

T157232

ณตพร อธิธิโสภณกุล : การขจัดสัญญาณเสียงสะท้อนในสถานการณ์ดับเบิลทอล์ก
(ACOUSTIC ECHO CANCELLATION IN A DOUBLE TALK SITUATION)

อ. ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.นิศาชล ตั้งเสงี่ยมวิสัย, 81 หน้า. ISBN 974-17-4386-6.

สัญญาณเสียงสะท้อนเป็นปัญหาที่น่าท้าทายในระบบการสื่อสารทางเสียงแบบไม่ใช้มือ ซึ่งเกิดจากการเชื่อมต่อ (coupling) ระหว่างไมโครโฟนและลำโพง วิธีหนึ่งในการขจัดสัญญาณเสียงสะท้อน (Acoustic Echo Cancellation, AEC) สามารถทำได้โดยใช้วงจรกรองแบบปรับตัวชนิดผลตอบสนองต่ออิมพัลส์จำกัด โดยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะพิจารณาระบบ AEC ในขณะที่เกิด สถานการณ์ดับเบิลทอล์ก (Double-talk, DT) ซึ่งเป็นกรณีที่มีสัญญาณเสียงของผู้พูดในห้องใกล้เคียงกันพร้อมกันกับผู้พูดในห้องไกล เนื่องจากสัญญาณเสียงของผู้พูดในห้องใกล้เคียงกันจะทำให้เกิดการรบกวนที่มีระดับพลังงานสูง ส่งผลให้เกิดการรบกวนการทำงานของวงจรกรองแบบปรับตัว ทำให้เกิดการลู่ออกจากสถานะอยู่ตัวอย่างรวดเร็ว ดังนั้น ตัวตรวจวัดสถานการณ์ DT (Double-Talk Detector, DTD) จึงเป็นส่วนสำคัญในระบบ AEC DTD ควรจะมีคุณสมบัติพื้นฐานในการตรวจวัดการเกิดสถานการณ์ DT ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง นอกจากนี้ DTD ควรจะมีความสามารถในการแยกแยะสถานการณ์ DT ออกจากสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงวิถีสะท้อนทางเสียง (Acoustic Echo Path Change, AEPC) และติดตามการเปลี่ยนแปลงวิถีสะท้อนทางเสียงได้อย่างรวดเร็ว โดยที่ DTD ควรจะมีการประวิงเวลาในการตัดสินใจที่ไม่นานนักเพื่อป้องกันการตัดสินใจผิดพลาดของ DTD

วิทยานิพนธ์นี้เสนอ DTD ที่ใช้ในการแยกแยะสถานการณ์ DT ออกจากสถานการณ์ AEPC โดยจะใช้พฤติกรรมสหสัมพันธ์ (correlation behaviour) ของเวกเตอร์เกรเดียนท์ นอกจากนี้ DTD อีกตัวหนึ่งได้ถูกเสนอเพื่อใช้ในการแยกแยะสถานการณ์ DT ออกจากสถานะอยู่ตัว โดย DTD ทั้ง 2 ตัวจะทำการควบคุมอัตราปรับตัว (adaptation gain) ของระเบียบวิธี Normalized Least Mean Square (NLMS) ส่งผลให้ระเบียบวิธี NLMS มีอัตราการลู่เข้าที่เร็วเมื่อเกิดสถานการณ์ AEPC และมีอัตราการลู่เข้าที่ช้าลงเมื่ออยู่ในช่วงที่เกิดสถานการณ์ DT

TE 157232

4470697421 : MAJOR ELECTRICAL ENGINEERING

KEY WORD: ACOUSTIC ECHO CANCELLATION/ DOUBLE-TALK/ TELECONFERENCING/
ADAPTIVE FILTER/ STEP-SIZE

NATAPORN ITHISOPONKUL : ACOUSTIC ECHO CANCELLATION IN A DOUBLE-TALK SITUATION. THESIS ADVISOR : NISACHON TANGSANGIUMVISAI, Ph.D.,
81 pp. ISBN 974-17-4386-6.

Acoustic echo are a challenging problem in hands-free voice communication systems. It is caused by acoustic coupling between the microphone and loudspeaker. One possible way to eliminate the acoustic echo, is called Acoustic Echo Cancellation (AEC), is by using adaptive filter with Finite Impulse Response (FIR) structure. In this thesis, an AEC system in a Double-Talk (DT) situation is considered. The DT situation is described when there exists the near-end speaker's signal and the far-end speaker's signal simultaneously. The DT signal acts as a very large interference to the adaptive filter and will result in its divergence. Therefore, Double talk detector (DTD) is very important part in a practical AEC system. The basic requirement for a DTD is that it should detect the DT situation quickly and accurately. Besides, it should also have the ability to distinguish the DT situation from Acoustic Echo Path Change (AEPC) and quickly track variations in the echo path. In addition, the decision delay of the DTD should be as short as possible in order to prevent a false detection of the DT situation

In this thesis, a DTD has been proposed which aims to distinguish between the DT and the AEPC situations by employing the correlation behaviour of the gradient vectors. In addition, another DTD is suggested to be used to discriminate the DT situation from the steady-state (SS). These two detectors control the adaptation gain of the Normalized Least Mean Square (NLMS) algorithm so that it results in fast convergent rate when there is an AEPC situation and slow convergent rate during the DT situation.