

INTERFACE CÉREBRO COMPUTADOR HÍBRIDA CONTROLADA POR POTENCIAIS EVOCADOS VISUAIS

Felipe Alberto Capati¹, Rodrigo Bechelli, Maria Claudia Ferrari de Castro²

Centro Universitário da FEI

¹Feli.capati@hotmail.com / ²mclaudia@fei.edu.br

Resumo: Desenvolvimento de uma Interface Cérebro Computador (ICC) com foco na usabilidade, voltado a usuários que tenham perdido total ou parcialmente a capacidade de movimentação dos membros superiores, controlado por Eletroencefalograma (EEG) empregando técnicas de potencial evocado visual (P300 e SSVEP) na elaboração de um teclado virtual utilizando equipamento acessível ao público final, como a plataforma Emotiv-EPOC.

1. Fundamentação Teórica

A Eletroencefalografia é uma técnica clínica utilizada para medir potenciais elétricos a partir de eletrodos localizados no couro cabeludo [1].

O Potencial Evocado (PE) é uma resposta cerebral fisiológica a um determinado estímulo externo. No caso, um estímulo visual. Após a aplicação do estímulo, considerado como um evento, será gerado um PE que pode ser registrado a partir de algumas técnicas [2].

O P300 é um PE positivo com um tempo de latência de aproximadamente 300 ms. Porém, há uma variação experimental em relação ao tempo de latência, de 250 a 600 ms dependendo do esforço cognitivo investido pelo usuário, da atenção ao evento e, em pacientes com doenças neurológicas, de possíveis neuro-degenerações.

Os Potenciais Evocados Visuais de Estado Estacionário (SSVEP) se concentram no córtex visual localizado no lobo occipital, induzidos por fleches de luz a uma frequência pré-determinada. Os SSVEPs são formados por uma série de componentes cujas frequências são harmônicas da frequência estímulo [3].

2. Metodologia

O desenvolvimento da ICC é fundamentado em um sistema híbrido sequencial baseado em regiões, ou seja, a primeira chamada é efetuada utilizando o SSVEP na obtenção da região do teclado que contém a letra escolhida. A segunda chamada utilizando o P300 na obtenção da letra escolhida.

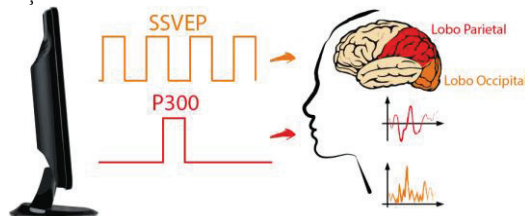


Figura 1 – Ilustração do Projeto.

A peça chave do projeto é o Emotiv EPOC que faz a captura dos sinais de EEG. Toda a interface é construída utilizando Python com assessoria da plataforma OpenVIBE. O fluxo do processo consiste em: escolha da letra pelo usuário e para isso deve-se olhar atentamente para ela; aquisição dos sinais de PE;

processamento (utiliza-se FFT para o SSVEP e média coerente para o P300); classificação e reconhecimento do PE utilizando SVM e LDA; realimentação do processo com o acionamento da tecla previamente escolhida.

3. Resultados Parciais

A ICC (Figura 2) diferencia-se por ser um layout com foco na usabilidade, empregando um teclado com padrão QWERTY que busca integrar usuários que já utilizaram este padrão ou até mesmo aqueles que nunca tiveram tal oportunidade.

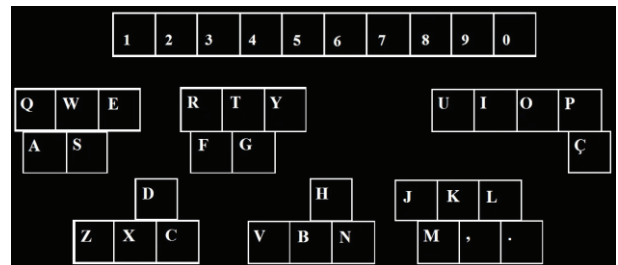


Figura 2 – Layout do Teclado Virtual.

O P300 é captado por eletrodos no lobo parietal CPz e PO7 [3] não disponíveis pelo EPOC. Experimentalmente foi comprovado que os eletrodos O1, O2 e P7 (para o P300) e O1, O2 e P8 (para o SSVEP) dispõem de PEs reais utilizando o Matlab para o processamento offline.

A etapa de processamento e classificação utilizando o Python está atualmente em desenvolvimento.

4. Conclusões

Quando há muitas variáveis no sistema e utiliza-se apenas o P300, a influência de um impulso próximo ao ponto de escolha gera um PE indesejável, atrapalhando o bom funcionamento do classificador. A partir da interface proposta espera-se reduzir o tempo de processamento e aumentar as taxas de acerto devido à combinação do SSVEP e do P300.

5. Referências

- [1] COSTANZO, L. S. **Fisiologia**. 5.ed. Elsevier, 2014.
- [2] CHAVES et al. **Rotinas em neurologia e neurocirurgia**. 1. ed. Artmed, 2008. Cap. 6, p. 83-90.
- [3] VIDAURRE et al. **Gaze Interaction and Applications of Eye Tracking: Advances in Assistive Technologies**. IGI Global, 2011, cap 12, p. 153-174.

6. Agradecimentos

Agradeço à Instituição pelo apoio ao projeto; à Profa. Maria Claudia pelo apoio e assessoria; à minha família pelo amor, incentivo e amparo.

¹ Aluno de IC do Centro Universitário da FEI.