บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวเหตุผลในการทำวิทยานิพนธ์

ที่ผ่านมาเครื่องบันทึกเสียงพูดจะเป็นแบบเครื่องบันทึกแถบแม่เหล็ก (Tape Recorder) คือ บันทึกข้อมูลเสียงเก็บไว้ในเทปแม่เหล็ก ซึ่งทำให้เกิดปัญหาหลายๆ อย่างต่อการใช้งาน เช่น มีขนาดใหญ่ ไม่สะดวกต่อการพกพา อายุการใช้งานสั้น มีความเสี่ยงต่อการเสียหายของข้อมูลเสียงค่อนข้างสูง การค้นหาข้อมูลหรือการเล่นเสียงทำได้ไม่สะดวกเท่าที่ควร

ต่อมาได้มีการนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่า ชิปหน่วยความจำ มาใช้ในการเก็บข้อมูล แต่มีปัญหาคือ ต้องใช้พื้นที่ของหน่วยความจำมากเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลเพราะเสียงที่รับเข้ามายังไม่ได้ทำการบีบอัดหรือเข้ารหัสทำให้มีอัตราการบิตที่สูง ดังนั้นสิ่งที่จำเป็นก็คือต้องมีการพัฒนาวิธีการเข้ารหัสหรือการบีบอัดสัญญาณเสียงพูดก่อนที่จะทำการบันทึกหรือเก็บข้อมูลเพื่อให้สามารถบันทึกหรือเก็บข้อมูลได้เพิ่มมากขึ้นหรือใช้พื้นที่หน่วยความจำน้อยลง ที่ผ่านมาการพัฒนาวิธีการบีบอัดเสียงเพื่อใช้ในเครื่องบันทึกเสียงหรือใช้ในระบบสื่อสารนั้นได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยที่การบีบอัดสัญญาณเสียงหรือเข้ารหัสนั้นต้องการคุณภาพของเสียงที่สูงและพยายามใช้อัตราการเข้ารหัสที่ต่ำ วิธีการเข้ารหัสนั้นได้มีการพัฒนาขึ้นมาหลายๆ วิธี แต่ละวิธีก็จะมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันออกไป การเลือกวิธีการเข้ารหัสนั้นจึงต้องเลือกให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน และในปัจจุบันการเข้ารหัสหรือบีบอัดสัญญาณเสียงที่ใช้ในเครื่องบันทึกเสียงพูดดิจิตอลเป็นแบบ ADPCM ที่มีอัตราการเข้ารหัส 32 kbits/s และให้คุณภาพของเสียงในระดับที่ดี แต่มีข้อเสีย คือ มีอัตราการเข้ารหัสที่สูง ในงานวิจัยนี้ทางผู้วิจัยได้เลือกใช้การเข้ารหัสเสียงพูดเป็นแบบ CS-ACELP ตามมาตรฐานของ ITU-T G.729 เพราะเป็นมาตรฐานการเข้ารหัสที่มีอัตราการเข้ารหัสที่ต่ำ โดยที่ยังคงรักษาคุณภาพของเสียงไว้ได้ในระดับที่ใกล้เคียงกับแบบ ADPCM

ดังนั้นในวิทยานิพนธ์นี้จึงนำเสนอเครื่องบันทึกเสียงพูดดิจิตอลที่ใช้การเข้ารหัสและถอดรหัสแบบ CS-ACELP ตามมาตรฐาน ITU-T G.729 [1],[2],[3],[4] ที่มีอัตราการเข้ารหัสต่ำคือ 8 kbits/s เมื่อเทียบกับเครื่องบันทึกเสียงพูดที่ใช้อยู่ในปัจจุบันที่มีการเข้ารหัสแบบ ADPCM มีอัตราการเข้ารหัสที่สูงคือ 32 kbits/s ทำให้ต้องใช้พื้นที่หน่วยความจำมากในการเก็บบันทึกข้อมูลเสียง ดังนั้นถ้ามีการนำเอาการเข้ารหัสแบบ CS-ACELP ตามมาตรฐานของ ITU-T G.729 มาประยุกต์ใช้จะทำให้ใช้หน่วยความจำน้อยกว่าและสามารถบันทึกข้อมูลได้มากขึ้น โดยที่ยังคงรักษาคุณภาพของเสียงไว้ได้ใกล้เคียงกับการเข้ารหัสแบบ ADPCM

