

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5380296

ชื่อโครงการ: การพัฒนาวิธีจำแนกกลิ่นในสภาวะแวดล้อมแบบเปิดสำหรับระบบจมูกอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน: ดร. นิตการ นิมสุข
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี

อีเมล: nsnitikarn@engr.tu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

บทคัดย่อ:

โครงการวิจัยนี้เป็นโครงการที่จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยีทางด้านจมูกอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่สนใจจากวงการต่าง ๆ อาทิเช่น การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพสินค้าการเกษตร การตรวจวัดคุณภาพอากาศ เป็นต้น โครงการนี้ได้ทำการพัฒนาเครื่องต้นแบบของจมูกอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถใช้ตรวจวัดได้ทั้งในสภาวะแวดล้อมแบบเปิดและแบบปิด โดยอาศัยเทคโนโลยีก๊าซเซ็นเซอร์หลายตัวมาใช้ในการสร้างรูปแบบที่แตกต่างกันของกลิ่น (ก๊าซ) หลายชนิด ซึ่งในเครื่องต้นแบบนี้ได้ใช้เซ็นเซอร์ทั้งหมด 9 ตัวประกอบด้วยก๊าซเซ็นเซอร์ชนิดสารกึ่งตัวนำโลหะออกไซด์ 7 ตัว เซ็นเซอร์สำหรับตรวจวัดความชื้น 1 ตัว และสำหรับตรวจวัดอุณหภูมิ 1 ตัว นอกจากตัวเครื่องต้นแบบแล้ว งานวิจัยนี้ยังได้พัฒนาโปรแกรมที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเครื่องจมูกอิเล็กทรอนิกส์โดยอาศัยเทคนิคการรู้จำรูปแบบเข้ามาประยุกต์ใช้ในการจำแนกชนิดของกลิ่นที่ตรวจวัด เทคนิคที่ใช้คือวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis หรือ PCA) โดยใช้หลักการกำหนดขอบเขตของกลุ่มข้อมูลที่ต้องการจำแนก และตรวจดูความทับซ้อนกันของข้อมูลเพื่อจำแนกชนิดของข้อมูลได้ ซึ่งโปรแกรมนี้อาจทำการรับข้อมูลสัญญาณจากเครื่องจมูกอิเล็กทรอนิกส์แล้วทำการหาคุณลักษณะพิเศษ จากนั้นโปรแกรมจะทำการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักจากคุณลักษณะที่ได้ และจะจำแนกประเภทของกลิ่นโดยอาศัยการเปรียบเทียบข้อมูลกับโมเดลของกลิ่นที่ได้สร้างไว้ล่วงหน้าแล้ว

คำหลัก : จมูกอิเล็กทรอนิกส์, ก๊าซเซ็นเซอร์, การจำแนกรูปแบบ, การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก

Abstract

Project Code : MRG5380296

Project Title : Development of the method of odor classification for an electronic nose system in an open-air environment

Investigator : Nitikarn Nimsuk, Ph.D.

Department of Electrical and Computer Engineering, Faculty of Engineering,
Thammasat University Rangsit Campus, Pathum Thani

E-mail Address : nsnitikarn@engr.tu.ac.th

Project Period : 2 years

Abstract:

This project has been proposed for the improvement of electronic nose technology, which is nowadays being focused on by many fields such as quality control of agricultural products and environment monitoring. A prototype of electronic nose was developed to be capable of detecting gas (or smell) in both open and closed system. It employs a sensor array technology to make different patterns of gases in order to obtain more accurate classification results. Nine sensors are employed in the sensor array consisting of 7 metal oxide gas sensors, 1 humidity sensor and 1 temperature sensor. In addition to the prototype, an analysis program for electronic nose data was also developed to visualize classification results. The program applies pattern recognition techniques for the classification of gas detected by the electronic nose. The technique of principal component analysis (PCA) is employed in this program. Receiving signals from the electronic nose, the program performs a feature extraction using the average maximum and the average minimum values of each period of the signal. The PCA, then, is performed to build a PCA space for the data. Finally, decision boundaries are derived and Euclidean distances among the data points are used for the data classification.

Keywords : Electronic nose, Gas sensor, Pattern classification, Principal component analysis