



บทที่ 2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในหัวข้อนี้จะได้กล่าวถึงความเป็นมาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแสดงการทำงานของอัลกอริทึมซึ่งประกอบด้วยลักษณะงานสามรูปแบบคือ การบันทึกภาพยนตร์ที่แสดงการทำงานของอัลกอริทึม การแสดงค่าของข้อมูลหรือภาพของโครงสร้างข้อมูลระหว่างการทำงาน และระบบจินตทัศน์อัลกอริทึม ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละรูปแบบดังนี้

1. ภาพยนตร์แสดงอัลกอริทึม วิธีนี้คือการบันทึกภาพยนตร์ที่แสดงลักษณะการทำงานของอัลกอริทึมที่สนใจโดยอาจอาศัยเทคนิคการจัดทำภาพยนตร์มาประกอบการแสดงพฤติกรรมการทำงาน ตัวอย่างเช่น ภาพยนตร์จาก Bell Labs ที่แสดงถึงการทำงานของ list processing (Knowton, 1966) ภาพยนตร์ของ Booth ที่แสดงอัลกอริทึมต่างๆบนโครงสร้างข้อมูลแบบ PQ-Trees (Booth, 1975) ภาพยนตร์เรื่อง Sorting Out Sorting ของ Baecker (Baecker, 1981) แสดงการทำงานของค้นหาข้อมูล

2. การแสดงโครงสร้างข้อมูล เป็นวิธีการแสดงการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างข้อมูลระหว่างการทำงาน เช่นการแสดงค่าของฟังก์ชันระหว่างการทำงานของวิธีนิวตัน-ราฟสันระหว่างการทำงานหาค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน ตัวอย่างของระบบพัฒนาโปรแกรมซึ่งมีการแสดงภาพของโครงสร้างข้อมูลระหว่างการทำงานมีอาทิเช่น Incense (Myers, 1983), GDBX (Baskerville, 1985), PROVIDE (Moher, 1985) เป็นต้น การแสดงค่าของข้อมูล หรือภาพของโครงสร้างข้อมูลพร้อมทั้งการเปลี่ยนค่าหรือภาพระหว่างการทำงานเหล่านี้มีความเหมาะสมมากกับการแก้จุดบกพร่องระหว่างการพัฒนาโปรแกรม

3. ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึม ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมระบบแรกถูกพัฒนาขึ้นที่มหาวิทยาลัยโตรอนโตเมื่อปี 1975 (Baecker, 1975) โดยทำการแยกอัลกอริทึมเป็นส่วนเก็บเป็นคลังโปรแกรม แต่ถูกออกแบบไว้เพื่อการบันทึกเป็นภาพยนตร์ การทำงานจึงไม่ใช่เป็นการติดต่อโต้ตอบกับผู้ใช้โดยตรงซึ่งมีภาพยนตร์เรียงลำดับแบบฟอง (Bubble Sort) และการแปลงสูตรคณิตศาสตร์เป็นภาพในคอมพิวเตอร์ (Converse Infix to Postfix) ต่อมาได้มีการพัฒนาระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมขึ้นอีกหลายระบบเช่นระบบของ Yarwood (Yarwood, 1974), "For illustrating Program" ผู้เขียนโปรแกรมจะจัดเตรียมแฟ้มชุดภาษาควบคุมงาน (JCL) ที่บ่งบอกถึงการแสดงภาพซึ่งแทนข้อมูลในโปรแกรม ข้อมูลจะถูกแสดงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะในส่วนของโปรแกรมที่ได้ระบุไว้ ส่วนในระบบของ De Boer (De Boer, 1974), "For animating MICRO PL/I program" นั้นมีคุณสมบัติเพิ่มเติมจากระบบของ Yarwood ตรงที่ผู้เขียนโปรแกรม

สามารถควบคุมการแสดงผลของข้อมูลโดยเขียนคำสั่งพิเศษเพิ่มเติมลงในโปรแกรม PL/I เลย ส่วนสำหรับระบบของ Brown (Brown, 1988) ที่ชื่อว่า BALS เป็นระบบที่ได้รับการกล่าวถึงมาก เนื่องจากมีการติดต่อโต้ตอบกับผู้ใช้แบบกราฟิก (Graphics User Interface : GUI) โดยระบบ BALS รุ่นที่ 2 นั้นได้ถูกพัฒนาให้ทำงานกับเครื่อง Macintosh

ในแง่ของผู้ศึกษาการทำงานของอัลกอริทึม ภาพยนตร์ที่บันทึกการทำงานอัลกอริทึมจะแสดงการทำงานตามที่ถูกเตรียมไว้เท่านั้นผู้ใช้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ในกรณีของระบบพัฒนาโปรแกรมที่แสดงข้อมูลขณะทำงานได้นั้น โดยทั่วไปก็ไม่สามารถสร้างกฎเกณฑ์เงื่อนไขในการแสดง อีกทั้งโดยส่วนใหญ่ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและสถานะการทำงานได้ นอกจากนี้ภาพการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลก็ไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงการทำงานของอัลกอริทึมได้อย่างเด่นชัด ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจการทำงานของอัลกอริทึมอย่างได้ผลจะต้องใช้ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมที่โต้ตอบกับผู้ใช้โดยตรง ซึ่งผู้ที่พัฒนาจินตทัศน์อัลกอริทึมได้ดีนั้นควรมีหลักเกณฑ์ที่จะต้องคำนึงถึงเสมอคือ

- สร้างภาพเคลื่อนไหวอย่างไร
- ผู้ใช้ติดต่ออย่างไร
- และผู้ใช้ควรเป็นแบบไหน

งานวิจัยที่เป็นจินตทัศน์อัลกอริทึมที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ก็ได้มีขึ้นก่อนหน้าซึ่งเป็นหัวข้อวิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตในเรื่อง จินตทัศน์อัลกอริทึมเรียงลำดับข้อมูล (ภูมิศักดิ์, 1995) แสดงการทำงานของอัลกอริทึมเรียงลำดับข้อมูลแต่ละแบบนำเสนอได้เป็น 3 มุมมองคือมุมมองแบบจุด แบบแท่ง และแบบสี่ และหัวข้อวิทยานิพนธ์จินตทัศน์อัลกอริทึมของกราฟ (ถาวร, 1995) และงานของ Senior Project ในเรื่องการหาที่อยู่แบบแฮช (ปรีดา, ธเนศ, 1991)