

5. ผลการพัฒนาโปรแกรม

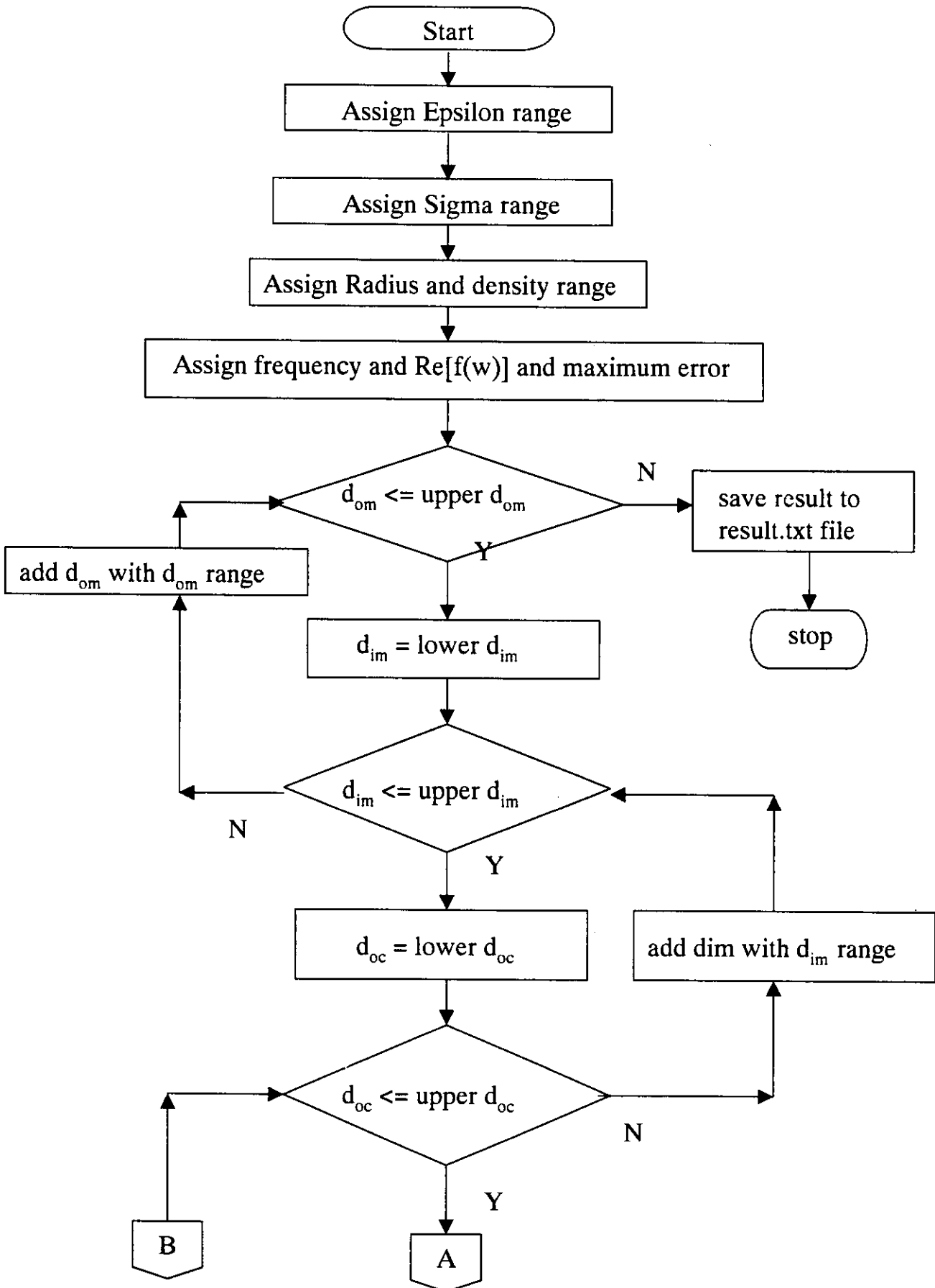
โปรแกรม DSM

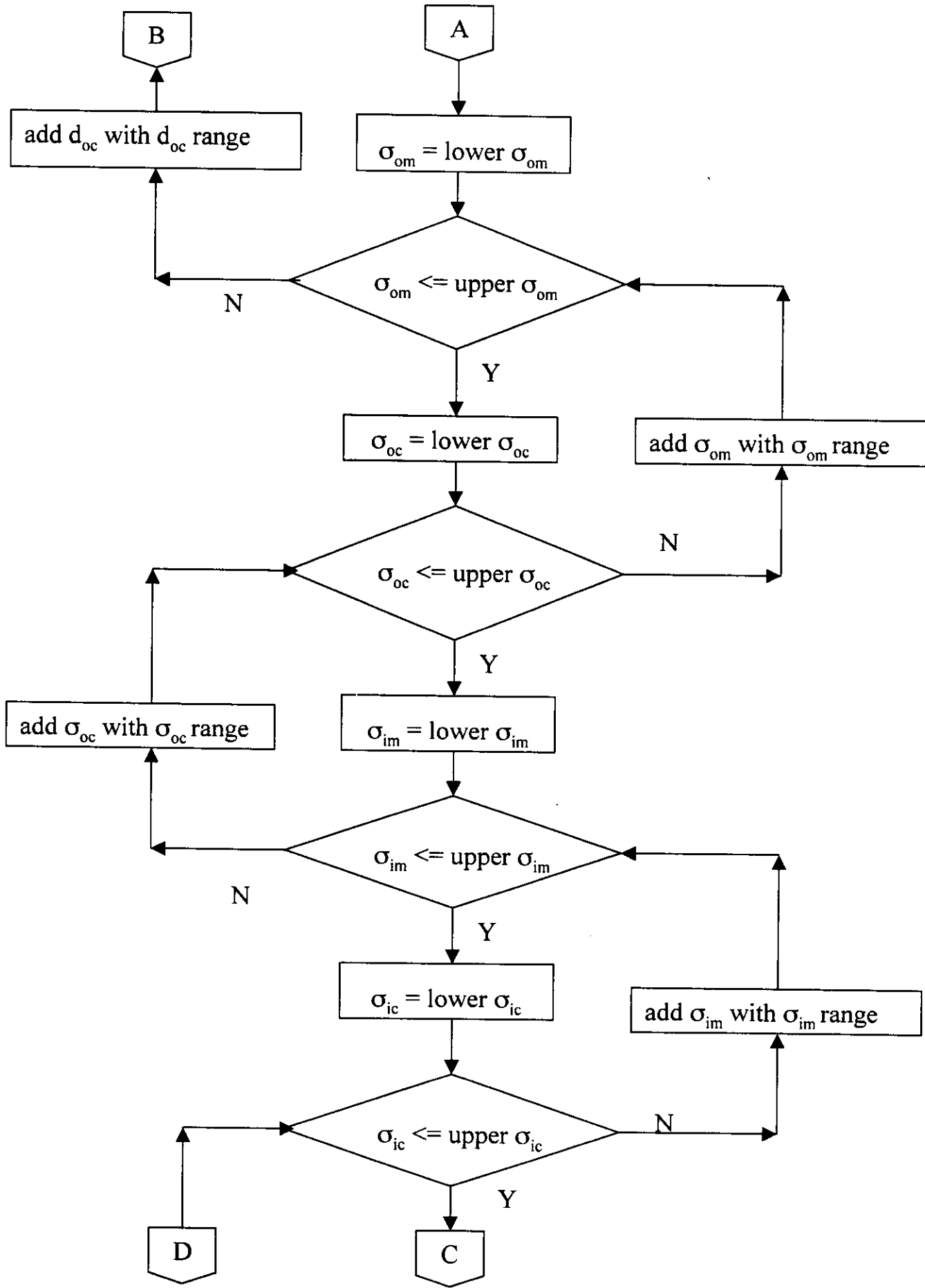
ผลจากการเขียนโปรแกรม DSM "double shell model" โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป *Visual Basic* เพื่อคำนวณพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าตามแบบจำลองเซลล์เดี่ยวทรงกลมเปลือกสองชั้น ตามหลักการคำนวณในบทที่ 3 บน *microsoft window* แล้วทำซ้ำผลการคำนวณดังกล่าวหลายๆ รอบ ปรากฏว่า โปรแกรมต้องใช้เวลาคำนวณนานกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ บางผลเฉลยใช้เวลามากกว่า 10-24 ชั่วโมง ทั้งนี้เพราะมีจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องคำนวณและปรับเปลี่ยนหลายค่า (ดูสมการที่ 28 ในทฤษฎีแบบจำลองบทที่ 3) ผู้วิจัยจึงได้เปลี่ยนมาใช้โปรแกรมสำเร็จรูป *Visual Foxpro Version 6* เนื่องจากสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ กอปรกับโครงสร้างพื้นฐานโดยรวมของโปรแกรมสำเร็จรูปทั้งสองมีลักษณะคล้ายกัน อีกทั้งพบว่าสามารถทำงานคำนวณได้เร็วกว่ามาก งานวิจัยนี้จะนำเสนอผลการพัฒนานบนโปรแกรมอย่างหลังดังกล่าว และแสดงวิธีการติดตั้ง การนำโปรแกรมไปใช้ แผนผังการเขียนโปรแกรม (flow chart) ตลอดจนตัวอย่างผลลัพธ์ที่คำนวณได้ กล่าวเป็นลำดับดังภาพประกอบตัวอย่างต่อไปนี้