ในการพัฒนาเครื่องบันทึกเสียงพูดดิจิตอลในงานวิจัยนี้ เลือกใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลตระกูล TMS320C6000 เบอร์ TMS320C6711[9] เพราะมีความเร็วในการทำงานและยังสามารถคำนวณแบบจุดลอย (Floating-point) ซึ่งให้ผลของการคำนวณถูกต้องสูงเมื่อเทียบกับการคำนวณแบบจุดตรึง (Fixed-point) [5] และสนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมด้วยใช้ภาษาซีซึ่งเป็นภาษาระดับสูงจึงทำให้สามารถพัฒนาโปรแกรมได้ง่ายและสะดวกกว่าภาษาแอสเซมบลีทั้งในด้านการพัฒนา การตรวจสอบ การแก้ไข ถึงแม้ว่าจะมีข้อเสียในเรื่องของจำนวนโค้ดที่มากและทำให้การทำงานที่ช้า แต่ในปัจจุบันตัวประมวลผลได้มีการพัฒนาให้มีหน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรมที่มากขึ้นและความสามารถในการประมวลผลที่เร็ว และข้อดีของการพัฒนาด้วยภาษาซีอีกประการก็คือ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถใช้ได้กับตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลทุกตระกูล ทุกรุ่น โดยอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เมื่อเทียบกับภาษาแอสเซมบลี เพราะการพัฒนาด้วยภาษาแอสเซมบลีนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นหรือตระกูลของตัวประมวลผลโปรแกรมที่ใช้พัฒนาก็จะเปลี่ยนไปตามรุ่นหรือตระกูลนั้น ๆ ด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างเครื่องบันทึกเสียงพูดดิจิตอลที่มีการเข้ารหัสและถอดรหัสเสียงพูดตามมาตรฐาน G.729 โดยใช้ TMS320C6000

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

สร้างเครื่องบันทึกเสียงพูดดิจิตอลที่มีการเข้ารหัสและถอดรหัสเสียงพูดตามมาตรฐาน G.729 ที่ทำงานแบบเวลาจริงโดยใช้ TMS320C6000 ซึ่งสามารถบันทึกและเล่นเสียงพูดได้จริง

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาทฤษฎีหลักการทำงานและการประยุกต์ใช้ของการเข้ารหัสและถอดรหัสเสียงพูดตามมาตรฐาน G.729
2. เขียนโปรแกรมการทำงานการเข้ารหัสและถอดรหัสเสียงพูดบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อใช้ทดสอบและเป็นตัวอ้างอิงและเปรียบเทียบ
3. เขียนโปรแกรมการทำงานการเข้ารหัสเสียงและถอดรหัสเสียงพูดตามมาตราฐาน G.729 บนชิป TMS320C6000
4. สร้างเครื่องบันทึกเสียงพูดดิจิตอลที่มีการเข้ารหัสและถอดรหัสตามมาตรฐาน G.729 บนชิป TMS320C6000
5. ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขส่วนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อให้สามารถทำงานได้จริง

6. สรุปผลวิจารณ์ผลและเขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เข้าใจหลักการทำงานของการเข้ารหัสและถอดรหัสเสียงพูดตามมาตรฐาน G.729
2. เครื่องบันทึกและเล่นเสียงพูดดิจิตอลที่มีการเข้ารหัสและถอดรหัสตามมาตรฐาน G.729 โดยใช้ TMS320C6000 ที่สามารถใช้งานได้จริง
3. สามารถประยุกต์การเข้ารหัสและถอดรหัสเสียงพูดตามมาตรฐาน G.729 ไปพัฒนากับงานอื่นได้เช่น เครื่องฝากข้อความของตู้โทรศัพท์สาขา เครื่องตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติ เครื่องมือวัดที่บอกค่าการวัดเป็นเสียง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย