

ในการคำนวณเลขคณิตคอมพิวเตอร์ จำนวนของดิจิตที่ไม่เป็นศูนย์มีผลต่อความเร็วในการคำนวณอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นประเด็นที่น่าสนใจคือการหารูปแบบการแทนจำนวนที่มีค่าน้ำหนักน้อยที่สุดเพื่อจะส่งผลให้การคำนวณมีความเร็วยิ่งขึ้น ที่ผ่านมามีงานวิจัยทางด้านนี้มากมายซึ่งเวลาที่ใช้ในการคำนวณเป็นเวลาเชิงเส้นตรง เช่น การแปลงชุดตัวเลขโดยหน้าตาการเลื่อนไหล โดย ฟิลิป และเบอร์ก์ ในปี ค.ศ. 2004 แนวคิดของงานวิจัยนี้คือลดจำนวนของดิจิตที่ไม่เป็นศูนย์ให้ได้มากที่สุด อัลกอริทึมในการแปลงโดยหน้าตาการเลื่อนไหลนี้ถูกพิสูจน์แล้วว่าผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในรูปแบบที่มีค่าน้ำหนักน้อยที่สุดโดยมีพารามิเตอร์คือ ขอบเขตล่าง ขอบเขตบน เลขฐาน และขนาดของหน้าตา การแปลงนี้ทำจากขวาไปซ้ายซึ่งเป็นการแปลงแบบลำดับส่งผลให้มีความเร็วเป็นเวลาเชิงเส้นตรง

งานวิจัยนี้ได้เสนอกระบวนการการแปลงแบบขนานโดยอาศัยสถาปัตยกรรมการแปลงแบบทำควบคู่กัน และนำมาประยุกต์ใช้กับระบบจำนวนซ้ำซ้อนแบบมีเครื่องหมาย เราได้เสนอวิธีการแปลงที่เรียกว่า การทำให้เป็นบรรทัดฐาน สำหรับระบบเลขฐานที่มากกว่าหรือเท่ากับสอง ซึ่งมีความเร็วเป็นเวลาลอการิทึม ประกอบกับบทพิสูจน์เพื่อแสดงให้เห็นว่าการทำให้เป็นบรรทัดฐานนี้ทำงานถูกต้อง

Performing some arithmetic operations in computer system, number of nonzero digits can have an effect on the time used for the computation. Therefore the number representation in the form of minimum weight which we are interested is due to the benefit in term of increasing the computational speed. There are several researches studied on minimum weight digit set conversion for which the time complexity is linear on the length of the input bit-string. Recently technique proposed in this area is a sliding window conversion algorithm by Phillips and Burgess in 2004. The idea is to minimize the number of nonzero digits in the bit-string. The sliding window algorithm has been proven that the result bit-string has a possible minimum weight by specifying some parameters: lower bound, upper bound, base, and window size. The conversion algorithm processes from right to left and results to the complexity.

This thesis introduces a conversion process in parallel manner by applying on-the-fly architecture combining with a redundant number system. We have proposed a minimum weight normalization algorithm for all bases greater than or equal to two along with the proof for the algorithm. It is also shown in the thesis that our method can be performed with the logarithmic time complexity on the length of the input.