



ESTUDO DE RECONHECIMENTO DE COMANDO DE VOZ UTILIZANDO WAVELETS E DFT¹

Marcos Batista Ketzer², Maurício de Campos³. UNIJUI

INTRODUÇÃO: O desenvolvimento de técnicas de processamento de sinais voltadas ao reconhecimento automático da voz por máquinas tem sido meta de pesquisas nas últimas quatro décadas. Entretanto, as ferramentas disponíveis para essas aplicações ainda são bastante limitadas. Genericamente existem duas aproximações para o reconhecimento automático da fala. O primeiro é baseado na análise de padrões, através da análise no tempo e no espectro de frequência, com o auxílio de métodos estatísticos. O segundo, por sua vez, é baseado na inteligência artificial, recorrendo à utilização redes neurais. A aproximação por reconhecimento de padrões é o método mais utilizado devido a sua simplicidade, tanto na teoria matemática quanto na teoria da comunicação e necessidades para implementação, e robustez, sendo as regras de decisões e algoritmo não dependentes somente um modelo matemático, além de demonstrar alto-desempenho. Este trabalho apresenta uma análise dos métodos de reconhecimento de comando de voz utilizando duas ferramentas matemáticas: as transformadas Wavelets e a Transformada Discreta de Fourier (TDF). Estas duas ferramentas matemáticas são utilizadas na análise espectral e temporal do sinal, e se diferem pela primeira oferecer uma boa resolução no tempo, enquanto a segunda, na frequência. A utilização das duas técnicas, somadas a um algoritmo estatístico, torna possível o desenvolvimento de uma plataforma robusta para reconhecimento de padrões em sinais de fala. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Uma plataforma desenvolvida no MATLAB® aquisita os sinais através da placa de som do computador e realiza o processamento. Para que haja sincronismo entre o início da captura (gravação) e a fala, é utilizado um gatilho (trigger). Isto permite que o programa seja inicializado em qualquer momento, mas realize as análises quando o nível do sinal ultrapasse os níveis pré-determinados pelo gatilho. Após a aquisição, o sinal é filtrado em função da taxa de amostragem utilizada. Os sinais de voz apresentam frequências relevantes abaixo dos 5Khz, sendo assim, o filtro é projetado para atenuar as frequências maiores, onde a relação sinal-ruído (SNR) é baixa. O sinal adquirido é comparado com um banco de dados, com amostras das palavras, previamente gravadas. Então é realizada a decomposição Wavelet e o processo da transformada rápida de Fourier (FFT). No trabalho foi utilizado a Wavelet Daubechis de 1º ordem com cinco níveis de decomposição. A comparação entre cada sinal resultante da decomposição e da DFT é realizada através do cálculo de correlação. O maior coeficiente da correlação normalizada representa a maior semelhança possível entre os sinais, sendo que para sinais iguais (autocorrelação) o coeficiente máximo é 1. Cada resultado da correlação dos sinais é ponderado empiricamente e então é calculada a média dos resultados. Uma árvore de decisão com base nos processos da Wavelet e FFT das múltiplas amostras decide se houve ou não a identificação, e se houve, qual é a palavra identificada. As múltiplas amostras por palavra aumentam a robustez do sistema, porem requerem maior tempo de processo, além de memória do sistema. **RESULTADOS:** O software criado foi testado com um banco de dados com 4 palavras, cada qual com 3 amostras. As palavras escolhidas foram: start, new, over e again. A partir de uma série de testes realizados foi possível obter 90% de



CT&I e SOCIEDADE

XVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XV JORNADA DE PESQUISA
XI JORNADA DE EXTENSÃO

4 a 8 de OUTUBRO de 2010



acerto na identificação do comando de voz. **CONCLUSÕES:** A plataforma criada e as técnicas de reconhecimento de voz utilizadas foram validadas nos testes realizados. As Wavelets e DFT se complementam no processo de reconhecimento, aumentando a eficiência do algoritmo. Ainda, foi verificada que a dificuldade no reconhecimento aumenta com palavras longas. Sendo a capacidade de reconhecimento de frases e textos, ainda limitada com os métodos atuais.

¹ Estudo realizado no curso de Engenharia Elétrica.

² Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UNIJUI

³ Professor do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUI.