantização de um sinal de voz. Em seguida, será avaliado o impacto da escolha de um esquema de modulação digital na largura de banda ocupada no canal e na qualidade da voz recebida. Como escolher um esquema onde a voz permaneça inteligível, mas que ocupe o mínimo de largura possível? Essa é a missão da segunda parte do trabalho.

Para ajudar na realização do trabalho, estou incluindo dois roteiros detalhados e que incluem código em Matlab. Os códigos são muito úteis e devem ajudar vocês a permanecer focados nos conceitos de comunicações digitais.

Ao final do trabalho, vocês devem ser capazes de escolher (1) a melhor combinação de frequência de amostragem/níveis de quantização e o uso ou não de um compander; e (2) o esquema de modulação que ocupa menor largura de banda, provendo uma qualidade aceitável de voz.

Objetivos

- Mostrar o impacto do uso de diferentes frequências de amostragem e níveis de quantização;
- Avaliar como o uso de um “compander” pode melhorar a qualidade do sinal quantizado em relação ao quantizador uniforme;
- Entender como a escolha de diferentes esquemas de modulação impactam na largura de banda utilizada. Por que não podemos simplesmente aumentar indefinidamente a ordem do esquema de modulação na presença de ruído? Ao final, o grupo deve ser capaz de escolher o esquema que transmita a voz com qualidade aceitável ocupando a menor largura de banda possível.

- Aprimorar a escrita de relatórios técnicos. Este trabalho demanda que os conceitos vistos em classe sejam aplicados e bem compreendidos. É fundamental que isso transpareça para quem estiver lendo o relatório. O leitor precisa entender o que está sendo feito e por qual motivo está sendo feito. Por favor, não simplesmente enumerem uma sequência de passos e coloquem figuras. Expliquem o que está sendo feito, interpretem os gráficos e justifiquem de maneira coerente as escolhas do grupo de melhor frequência de amostragem/quantizador e esquema de modulação.

Tarefas

- Siga os roteiros descritos nos arquivos “DesignProject1” e “DesignProject2”, em anexo. Os códigos em Matlab necessários também estão em anexo.
- Repita o experimento descrito em “DesignProject1” com um trecho (curto) de uma música. O que você descobriu? Existem muita diferença entre quantizar/amostrar voz e música? Dica: Escolha um trecho de música “ocupado”, para realçar o contraste com um sinal apenas de voz.
- Elabore relatório técnico com seus resultados.

Informações

- Equipes de até 3 alunos.
- A entrega deve ser feita por e-mail até o dia 08 de julho de 2013. Lembrem-se, este trabalho é a nota da terceira avaliação e só terei o relatório para avaliar o trabalho. Escrevam um bom relatório!
- Critérios de avaliação:
 - Apresentação (30%)
 - O trabalho está organizado e compreensível? Pensem que vocês estão criando um documento que será lido por um cliente. Vocês deixam claro o que foi feito e o porquê? Criem seções de acordo com o que está analisado para organizar melhor o trabalho.
 - Conteúdo técnico (30%)
 - Os resultados gerados foram bem compreendidos? Vocês são capazes de ligar os resultados obtidos com os previstos pela teoria?
 - Completude (30%)
 - Quanto do que foi pedido foi realizado.
 - Conclusões
 - O que foi aprendido durante o trabalho? O que foi possível concluir? Sumarize seus principais resultados.