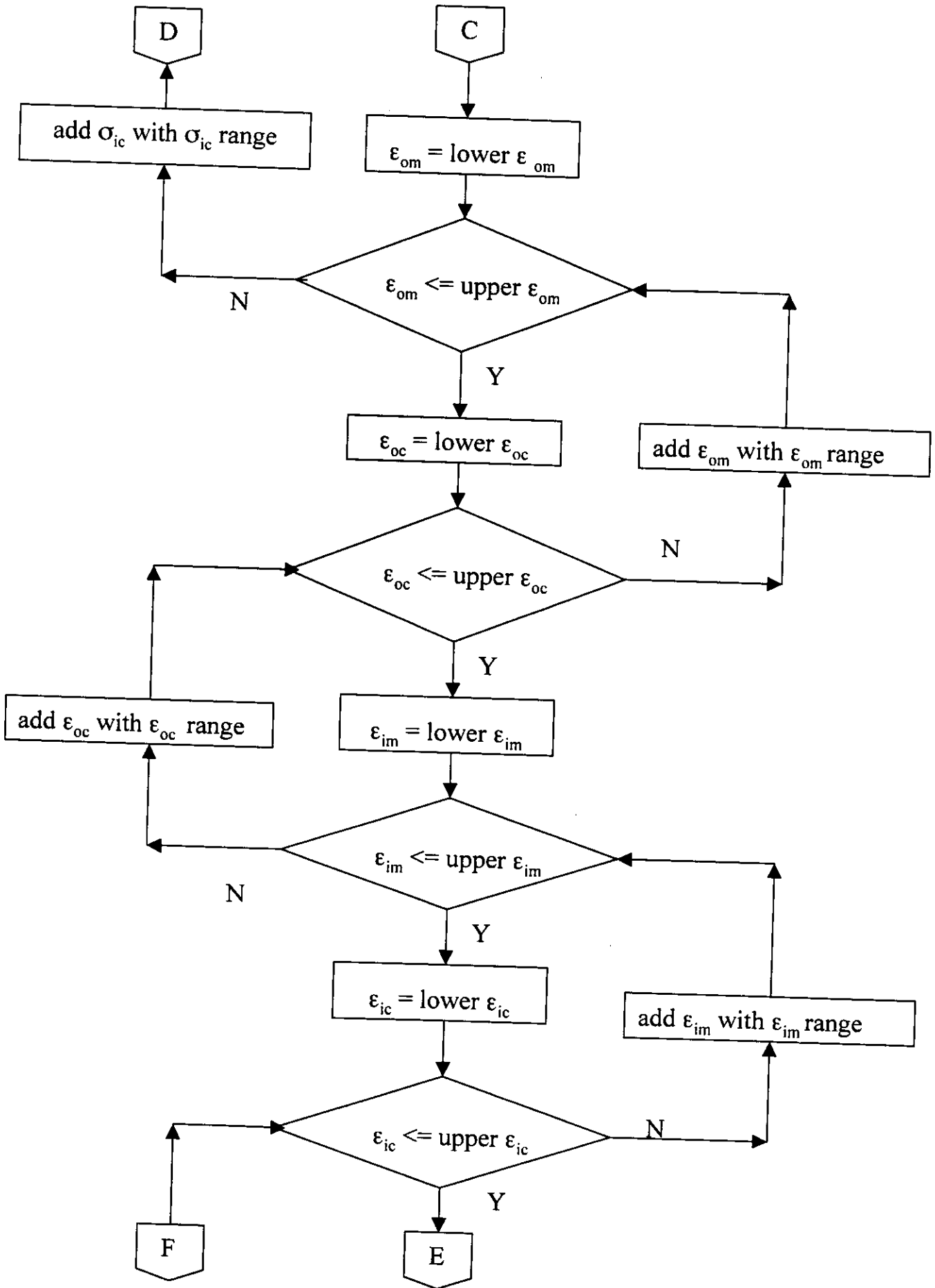
รายละเอียดทางเทคนิค

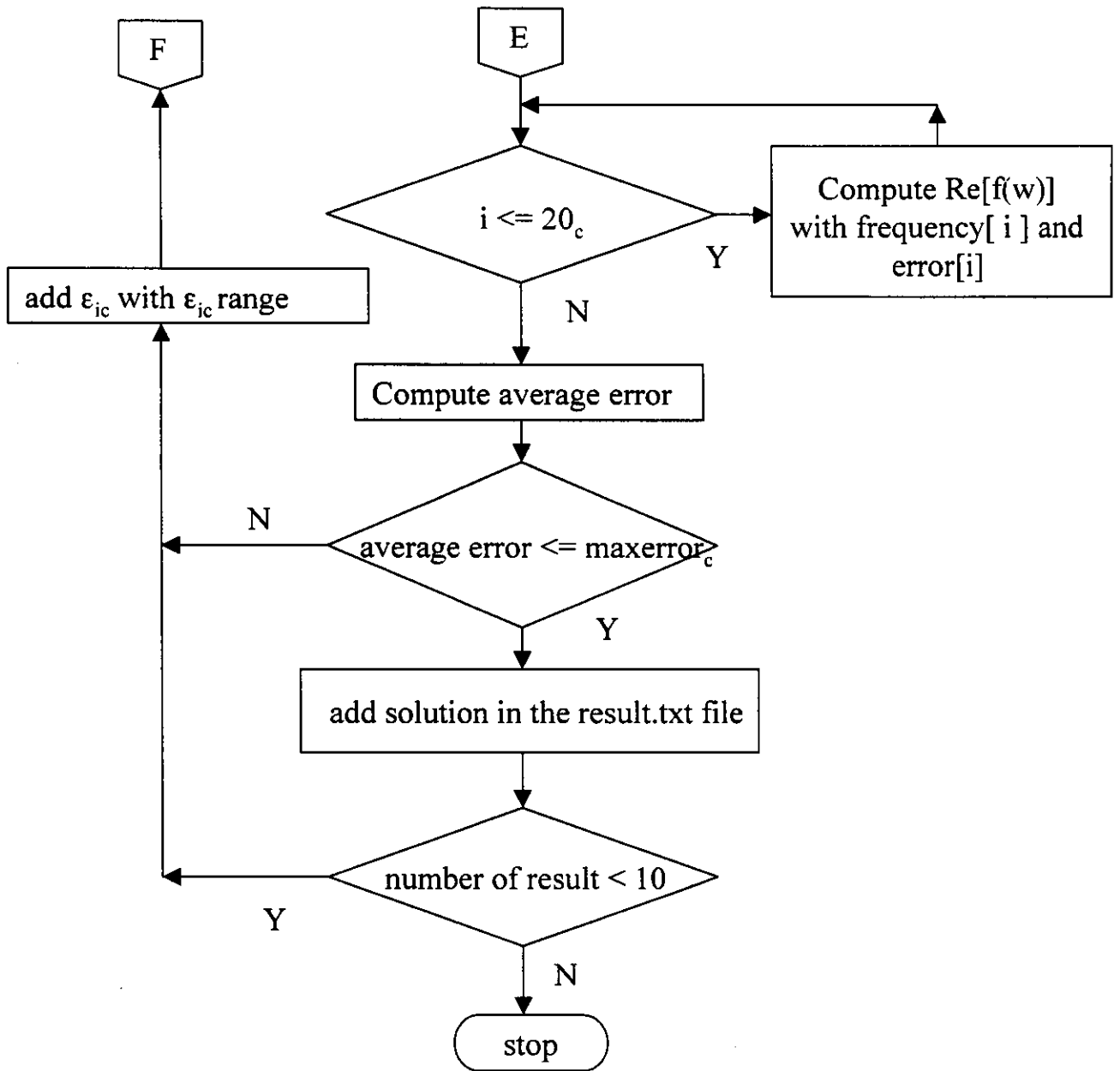
โปรแกรม DSM ประกอบด้วยส่วน *Application* : *dsm.exe* ใช้เนื้อที่หน่วยความจำ 138 KB ส่วน *Application extension*: *Vfp6r.dll* ใช้เนื้อที่หน่วยความจำ 855 KB และ *Vfp6renu.dll* ใช้เนื้อที่หน่วยความจำ 3.21 MB รวมเนื้อที่หน่วยความจำทั้งหมด ประมาณ 3.21 MB สำหรับส่วน *Application* จะต้องกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้นเพื่อเริ่มกระบวนการทำซ้ำดังตัวอย่างในรูปประกอบหน้าถัดไป อิงค่าเหล่านี้กับงานวิจัยอื่น อาทิ Asami and Irimajiri (1984) โปรแกรมจะนำค่าเหล่านี้ไปคำนวณค่า $Re[f(\omega)]$ ที่แต่ละความถี่สนามไฟฟ้าจนครบทุกค่าที่กำหนด แล้วทำซ้ำจนกระทั่งได้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนตามที่กำหนดและเหมาะสม ในกระบวนการทำซ้ำแต่ละครั้ง โปรแกรมจะปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์แต่ละตัวอย่างต่อเนื่องแบบอัตโนมัติเพื่อใช้ในการคำนวณรอบถัดไป เรียกค่าความแตกต่างของพารามิเตอร์ก่อนและหลังปรับเปลี่ยนว่า "Range" อาศัยหลักการวิเคราะห์ความไวของพารามิเตอร์แต่ละตัวต่อสเปกตรัมไดโอดเล็กโทรฟอเรซิสตาม Bunthawin *et al.* (2003) เพื่อกำหนดลำดับขั้นในการปรับเปลี่ยนค่า นอกจากนี้ โปรแกรมดังกล่าวจะแสดงเวลาในการคำนวณทั้งหมดตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการคำนวณ (ค่าละเอียดสุดในหน่วยวินาที) และแสดงจำนวนผลเฉลยทั้งหมด (ค่าสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์) ที่อยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่กำหนด สรุปแนวคิดทั้งหมดดังกล่าวไว้ในแผนผังการเขียนโปรแกรม (flow chart) ดังนี้

Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม DSM



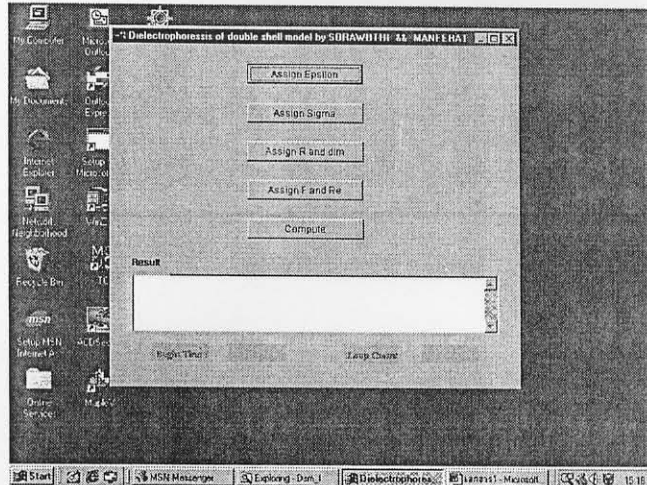






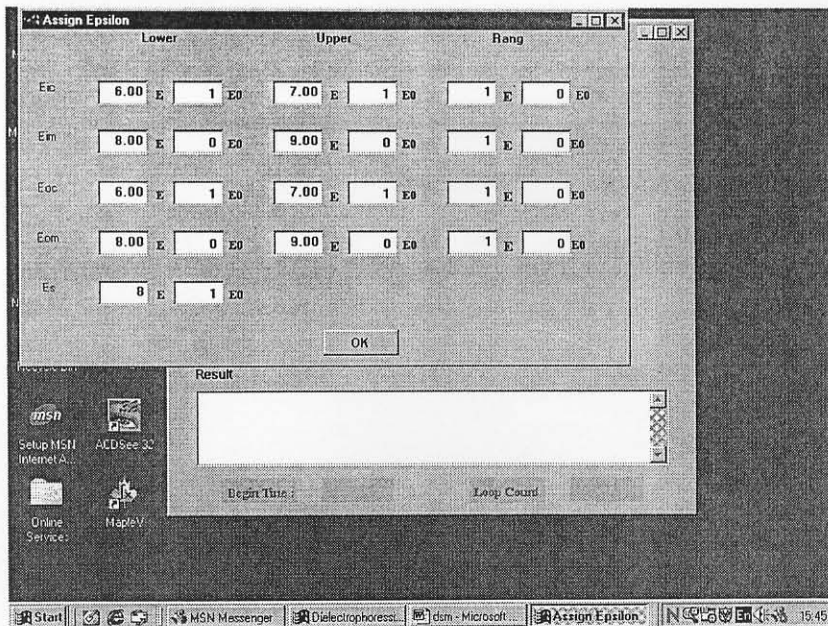
ขั้นตอนการติดตั้งและการใช้โปรแกรม

คัดลอกโปรแกรม DSM จากแผ่น CD ลงใน folder 3 แฟ้มคือ dsm.exe Vfp6r.dll และ Vfp6renu.dll และเรียกใช้โปรแกรมโดยการ double click ที่ Icon DSM จะขึ้นจอภาพดังนี้



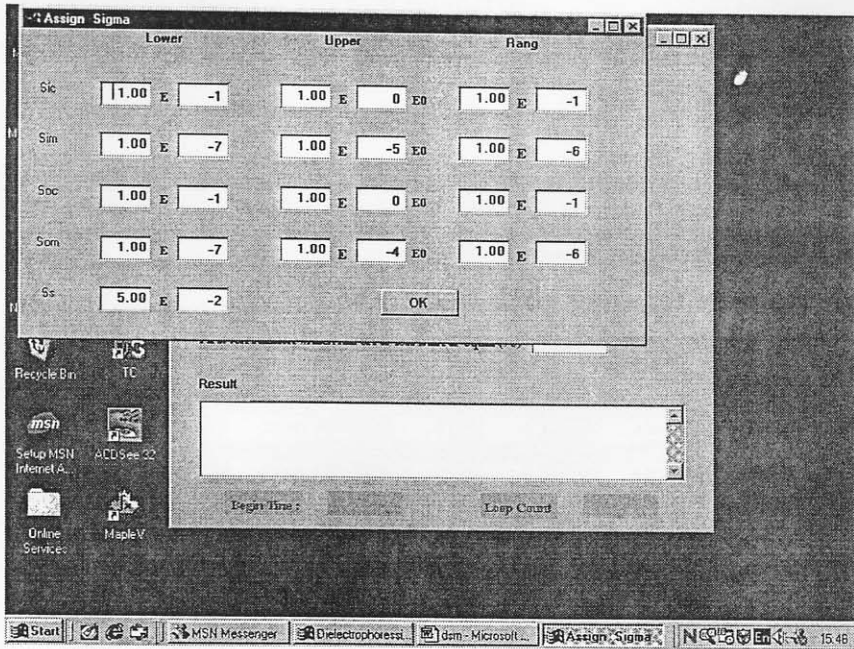
หมายเหตุ โปรแกรมดังกล่าวประมวลผลบนไมโครคอมพิวเตอร์ (Microchip, RAM 128 MB, CPU Pentium 800 MHz, HDD 20 GB, Taiwan)

กำหนดค่าเริ่มต้น ค่าสิ้นสุดและช่วงของการเปลี่ยนค่าของ ϵ (Epsilon) โดยการ click ที่ปุ่ม Assign Epsilon ตามจอภาพข้างล่างแล้วกำหนดค่าต่างๆ จนครบทุกช่อง

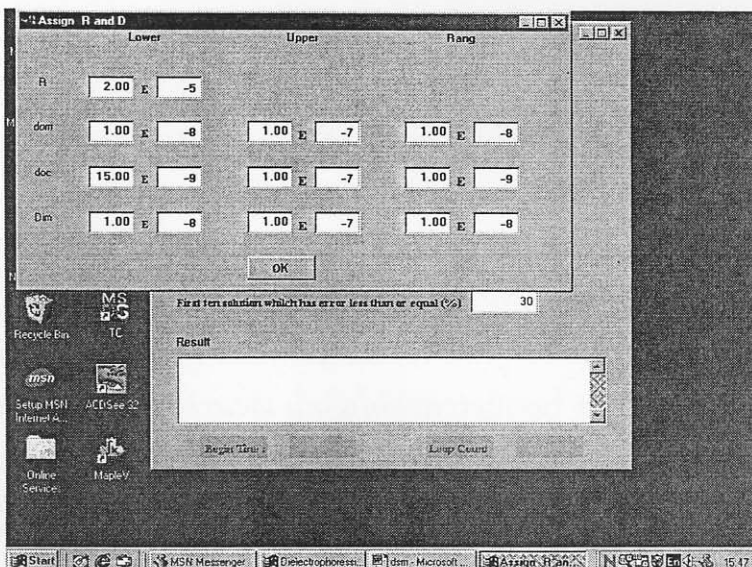


หมายเหตุ ตัวแปรและสัญลักษณ์ต่างๆที่ปรากฏในแต่ละช่องที่กรอก มีความหมายเดียวกับตัวแปรต่างๆ ตามทฤษฎีแบบจำลองที่นำเสนอในบทที่ 3

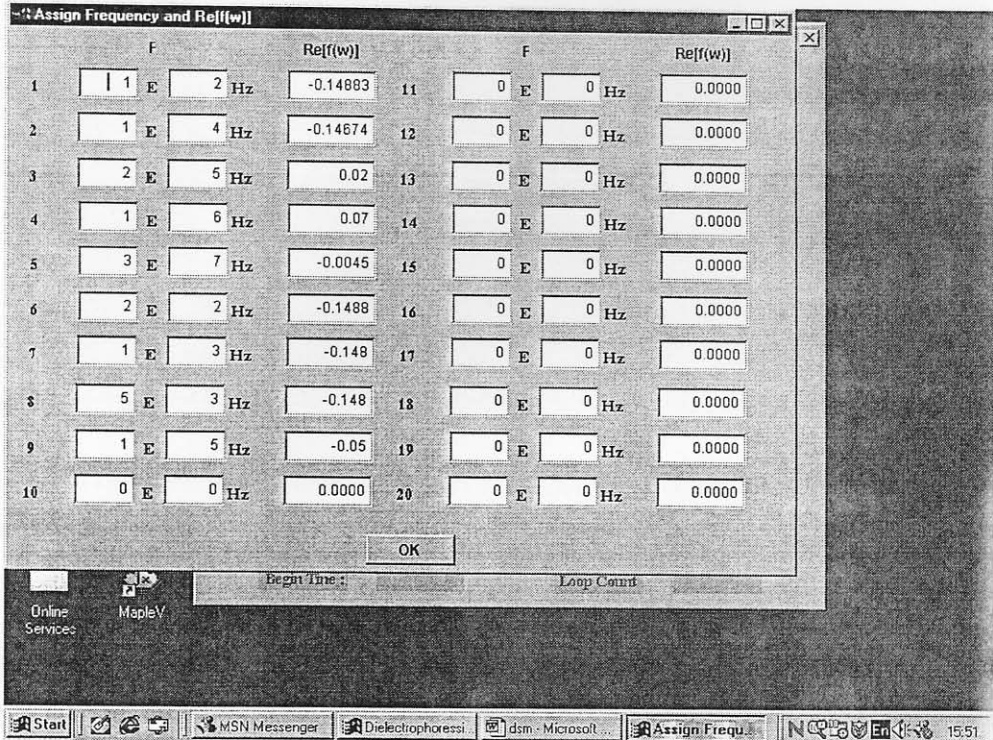
เมื่อกำหนดค่าทั้งหมดแล้ว click OK จอภาพจะกลับไปยังหน้าแรก เพื่อวนกลับไปกำหนดค่า σ (Sigma) โดยการ click ที่ Assign Sigma คล้ายกับขั้นตอนที่แล้ว จะปรากฏจอภาพดังนี้



