ธฤต จุมภู : การวิเคราะห์สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับการเขียนในจินตนาการ (ANALYSIS OF ELECTROENCEPHALOGRAM SIGNALS FOR WRITING IMAGINATION) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พีระพงษ์ อุฑารสกุล, 100 หน้า.

คำสำคัญ : สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง/การเชื่อมต่อระหว่างสมองและคอมพิวเตอร์/โครงข่ายประสาทเทียม

สมองเป็นอวัยวะสำคัญที่สุดของร่างกายมนุษย์เนื่องจากทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ถ้าหากสมองได้รับความเสียหายอาจส่งผลให้ผู้เคราะห์ร้ายบางรายต้องทนทุกข์ทรมานกับการอยู่ในภาวะที่เรียกว่า ล็อคอินซินโดรม (Locked-in Syndrome: LIS) ซึ่งเป็นภาวะที่ผู้ป่วยมีสติสัมปชัญญะครบถ้วนสามารถคิดและให้เหตุผลได้แต่ผู้ป่วยไม่สามารถขยับใบหน้าหรือแขนและขาได้เลย ยกเว้นการเคลื่อนไหวของดวงตาในแนวตั้งและการกะพริบตาเพียงเท่านั้น ถึงแม้ว่าผู้ป่วยจะได้รับผลกระทบร้ายแรงจากภาวะล็อคอินซินโดรมแต่ผู้ป่วยก็สามารถอยู่รอดได้เป็นเวลามากกว่าสิบปี ถ้าหากได้รับการดูแลสุขภาพจิตที่ดีและทำกายภาพบำบัดอย่างต่อเนื่องจากผู้ดูแล ซึ่งการจะช่วยให้ผู้ป่วยมีสุขภาพจิตที่ดีขึ้นได้ หนึ่งในส่วนประกอบที่จำเป็นต้องมีคือการสื่อสารระหว่างกันแต่ปัญหาสำคัญก็คือผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะล็อคอินซินโดรมไม่สามารถสื่อสารได้ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันมีหลายงานวิจัยที่พัฒนาระบบการสื่อสารโดยใช้คลื่นไฟฟ้าสมองแต่ระบบเหล่านั้นยังจำเป็นต้องมีการกระตุ้นสมองของผู้ใช้งานจากสิ่งเร้าภายนอกอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างการตอบสนองของสมอง ซึ่งวิธีการเหล่านี้เมื่อนำไปใช้งานจำเป็นต้องให้ผู้ใช้จ้องมองสิ่งกระตุ้นผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเสนอแนวทางใหม่สำหรับการสื่อสารด้วยคลื่นไฟฟ้าสมองโดยไม่จำเป็นต้องใช้การกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายนอกตลอดเวลา ซึ่งหลักการก็คือการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองเมื่อจินตนาการถึงรูปแบบการเขียนตัวอักษรด้วยเทคนิคการแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยและใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการประมวลผลเพื่อจำแนกความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ที่สามารถแยกความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้าสมองที่จินตนาการถึงรูปแบบการเขียนได้ด้วยเทคนิคที่นำเสนอและนำไปสู่การพัฒนาระบบการสื่อสารด้วยคลื่นไฟฟ้าสมองโดยไม่จำเป็นต้องใช้การกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายนอกตลอดเวลาได้ในที่สุด

สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม ลายมือชื่อนักศึกษา .....

ปีการศึกษา 2564 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

TALIT JUMPHOO : ANALYSIS OF ELECTROENCEPHALOGRAM SIGNALS FOR WRITING IMAGINATION ADVISOR : ASSOC. PROF. PEERAPONG UTHANSAKUL, Ph.D., 100 PP

Keyword: Electroencephalogram/Brain Computer Interfaces/Artificial Neural Networks

The brain is arguably the most important organ in the human body. It controls movement, allows us to think and feel, and enables us to have memories and feelings. Anyone who has severely injured a region of the brainstem called the pons cannot move or communicate verbally due to complete paralysis of nearly all muscles in the body except for vertical eye movements, blinking and consciousness, also known as Locked-in syndrome (LIS). If a patient receives mental health care and ongoing physical therapy from caregivers, the patient can survive for more than ten years. However, the main problem is that patients with locked-in syndrome are unable to communicate. Currently, many studies developing EEG-based communication systems, still require constant stimulation of the user's brain. These methods require the user to constantly stare at the stimulus through the computer screen. Therefore, this research proposed EEG-based communication systems without any constant external stimulation. The principle is to analyze the EEG signals when imagining the writing patterns of characters with the Discrete Wavelet Transform technique and use Artificial Neural Networks to classification EEG signals patterns. The results show that the classification accuracy of the proposed technique is about 70%, which in turn leads to a significant achievement for the development of EEG-based communication systems without any constant external stimulation.

School of Telecommunication Engineering Student's Signature Talit

Academic Year 2021 Advisor's Signature