

การวัดสัญญาณชีพจรด้วยกล้องเว็บแคม

โดย นายณัฐวุฒิ เตียนศรี

นางสาวกัญญามาศ ศรีเป้า

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอการพัฒนาาระบบวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไม่สัมผัส โดยอาศัยการบันทึกภาพและวิดีโอบริเวณหน้าผากผ่านกล้องเว็บแคม จากนั้นนำข้อมูลภาพที่ได้มาประมวลผลด้วยโปรแกรม Python บนคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิค Imaging Photoplethysmography (iPPG) ในการตรวจจับสัญญาณชีพจรจากการทดลองกับอาสาสมัครจำนวน 10 คน และเปรียบเทียบผลลัพธ์กับการวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบสัมผัส Contact Photoplethysmography (cPPG) พบว่าสัญญาณที่ได้จากเทคนิค iPPG มีความใกล้เคียงกันภายใต้เงื่อนไขของขนาดกรอบบริเวณหน้าผาก ความสว่างและระยะห่างที่เหมาะสม ระบบที่พัฒนาขึ้นได้แสดงให้เห็นถึงความเสถียรและความแม่นยำ ทั้งนี้ สรีรวิทยาของอาสาสมัครมีผลต่อคุณภาพของสัญญาณ โดยกลุ่มคนที่มีสรีรวิทยาที่ต้องใช้แสงสว่างในระดับที่สูงขึ้น เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวัดและลดความคลาดเคลื่อนของสัญญาณ ขณะที่คนที่มีสรีรวิทยาอ่อนสามารถวัดได้แม่นยำในที่ความสว่างแสงน้อย นอกจากนี้ ยังพบว่า ส่วนสูง น้ำหนัก และค่า BMI ของอาสาสมัครไม่มีผลต่อคุณภาพของสัญญาณอย่างมีนัยสำคัญ ด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ได้มีการปรับปรุงคุณภาพของสัญญาณเพิ่มเติมเพื่อลดค่าความคลาดเคลื่อนและเพิ่มความแม่นยำ โดยการวิเคราะห์ค่า SNR (Signal-to-Noise Ratio) ในช่วงความถี่ต่าง ๆ ซึ่งมีศักยภาพในการพัฒนาต่อยอดให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นในอนาคต

Pulse signal measurement using webcam

by Mr. Natthawut Tiansri

Miss Kanyamas Sripao

ABSTRACT

This project presents the development of a non-contact heart rate monitoring system based on capturing images and videos of the forehead area using a webcam. The recorded visual data is then processed using Python on a computer by applying the Imaging Photoplethysmography (iPPG) technique to detect pulse signals. The experiment was conducted with 10 volunteers, and the results were compared with those obtained from Contact Photoplethysmography (cPPG). It was found that the signals acquired through the iPPG technique were comparable under appropriate conditions regarding the size of the forehead region, lighting, and distance. The developed system demonstrated stability and accuracy. Skin tone was found to influence signal quality — individuals with darker skin tones required higher illumination levels to improve measurement accuracy and reduce signal deviation. In contrast, those with lighter skin tones could be measured accurately under low-light conditions. Additionally, the height, weight, and BMI of the participants showed no significant impact on signal quality. To enhance the system's performance, signal quality was further improved to reduce measurement error and increase accuracy by analyzing the Signal-to-Noise Ratio (SNR) across various frequency ranges. The developed system shows strong potential for future improvements and enhanced efficiency.