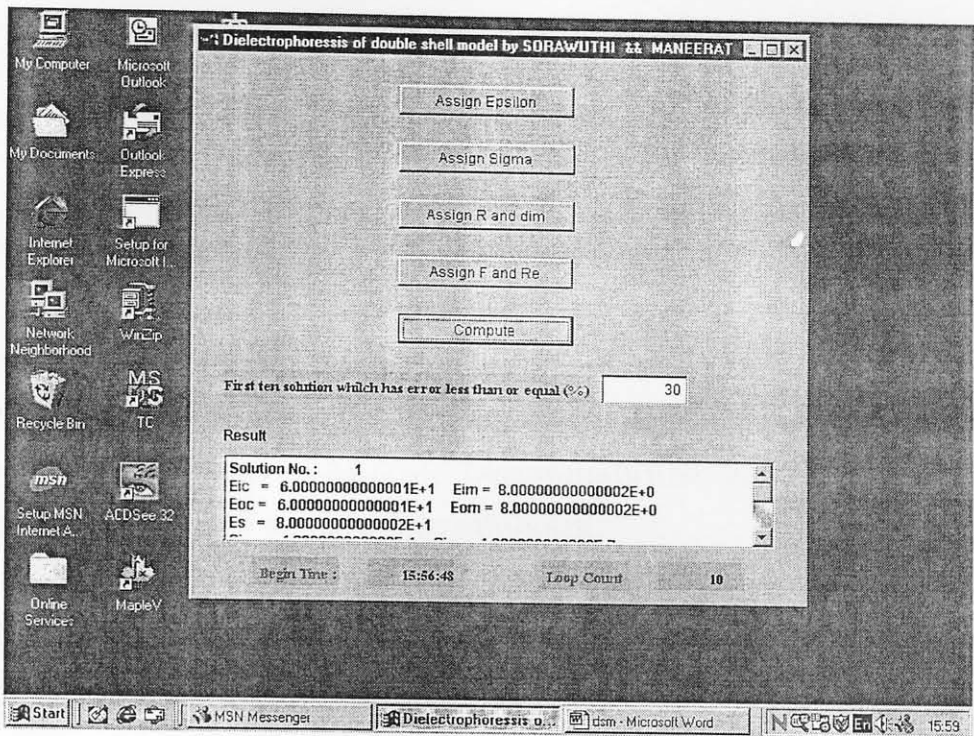
เมื่อกำหนดค่าทั้งหมดแล้ว click OK จอภาพจะกลับไปยังหน้าแรกอีกครั้ง เพื่อกำหนดค่า R (รัศมีเซลล์) และค่า δ (ความหนาของแต่ละชั้นเยื่อเซลล์) โดยการ click ที่ Assign R and δ ตามจอภาพที่ปรากฏดังนี้



เมื่อกำหนดค่าทั้งหมดแล้ว click OK จอภาพจะกลับไปยังหน้าแรก เพื่อให้กำหนดค่าความถี่ของสนามไฟฟ้าและค่าส่วนจริงของฟังก์ชันเชิงซ้อน $\text{Re}[f(\omega)]$ โดยการ click ที่ Assign F and Re สามารถกำหนดได้ถึง 20 ชุดข้อมูล ดังจอภาพ



เมื่อกำหนดค่าทั้งหมดแล้ว click OK จอภาพจะกลับไปยังหน้าแรกอีกครั้ง จากนั้นให้ใส่เปอร์เซ็นต์ค่าความผิดพลาดของการคำนวณ (error) ซึ่งกำหนดได้เป็นช่วงเปิด กำหนดค่าลงในกล่องหลังแถบสไลด์ที่เขียนว่า "First ten solution which has error less than or equal (%)" หลังจากนั้น click ที่ Compute โปรแกรมจะเริ่มคำนวณทันทีและจะแสดงเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการคำนวณ รวมทั้งแสดงค่า $\text{Re}[f(w)]$ ณ ปัจจุบันที่โปรแกรมกำลังคำนวณอยู่ แสดงการปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ แบบ Real time เพื่อให้ผู้ใช้นั้นใจว่าโปรแกรมกำลังทำงานอย่างต่อเนื่อง เมื่อเสร็จสิ้นการคำนวณ นั่นคือได้ค่าพารามิเตอร์ 10 ชุดแรกที่มี error ไม่เกินที่กำหนดไว้ จะแสดงพารามิเตอร์ทั้งสิบชุดในกล่อง Result ดังภาพถัดไป



ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูผลลัพธ์ และคัดลอกไปยังโปรแกรมอื่นๆ ได้ตามต้องการ นอกจากนี้โปรแกรมยังเก็บผลลัพธ์พารามิเตอร์ทั้ง 10 ชุด ไว้ในแฟ้มชื่อ result.txt สามารถเปิดดูข้อมูลได้โดยผ่านทาง Microsoft word หรือทางโปรแกรม Notepad ดังตัวอย่างภาพต่อไปนี้

