

การออกแบบและสร้างโปรแกรมสำเร็จรูป

3.1 ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ (A Microcomputer System)

ก่อนที่จะกล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปชุดนี้ จะขอกล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับระบบไมโครคอมพิวเตอร์ไว้บ้าง เพราะการทำความเข้าใจว่าส่วนประกอบที่สำคัญของไมโครคอมพิวเตอร์มีอะไร และทำงานได้อย่างไร จะช่วยให้เข้าใจการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปนี้ง่ายขึ้น

ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนที่เห็นได้ชัด คือ

3.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นตัวเครื่อง

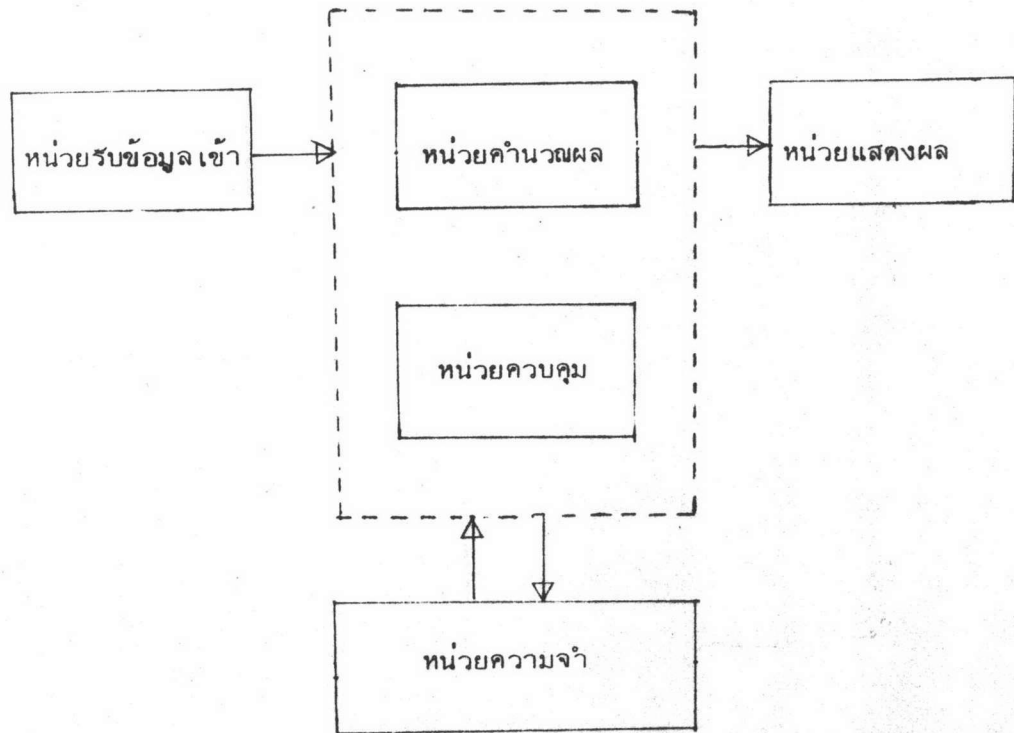
3.1.2 ซอฟต์แวร์ (Software) โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในรูปของโปรแกรมต่าง ๆ เพื่อที่จะให้ไมโครคอมพิวเตอร์ทำงานได้ตามต้องการ

3.1.1 ฮาร์ดแวร์

โครงสร้างของไมโครคอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไป ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๆ อยู่ 5 ส่วนด้วยกัน เหมือนกับคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ไมโครคอมพิวเตอร์อาจจะมีขีดจำกัดในการทำงานตรงที่มีความเร็วในการทำงานต่ำ มีหน่วยความจำขนาดเล็กตลอดจนอุปกรณ์นำข้อมูลเข้าออกที่ต่อพ่วง ใช้งานมีน้อยชิ้นกว่า

ส่วนประกอบทั้ง 5 ของไมโครคอมพิวเตอร์ ได้แก่

- (1) หน่วยรับข้อมูลเข้า (Input Unit)
- (2) หน่วยความจำ (Memory Unit)
- (3) หน่วยคำนวณและเปรียบเทียบ (ALU)
- (4) หน่วยควบคุม (Control Unit)
- (5) หน่วยแสดงผล (Output Unit)



รูปที่ 3.1 โครงสร้างไมโครคอมพิวเตอร์

(1) หน่วยรับข้อมูลเข้า (Input Unit)

หน่วยรับข้อมูลเข้า เป็นส่วนที่รับข้อมูลเข้าหรือคำสั่ง เพื่อให้ไมโครคอมพิวเตอร์ทำงาน รับผิดชอบ หรือ ข้อความบางอย่าง เมื่อส่งผ่านไปเก็บยังหน่วยความจำ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับข้อมูลของเครื่อง มีได้หลายอย่าง เช่น แป้นคีย์บอร์ด ตู้ซิบจานบันทึก (Diskette Drive) เป็นต้น

(2) หน่วยความจำ (Memory Unit)

หน่วยความจำ เป็นส่วนที่ใช้เก็บโปรแกรม หรือ ข้อมูลที่ป้อนเข้าทางหน่วยรับข้อมูลเข้า และยังเป็นที่เก็บผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลอีกด้วย

(3) หน่วยคำนวณและเปรียบเทียบ (ALU)

หน่วยนี้จะรับข้อมูลตัวเลขจากหน่วยอื่น เข้ามาแล้วทำการบวก ลบ คูณ ทหาร หรือ เปรียบเทียบกับข้อมูล ดังนั้นในหน่วยคำนวณจึงมีรีจิสเตอร์ที่จะเก็บข้อมูลด้วย

(4) หน่วยควบคุม (Control Unit)

ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานทั้งหมดในเครื่องตามคำสั่งในโปรแกรม

(5) หน่วยแสดงผล (Output Unit)

หน่วยนี้สามารถที่จะแสดงข้อมูลที่มีอยู่ในหน่วยความจำ ออกมาให้เห็นได้ โดยใช้เครื่องพิมพ์ความเร็วสูง เครื่องพิมพ์ เครื่องแสดงผลบนจอภาพ (CRT) จานบันทึก เป็นต้น การออกแบบรายงานค่าสถิติต่าง ๆ เพื่อเสนอต่อผู้ใช้นั้น ได้มีการออกแบบให้สอดคล้องกับระบบเครื่องและอุปกรณ์ไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์อิมไซ (IMSAI) ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 ระบบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์อิมไซ

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์อิมไซที่ใช้ในการวิจัยนี้ ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นไอซีเบอร์ Z-80 'A' ทำงานภายใต้ Operating System ของ CP/M และมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- 3.2.1 ตู้ซิปจานบันทึก (Diskette Drive) 2 ตู้ (Drive) ของ MORROW DESIGN ขนาด 8 นิ้ว มีการบันทึกได้หน้าเดียว (Single Side) มีความหนาแน่นในการบันทึกเป็นสองเท่า (Double Density) มีความจุ 512 KB
- 3.2.2 จอภาพของ TELEVIDEO แบบ 920 C แสดงผลได้ 24 บรรทัด ๆ ละ 80 ตัวอักษร
- 3.2.3 เครื่องพิมพ์แบบ Serial Printer ของ CENTRONIC พิมพ์ได้สองทิศทาง (Bidirectional) ความเร็ว 160 ตัวอักษรต่อวินาที

3.3 การออกแบบผลลัพธ์

ผลลัพธ์ในที่นี้หมายถึงรายงานการหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าสถิติอื่น ๆ ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ออกมาทางเครื่องแสดงผล

การออกแบบรายงานนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้ผู้ใช้เลือก 3 วิธีคือ

- 3.3.1 แสดงออกทางจอภาพอย่างเดียว
- 3.3.2 พิมพ์ออกทาง เครื่องพิมพ์อย่างเดียว

3.3.3 • ออกทางจอภาพและ เครื่องพิมพ์

สำหรับการแสดงผลโดยพิมพ์ออกทาง เครื่องพิมพ์นั้นผู้วิจัยได้ออกแบบกับกระดาษต่อ เนื้อ ขนาดแผ่นละ $8 \frac{1}{2} \times 11$ นิ้ว สำหรับพิมพ์รายงาน และหน้าหนึ่งพิมพ์ได้มากที่สุด 54 บรรทัด และ โปรแกรมจะจัดตั้งหน้าใหม่ให้โดยที่ผู้ใช้จะต้องตั้ง (Set) หน้าใหม่ให้ในครั้งแรก ซึ่งจะแบ่งรายงาน ออกดังนี้

3.3.1.1 รายงานผลค่าสถิติพื้นฐาน เนื่องจากว่าคะแนนสอบแต่ละชุดอาจมีค่าของ ฐานนิยมมากกว่าหนึ่งค่า ดังนั้นโปรแกรมหาค่าฐานนิยม และการออกแบบผลลัพธ์ จึงต่างไปจาก โปรแกรมอื่น ๆ ในชุดนี้ ซึ่งมีผลลัพธ์เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำโปรแกรมการคำนวณ เพื่อหาสถิติพื้นฐานออกเป็น 2 ชุด

ชุดที่ 1 ชุดนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบให้ผู้ใช้มีโอกาสเลือกค่าที่ต้องการคำนวณได้ ซึ่งประกอบด้วย การคำนวณหาค่าสถิติต่าง ๆ โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกค่าสถิติเพียงหนึ่งค่า มากกว่าหนึ่งค่า หรือ ทั้งหมดเลยก็ได้ ดังนี้

- (1) ค่าเฉลี่ย
- (2) ค่ามัธยฐาน
- (3) ค่าความแปรปรวน
- (4) ค่าความ เบี่ยงเบนมาตรฐาน
- (5) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
- (6) ค่ามากที่สุด
- (7) ค่าน้อยที่สุด
- (8) ค่าพิสัย
- (9) ค่าความ เบ้
- (10) ค่าความโค้ง

ชุดที่ 2 เป็นโปรแกรมคำนวณหาค่าฐานนิยม

3.3.1.2 รายงานผลค่าสถิติอื่น ๆ ผู้ใช้มีโอกาสเลือกคะแนนมาตรฐานวิธีต่าง ๆ ดังนี้

- (1) สมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ เพียร์สัน
- (2) คะแนนที
- (3) คะแนนเปอร์ เซนไทล์

(4) ตำแหน่ง เปรอร์เซนต์

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์นั้น ผู้วิจัยได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ออกมาในลักษณะของ เมทริกซ์ และในรายงานได้แสดงค่าสัมพันธ์ของคะแนนที่ละคู่ พร้อมกับค่านัยสำคัญที่ และชั้นแห่งความอิสระ (Degree of Freedom) ด้วย

ในการคำนวณคะแนนที่ คะแนน เปรอร์เซนต์ ตำแหน่ง เปรอร์เซนต์นั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบรายงาน ซึ่งแสดง เลขประจำตัว คะแนนดิบ คะแนนที่ คะแนน เปรอร์เซนต์ และตำแหน่ง เปรอร์เซนต์ของนักเรียนแต่ละคน

3.3.1.3 รายงานผลค่าความเชื่อมั่น เป็นรายงานซึ่งแสดงค่าความเชื่อมั่น โดยที่ผู้ใช้มีโอกาสเลือกวิธี คำนวณดังต่อไปนี้ได้ คือ

- (1) วิธีแบ่งครึ่ง
- (2) วิธีของคูเตอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 20 และ 21
- (3) วิธีของฮอยท์
- (4) วิธีครอนบาค แอลฟา

3.3.1.4 รายงานผลค่าความเที่ยงตรง เป็นรายงานซึ่งแสดงค่าความเที่ยงตรง โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบกับ เกณฑ์ โดยใช้สูตรของ เพียร์สัน

3.3.1.5 รายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบ รายงานชุดนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบ ออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้ คือ

(1) วิธีไบซีเรียล และ พอยท์-ไบซีเรียล เป็นรายงาน ซึ่งแสดงค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- อันดับข้อ
- อันดับตัวเลือก
- จำนวนคนที่ตอบถูกของตัวเลือกนั้น
- จำนวนคนที่ไม่ได้ตอบของแต่ละตัวเลือก
- ค่าความยากของข้อสอบ
- ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

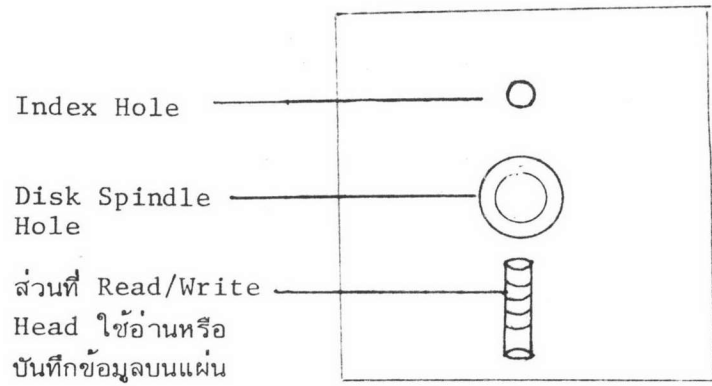
(2) วิธีแบ่งกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ 27 เปอร์เซนต์

- อันดับข้อ
- อันดับเลือก
- จำนวนคนซึ่งตอบถูกในกลุ่มสูง
- จำนวนคนซึ่งตอบผิดในกลุ่มต่ำ
- จำนวนคนซึ่งไม่ได้ตอบของแต่ละตัวเลือก
- ค่าความยากของข้อสอบ
- ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

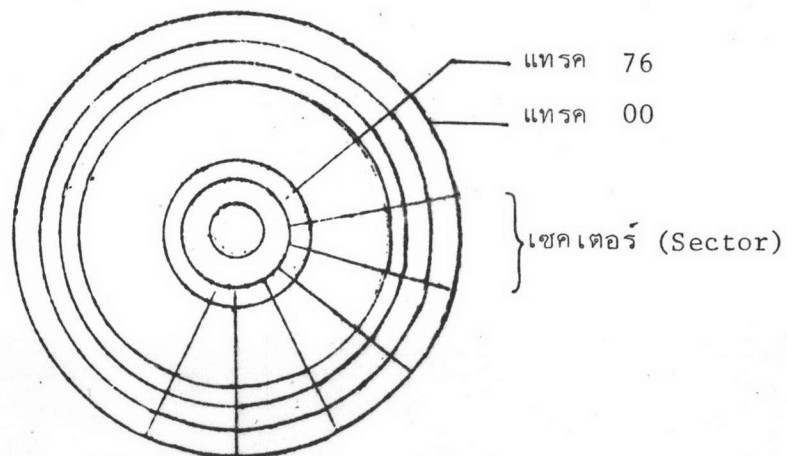
3.4 การออกแบบข้อมูลนำเข้า

ในการออกรายงานต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น จำเป็นจะต้องมีข้อมูลนำเข้า ซึ่งจะมีโปรแกรมสำหรับบันทึกข้อมูลลงบนแผ่นจานบันทึก (Diskette) โดยการคีย์ (Key) ลงบนแป้นตัวอักษรเก็บไว้เป็นแฟ้มข้อมูล ซึ่งแต่ละแฟ้มข้อมูลมีการเก็บแบบเรียงลำดับ (Sequential File) เมื่อเรียกใช้จะอ่านข้อมูลเรียงตามลำดับจากต้นแฟ้มข้อมูล

แผ่นจานบันทึก เป็นตัวกลางที่ใช้แพร่หลายมากในปัจจุบัน ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกบางกลม บรรจุอยู่ในซองสีเหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 8 นิ้ว ผิวหน้าที่ใช้บันทึกข้อมูลจะฉาบด้วยสารแม่เหล็ก โดยแบ่งออกเป็น 77 แทรค และแต่ละแทรค จะแบ่งออกเป็น 26 เซกเตอร์ (Sectors) ซึ่งเซกเตอร์หนึ่ง ๆ บรรจุข้อมูลได้ 128 ตัวอักษร ข้อมูลจะถูกบันทึกเรียงตามลำดับที่ละแทรค และเซกเตอร์ ใน 77 เซกเตอร์ โดยจะมีแทรคหนึ่งเป็น Index Track เพื่อเก็บชื่อ และขนาดของแฟ้มข้อมูลในแผ่นจานบันทึกนั้น ๆ และเป็นส่วนสำรองอีก 3 แทรค



ช่องพลาสติกบรรจุแผ่นจานบันทึก ไว้ภายใน



ผิวหน้าของแผ่นจานบันทึก (Diskette)

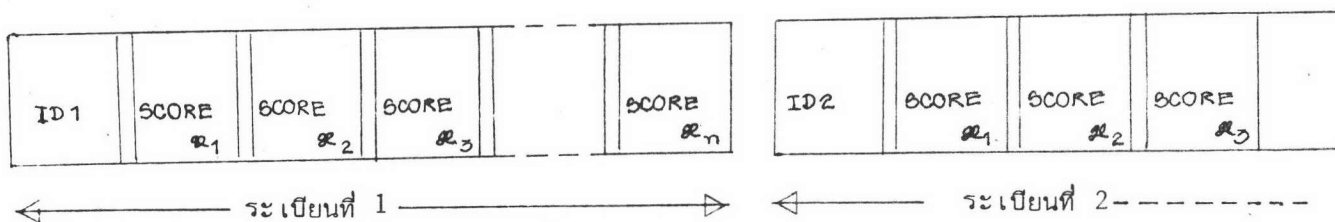
รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะของจานบันทึก

การออกแบบข้อมูลนำเข้ามี 2 ลักษณะ คือ

3.4.1 กรณีที่ใช้คีย์คะแนนรวมมาแล้ว โดยมีการจัดรูปแบบ (Format)

ของข้อมูล 1 ระเบียบ (Record) ดังนี้

- (1) เขตข้อมูลแรกเป็นเลขประจำตัว มีความยาวไม่เกิน 7 หลัก
- (2) ตั้งแต่เขตข้อมูลที่สอง เป็นต้นไป เป็นคะแนนรวมของแบบทดสอบแต่ละตอน แต่ละเขตมีความยาวไม่เกิน 7 หลัก รวมจุดทศนิยมด้วย

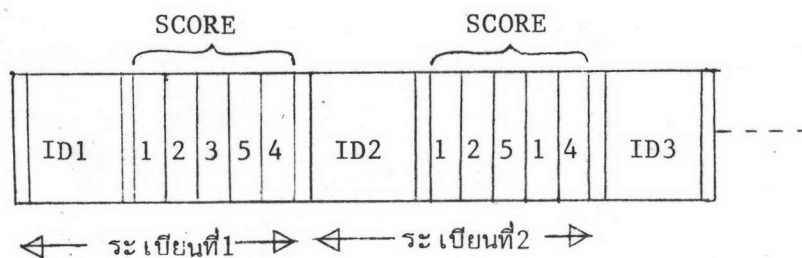


รูปที่ 3.3 รูปแบบของข้อมูลนำเข้าในงานบันทึก (กรณีที่ใช้คีย์คะแนนรวมแล้ว)

3.4.2 กรณีที่คีย์คะแนนเป็นรายชื่อ ข้อมูลที่คีย์นั้นอาจเป็นตัว เลขประจำคำตอบที่นักเรียนตอบมา (เช่น ตอบข้อ ก แปลงเป็นเลข 1) หรือตรวจให้คะแนนแล้วและต้องเป็นตัวเลขเพียง 1 หลักเท่านั้น (ตั้งแต่ 0-9)

การจัดรูปแบบข้อมูล 1 ระเบียบจะเป็นดังนี้

- (1) เขตที่หนึ่ง เป็นเลขประจำตัว มีความยาวไม่เกิน 7 หลัก
- (2) ตั้งแต่เขตที่สอง เป็นต้นไป เป็นเลขประจำคำตอบที่นักเรียนเลือกหรือไม่ก็เป็นคะแนนที่ตรวจแล้ว ซึ่งเป็นเลขหลักเดียว บันทึกต่อเนื่องแบบสตริง (String)



รูปที่ 3.4 รูปแบบของข้อมูลนำเข้าในงานบันทึก (กรณีที่คีย์คะแนนเป็นรายชื่อ)

3.5 การออกแบบระบบงานคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เขียนขึ้นสำหรับการวิจัยครั้งนี้มี 8 ชุด คือ

3.5.1 โปรแกรมบันทึกข้อมูล (Data Entry Program) ทำหน้าที่บันทึกข้อมูลลงงานบันทึก เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ ตามที่ต้องการ มีอยู่ 2 โปรแกรม คือ

3.5.1.1 โปรแกรมบันทึกข้อมูล "DE1" ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลในกรณีที่ใช้คิดคะแนนรวมมาแล้ว (ข้อ 3.4.1) เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหา

- (1) สถิติพื้นฐาน
- (2) สถิติอื่น ๆ โดยการคำนวณหาคะแนนมาตรฐาน ซึ่งได้แก่
 - สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
 - คะแนนที่
 - คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์
 - ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
- (3) ความเที่ยงตรง
- (4) ความเชื่อมั่น ซึ่งได้แก่
 - วิธีครอนบาค แอลฟา

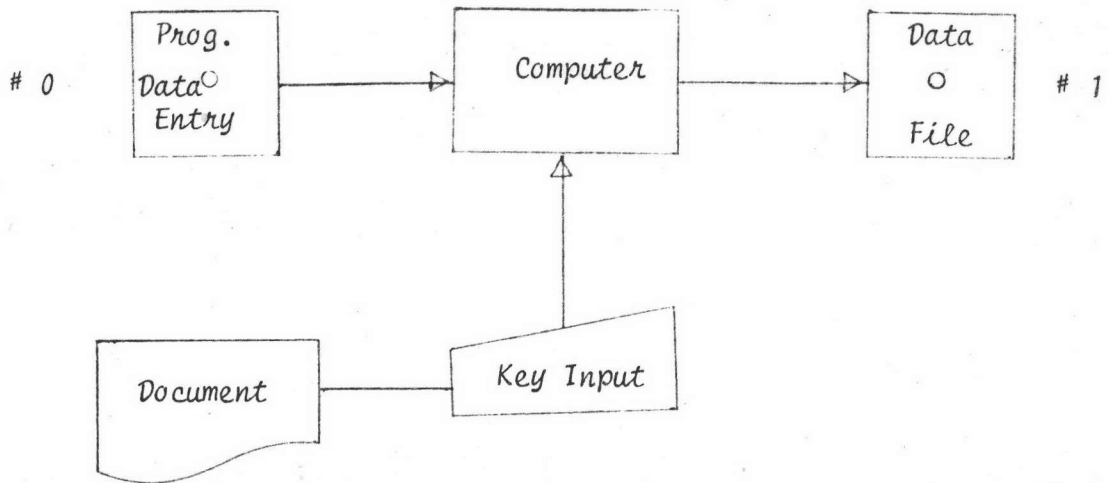
3.5.1.2 โปรแกรมบันทึกข้อมูล "DE2" ใช้สำหรับบันทึกข้อมูล ในกรณีที่คะแนนยังเป็นรายชื่ออยู่ (ข้อ 3.4.2) ข้อมูลนี้จะนำไปใช้ คำนวณหาค่าสถิติดังต่อไปนี้

- (1) สถิติพื้นฐาน
- (2) สถิติอื่น ๆ เพื่อนำไปหาคะแนนมาตรฐาน ซึ่งได้แก่
 - ค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน
 - คะแนนที่
 - คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์
 - ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์



- (3) ความเชื่อมั่น วิธีต่าง ๆ ดังนี้
 - วิธีแบ่งครึ่ง
 - วิธีของคูเตอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 20 และ 21
 - วิธีของฮอยท์
 - วิธีของครอนบาค แอลฟา
- (4) ความเที่ยงตรง
- (5) การวิเคราะห์ข้อสอบ วิธีต่าง ๆ ดังนี้
 - วิธีไบซีเรียล
 - วิธีพอยท์-ไบซีเรียล
 - วิธีแบ่งกลุ่มสูง-ต่ำ 27 เปอร์เซนต์

ผังระบบงานการบันทึกข้อมูล แสดงดังรูปที่ 3.5



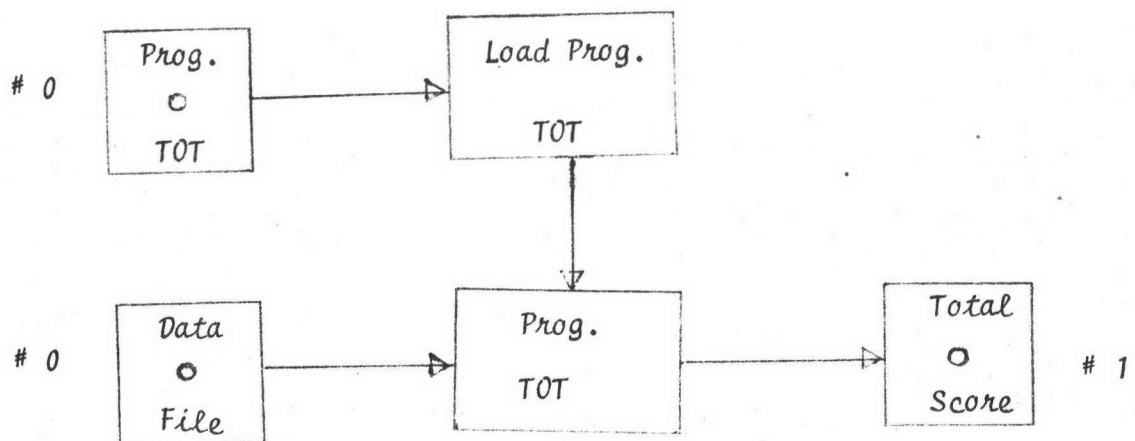
รูปที่ 3.5 ผังระบบงานการบันทึกข้อมูล

3.5.2 โปรแกรมหาคะแนนรวม (Total Score Program) บางครั้งผู้ใช้ต้องการรวมคะแนนของแบบทดสอบทั้งฉบับ หรือเพียงบางตอนเท่านั้น ผู้ใช้สามารถให้คอมพิวเตอร์รวมคะแนนของแบบทดสอบให้ได้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 โปรแกรม

3.5.2.1 โปรแกรมหาคะแนนรวม "TOT1" ใช้สำหรับรวมคะแนนซึ่งข้อมูลถูกบันทึกโดยใช้โปรแกรมบันทึกข้อมูล "DE1"

3.5.2.2 โปรแกรมหาคะแนนรวม "TOT2" ใช้สำหรับรวมคะแนนซึ่งข้อมูลถูกบันทึกโดยใช้โปรแกรมบันทึกข้อมูล "DE2"

ผังระบบงานการหาคะแนนรวม แสดงดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ผังระบบงานการหาคะแนนรวม

3.5.3 โปรแกรมปรับปรุงข้อมูล (Updating Program)

เมื่อบันทึกข้อมูลด้วยโปรแกรมบันทึกข้อมูลแล้วเสร็จ ถ้าหากข้อมูลยังมีที่ผิดพลาดอยู่ ผู้ใช้จะต้องทำการปรับปรุงข้อมูลนั้น เสียก่อน โดยใช้โปรแกรมปรับปรุงข้อมูล

การปรับปรุงข้อมูลมีอยู่ 3 ลักษณะคือ

3.5.3.1 การลบข้อมูลออก ถ้ามีการคีย์ข้อมูลของคนคนเดียวซ้ำกัน โปรแกรมนี้จะทำการลบระเบียนซึ่งคีย์เข้าไปที่หลังออกทั้งระเบียน

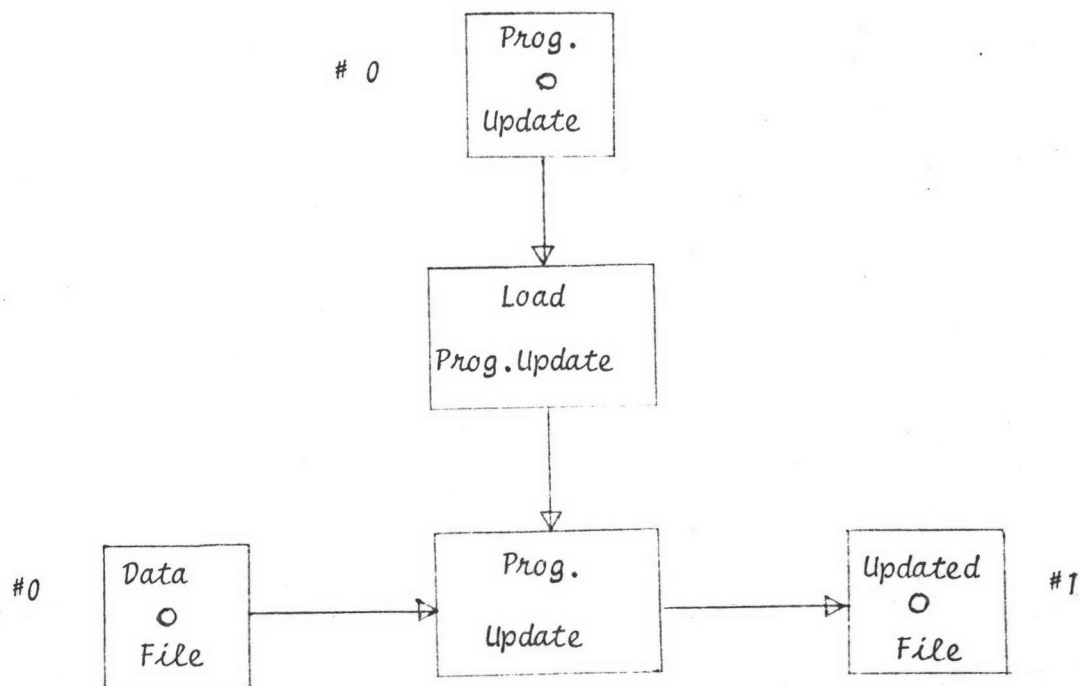
3.5.3.2 การเปลี่ยนแปลงข้อมูลเดิม ในบางกรณีเมื่อสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมาแล้ว บางเขตข้อมูลอาจจะมีที่ผิดพลาดอยู่ โปรแกรมนี้จะช่วย เปลี่ยนเขตข้อมูลนั้นให้ถูกต้องได้

3.5.3.3 การเพิ่มข้อมูล เมื่อเตรียมข้อมูลเสร็จแล้วปรากฏว่ามีข้อมูลของนักเรียนบางคนตกหล่นไป สามารถที่จะใช้โปรแกรมนี้ เพิ่มข้อมูลให้ได้ทั้งระเบียน โดยเพิ่มต่อจากระเบียนสุดท้ายของแฟ้มข้อมูล

เนื่องจากมีการเตรียมข้อมูลถึง 2 ลักษณะ ดังกล่าวแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้แบ่งโปรแกรมปรับปรุงข้อมูลออกเป็น 2 แบบ ตามลักษณะของข้อมูลนำเข้า คือ

- (1) โปรแกรมปรับปรุงข้อมูล "UP1" ทำหน้าที่ปรับปรุงข้อมูลนำเข้าในลักษณะที่ผู้ใช้คิดคะแนนรวมมาแล้ว นั่นคือ นั่นคือมีการบันทึกข้อมูลด้วยโปรแกรมบันทึกข้อมูล "DE1"
- (2) โปรแกรมปรับปรุงข้อมูล "UP2" ทำหน้าที่ปรับปรุงข้อมูลนำเข้าในลักษณะที่ผู้ใช้คีย์คะแนนเป็นรายข้อ นั่นคือ มีการบันทึกข้อมูลด้วยโปรแกรมบันทึกข้อมูล "DE2"

ผังระบบงานการทำงานของโปรแกรมปรับปรุงข้อมูล แสดงดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ผังระบบงานการทำงานของโปรแกรมปรับปรุงข้อมูล

3.5.4 โปรแกรมคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการประมวลผลเพื่อออกรายงานค่าสถิติต่าง ๆ 4 ชุด ด้วยกัน คือ

3.5.4.1 โปรแกรมหาค่าสถิติพื้นฐาน (Descriptive Statistics Program) เป็นโปรแกรมที่ใช้คำนวณผลและออกรายงานค่าต่าง ๆ ดังนี้

ชุดที่ 1

- (1) ค่าเฉลี่ย
- (2) ค่ามัธยฐาน
- (3) ค่าความแปรปรวน
- (4) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- (5) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
- (6) ค่ามากที่สุด
- (7) ค่าน้อยที่สุด
- (8) ค่าพิสัย
- (9) ค่าความเบ้
- (10) ค่าความโค้ง

ชุดที่ 2

เป็นโปรแกรมหาค่าฐานนิยม

ผังระบบงานการออกรายงานค่าสถิติพื้นฐาน แสดงดังรูปที่ 3.8, 3.9 และ 3.10

3.5.4.2 โปรแกรมหาค่าสถิติอื่น ๆ (Other Statistics Program) เป็นโปรแกรมที่ใช้คำนวณผลและออกรายงานค่าต่าง ๆ ดังนี้

- (1) สมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน
- (2) คะแนนที
- (3) คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์
- (4) ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

ผังระบบงานการออกรายงานค่าสถิติอื่น ๆ แสดงดังรูปที่ 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 และ 3.15

3.5.4.3 โปรแกรมหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability Program)

เป็นโปรแกรมที่ใช้คำนวณและออกรายงานค่าความเชื่อมั่น โดยที่ผู้ใช้มีโอกาสเลือกวิธีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

- (1) วิธีแบ่งครึ่ง
- (2) วิธีของคูเตอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 20 และ 21
- (3) วิธีของฮอยท์
- (4) วิธีครอนบาค แอลฟา

ผังระบบงานการออกรายงานค่าความเชื่อมั่น แสดงดังรูปที่ 3.16, 3.17, 3.18, 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23 และ 3.24

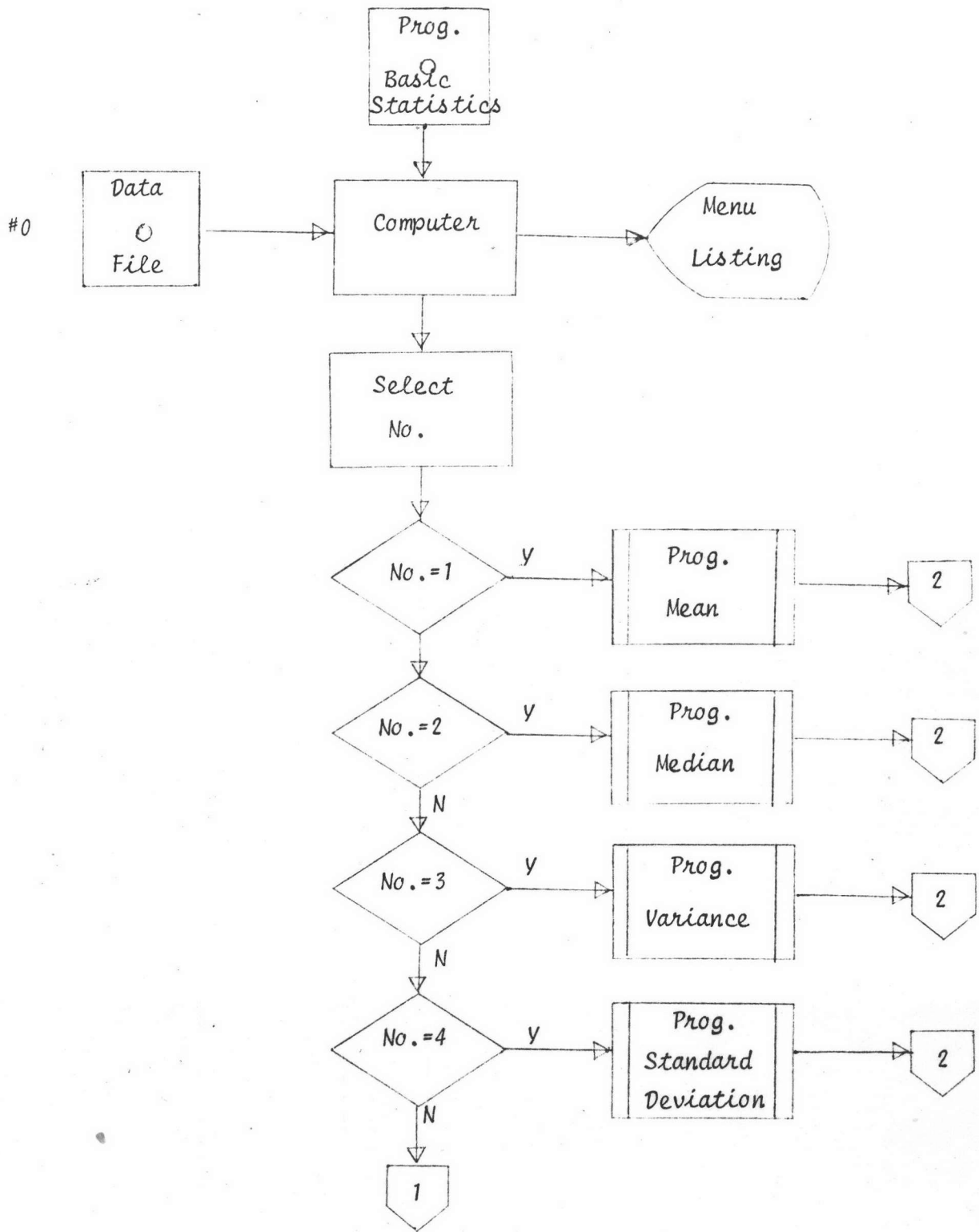
3.5.4.4 โปรแกรมหาค่าความเที่ยงตรง (Validity Program) เป็นโปรแกรมที่ใช้คำนวณและออกรายงานค่าความเที่ยงตรง

ผังระบบงานการออกรายงานค่าความเที่ยงตรง แสดงดังรูปที่ 3.25

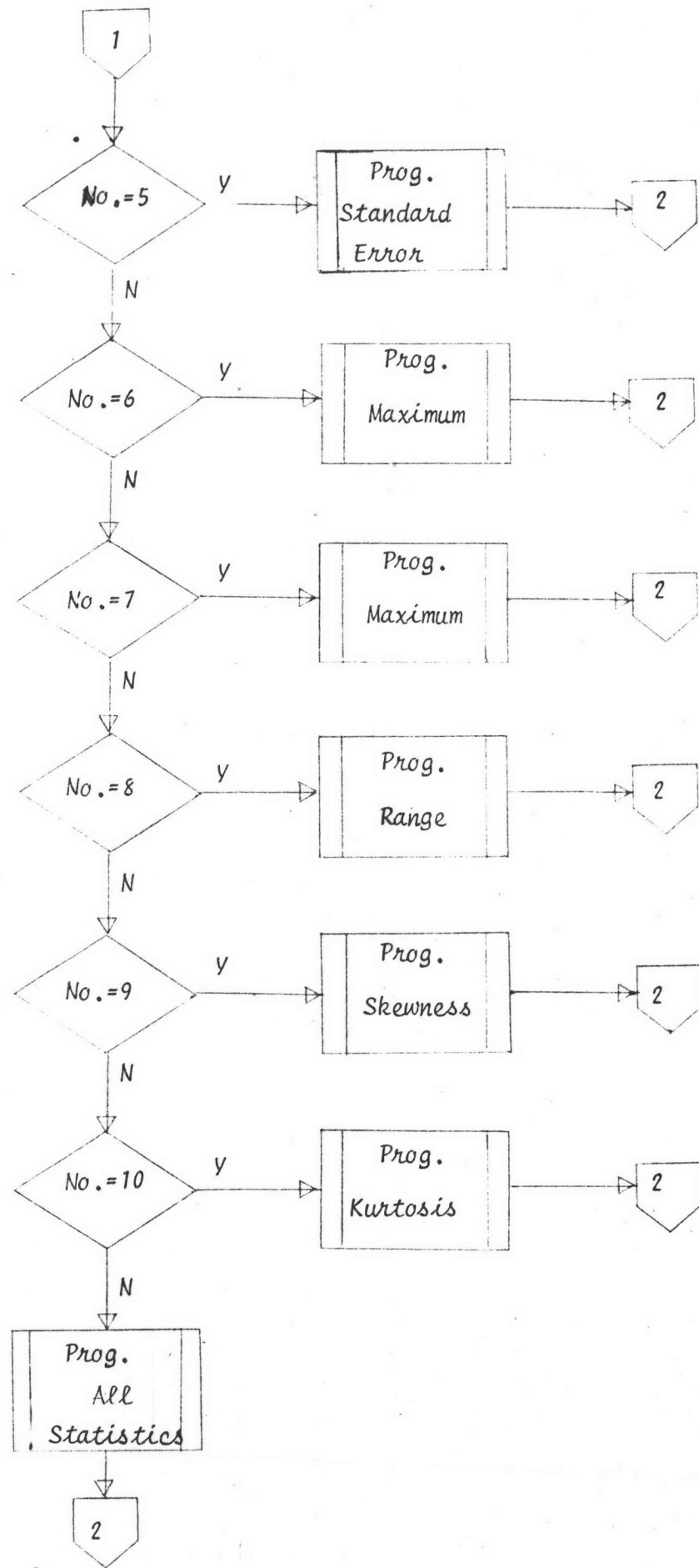
3.5.4.5 โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis Program) เป็นโปรแกรมที่ใช้คำนวณและออกรายงานค่าต่าง ๆ โดยที่ผู้ใช้มีโอกาสเลือกวิธีต่าง ๆ ดังนี้ คือ

- (1) วิธีไบซีเรียล
- (2) วิธีพอยท์-ไบซีเรียล
- (3) วิธีแบ่งกลุ่มบนและกลุ่มล่าง 27 เปอร์เซนต์

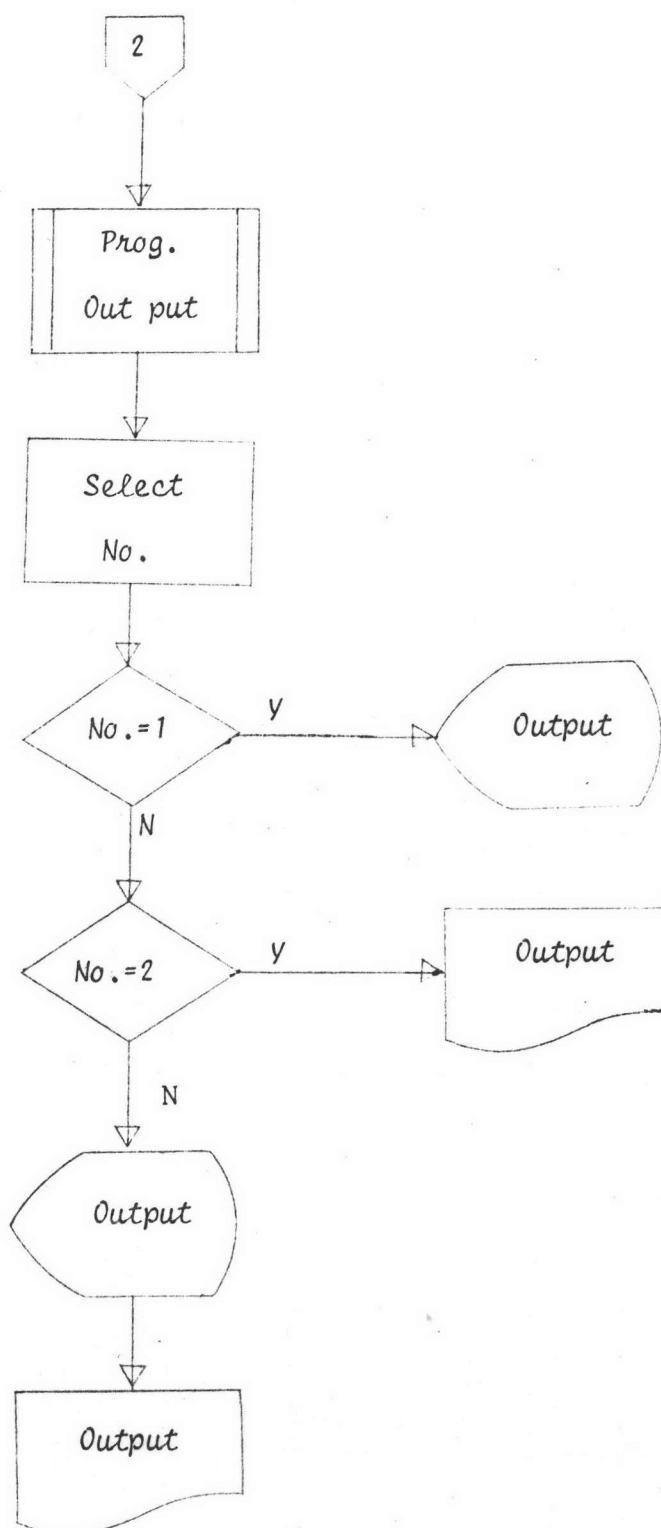
ผังระบบงานการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ แสดงดังรูปที่ 3.26, 3.27, 3.28, และ 3.29



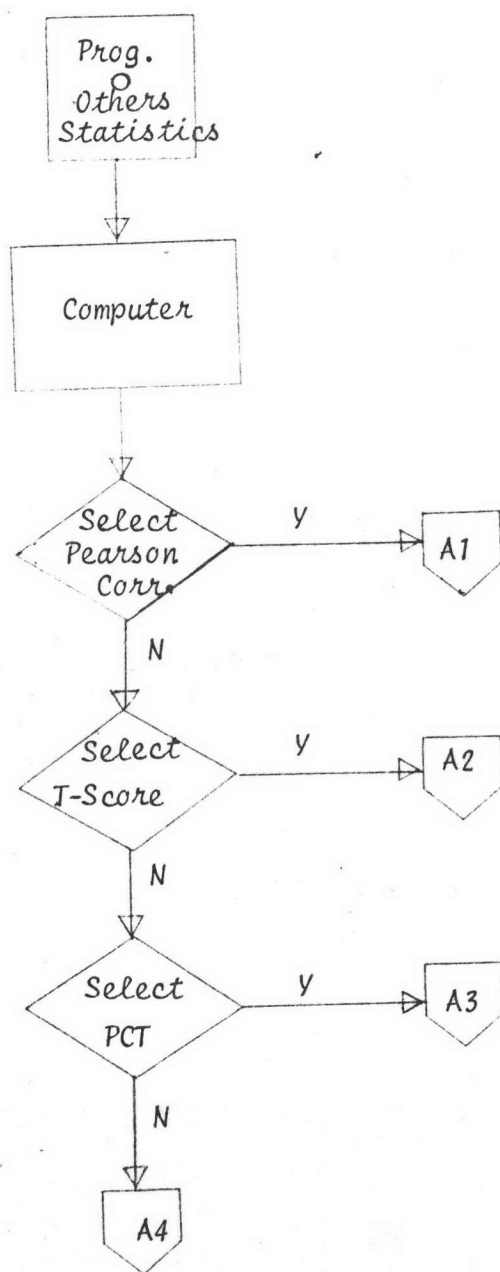
รูปที่ 3.8 ผังระบบงานการหาค่าสถิติพื้นฐาน



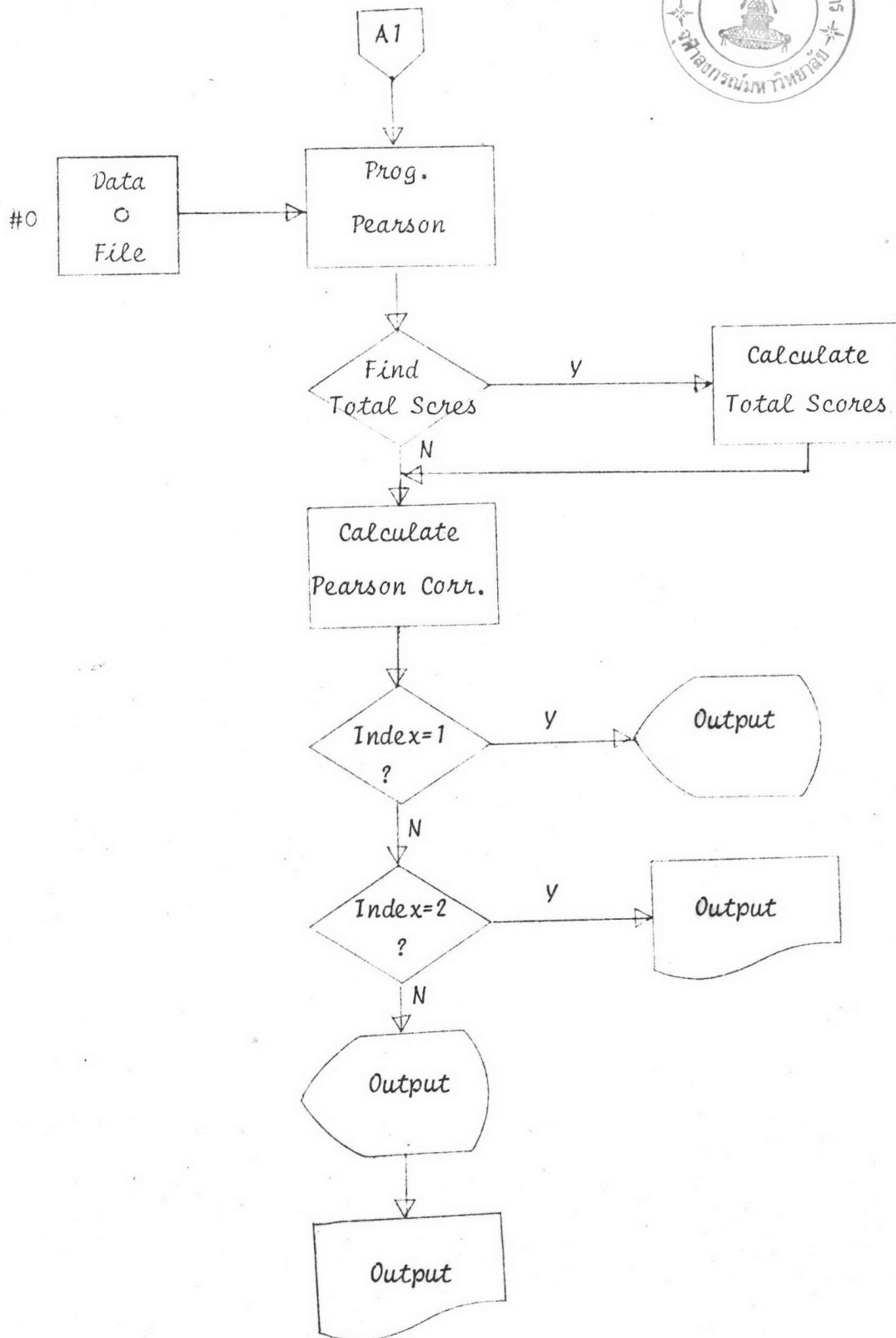
รูปที่ 3.9 ผังระบบงานการหาค่าสถิติพื้นฐาน (ต่อ)



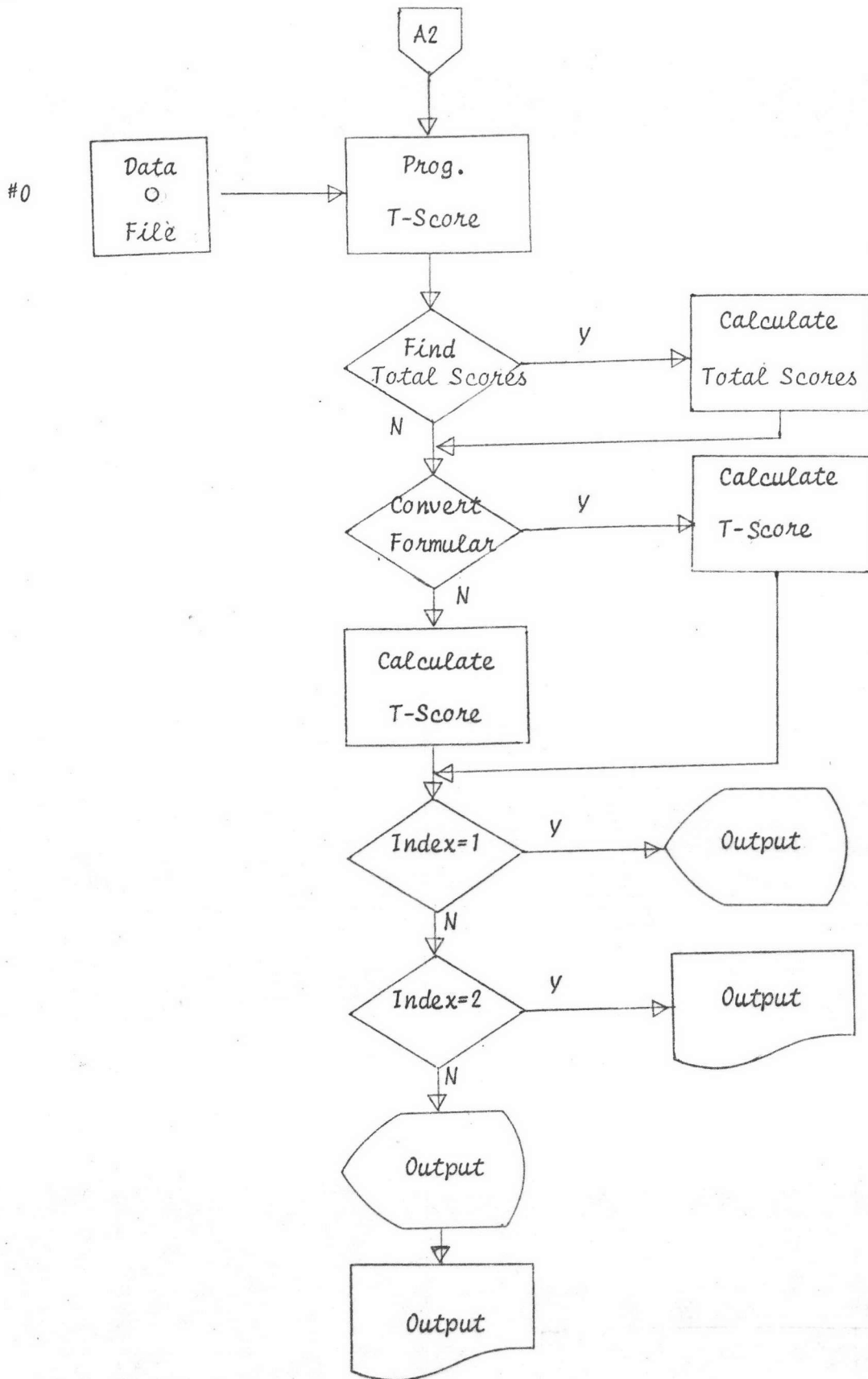
รูปที่ 3.10 ผังระบบงานการหาค่าสถิติพื้นฐาน (ต่อ)



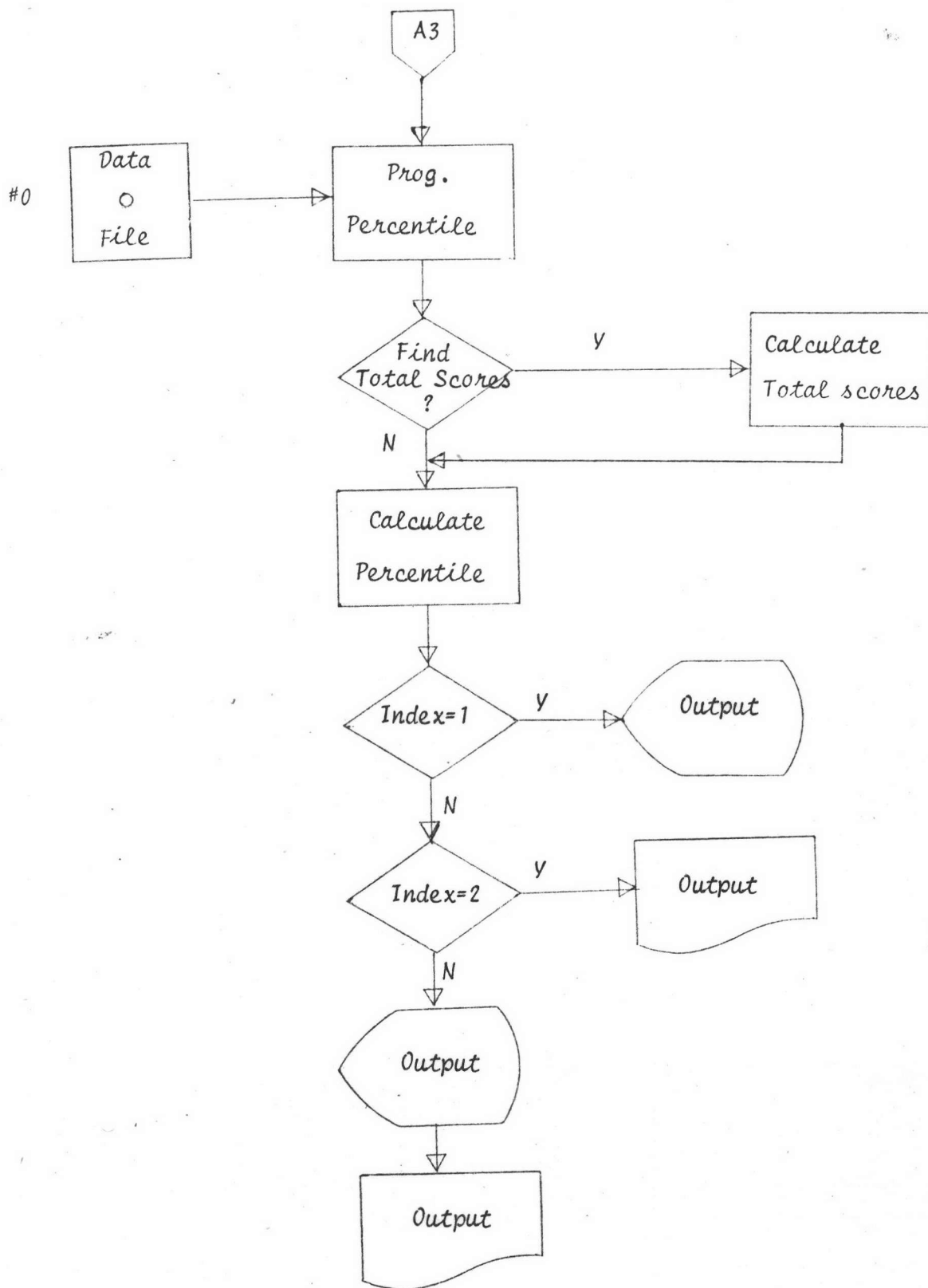
รูปที่ 3.11 ผังระบบงานการคำนวณหาค่าสถิติอื่น ๆ



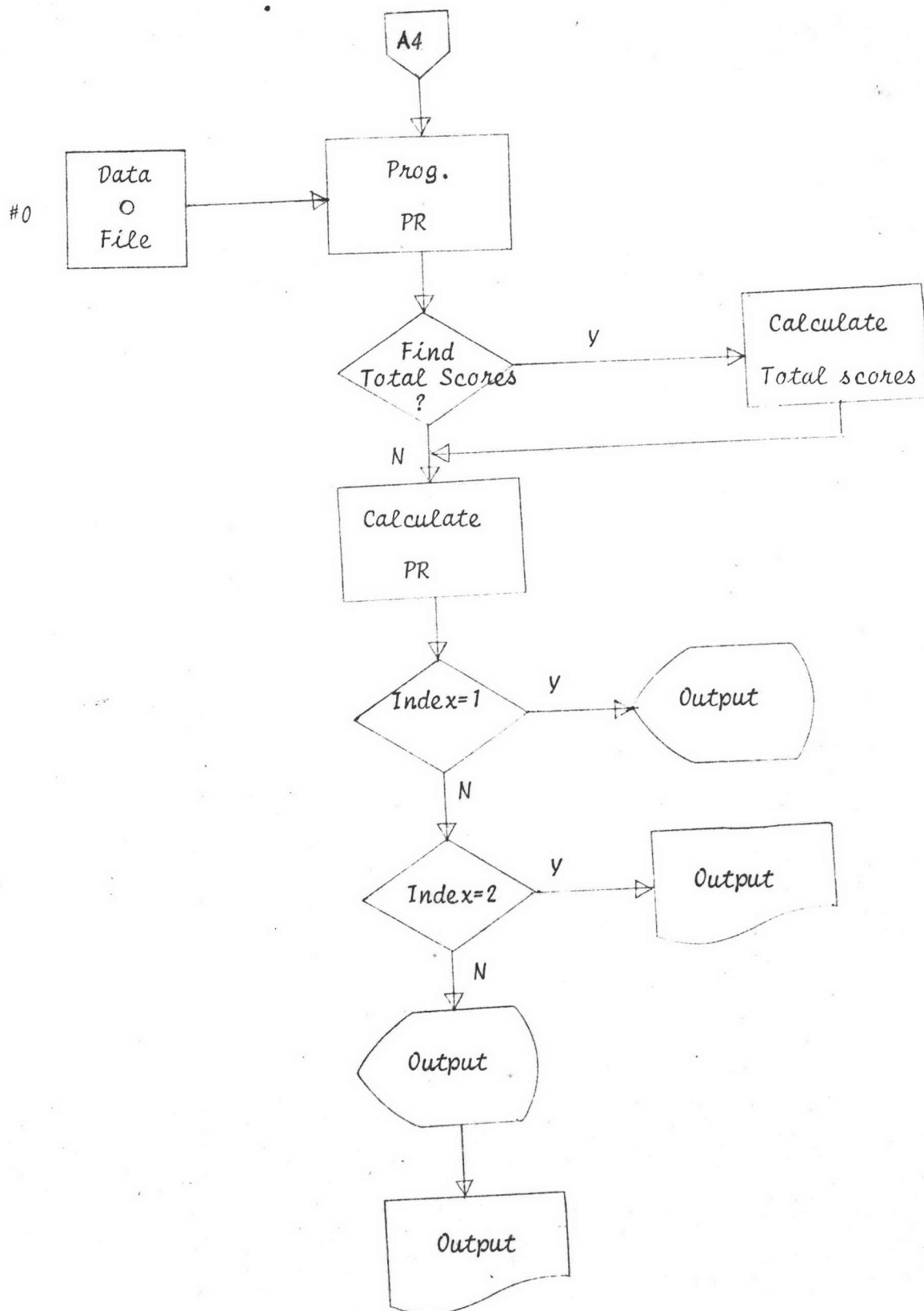
รูปที่ 3.12 ผังระบบงานการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน



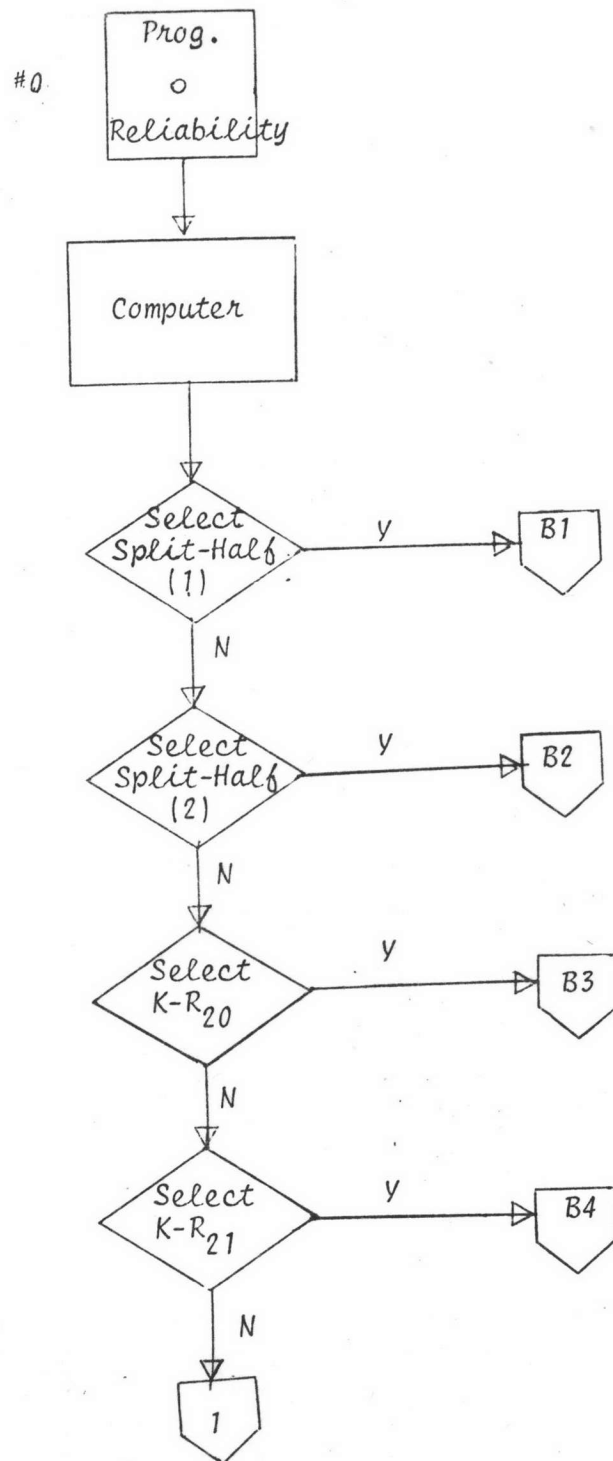
รูปที่ 3.13 ผังระบบงานการหาคะแนนที่



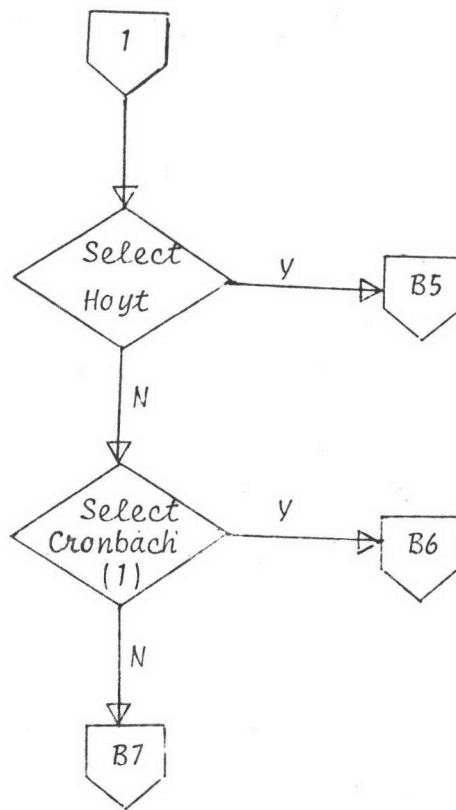
รูปที่ 3.14 ผังระบบงานการหาคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์



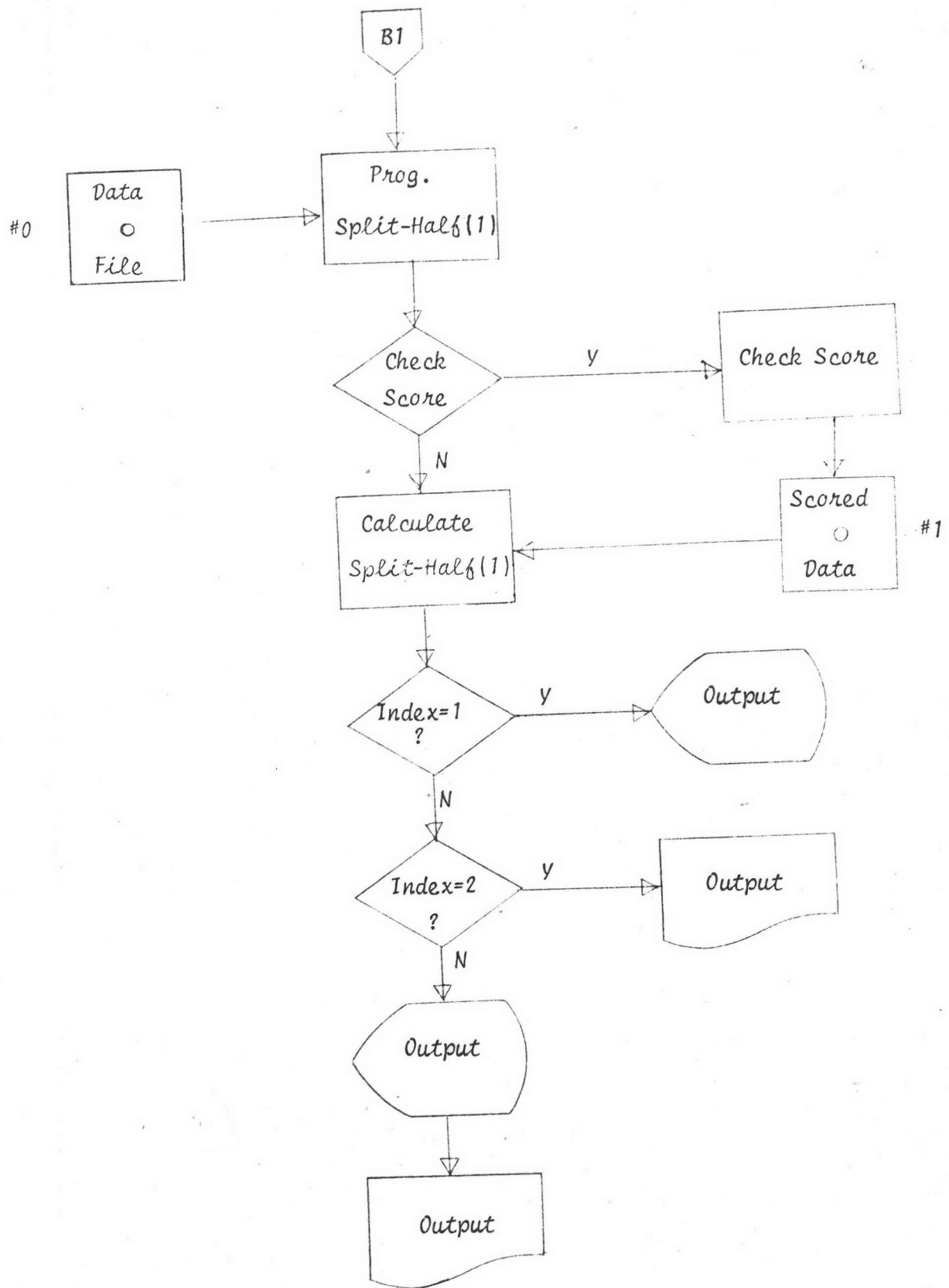
รูปที่ 3.15 ผังระบบงานการหาตำแหน่ง เปอร์เซนต์



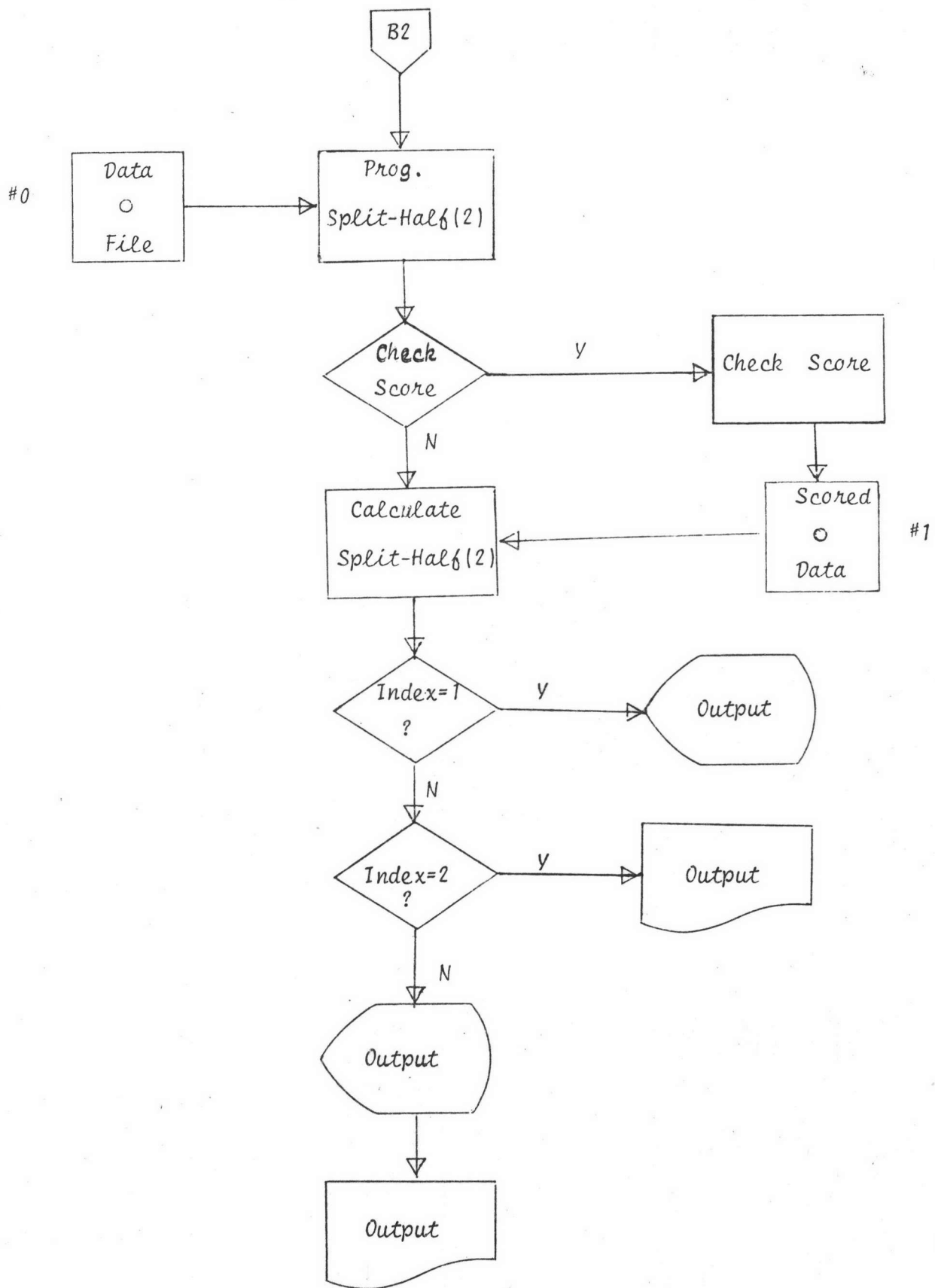
รูปที่ 3.16 ผังระบบงานการหาค่าความเชื่อมั่น



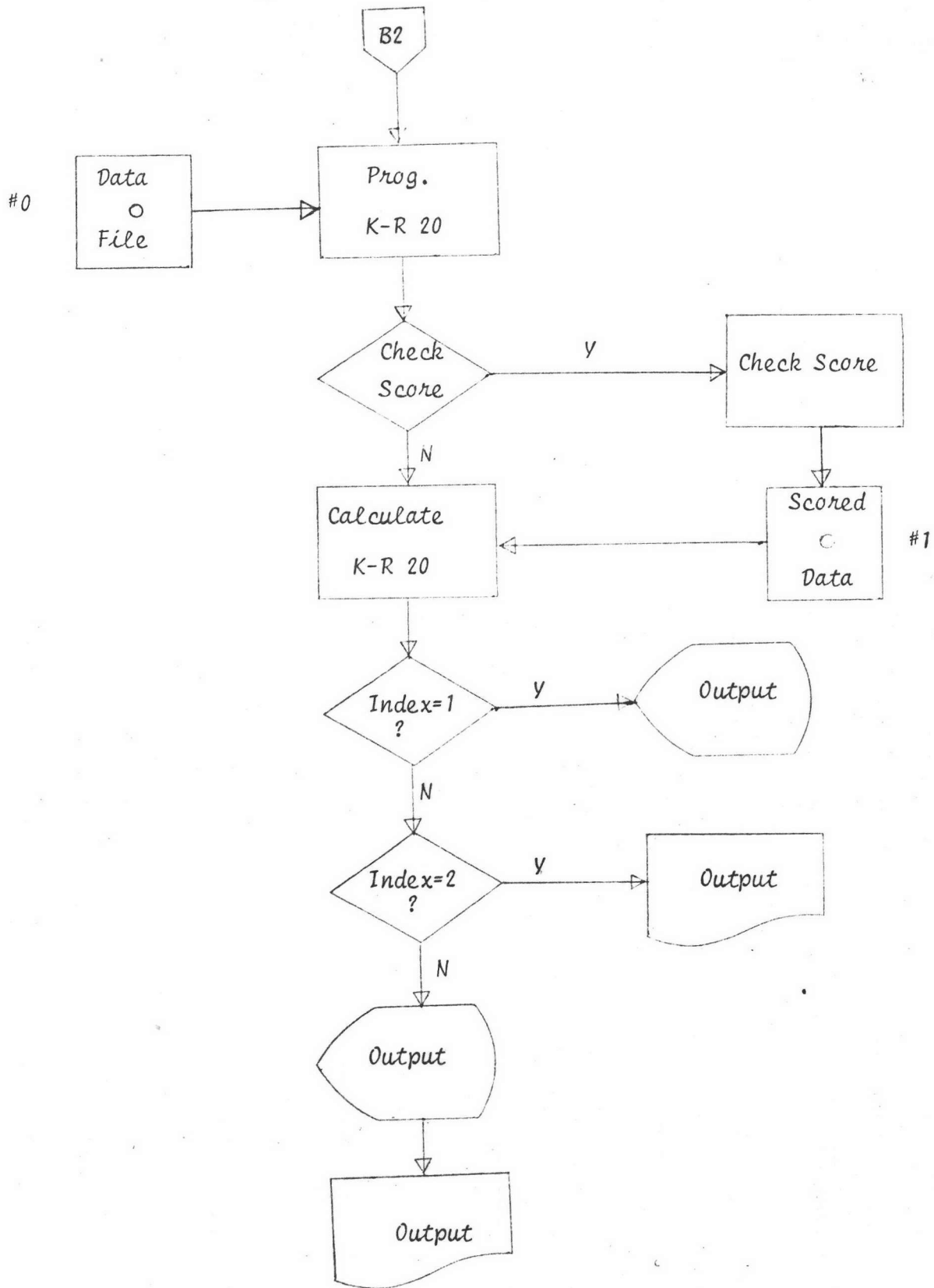
รูปที่ 3.17 ผังระบบงานการหาค่าความเชื่อมั่น (ต่อ)



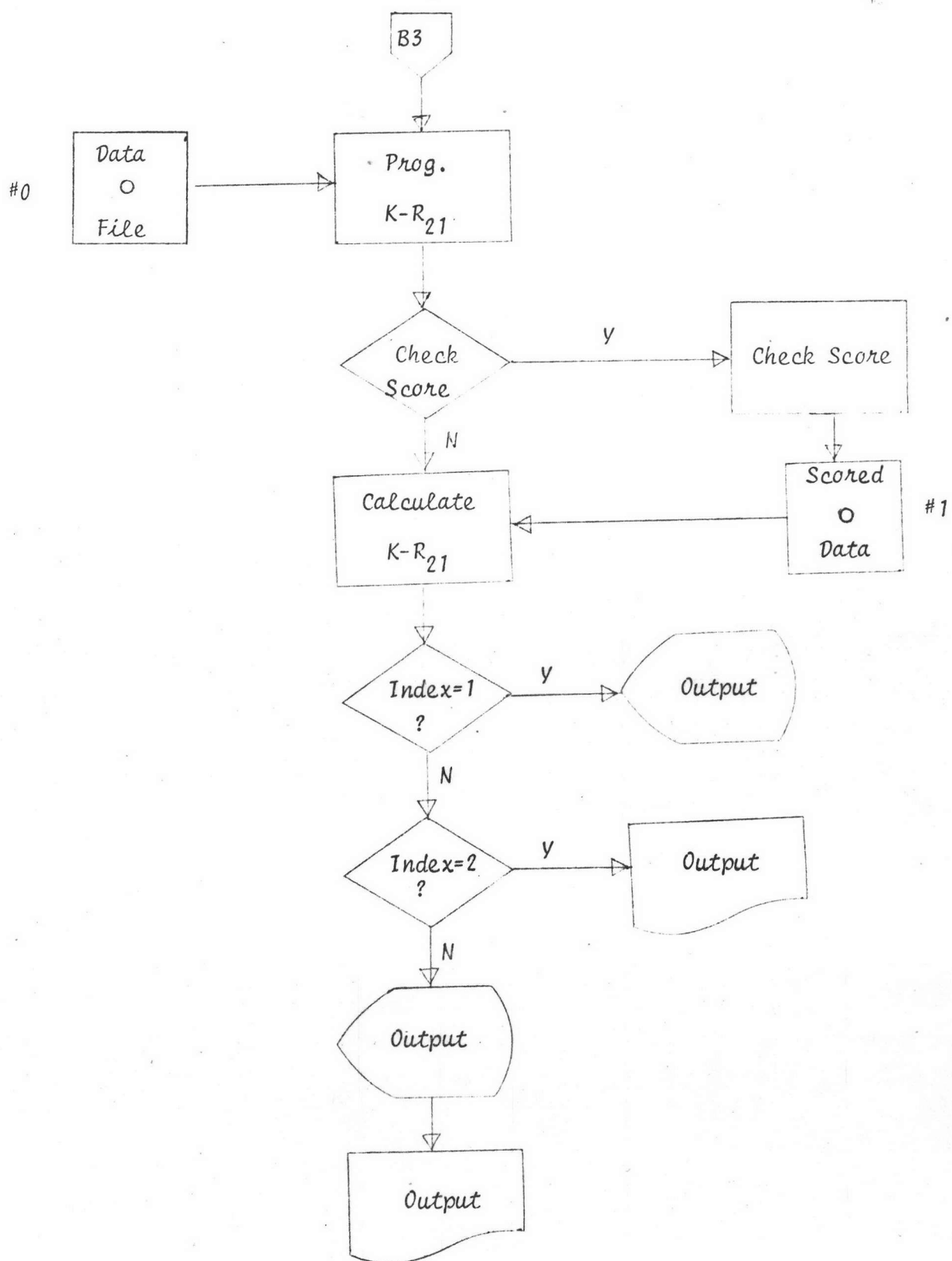
รูปที่ 3.18 ผังระบบงานการหาค่าความเชื่อมั่นวิธีแบ่งครึ่งแบบตอน ก และตอน ข



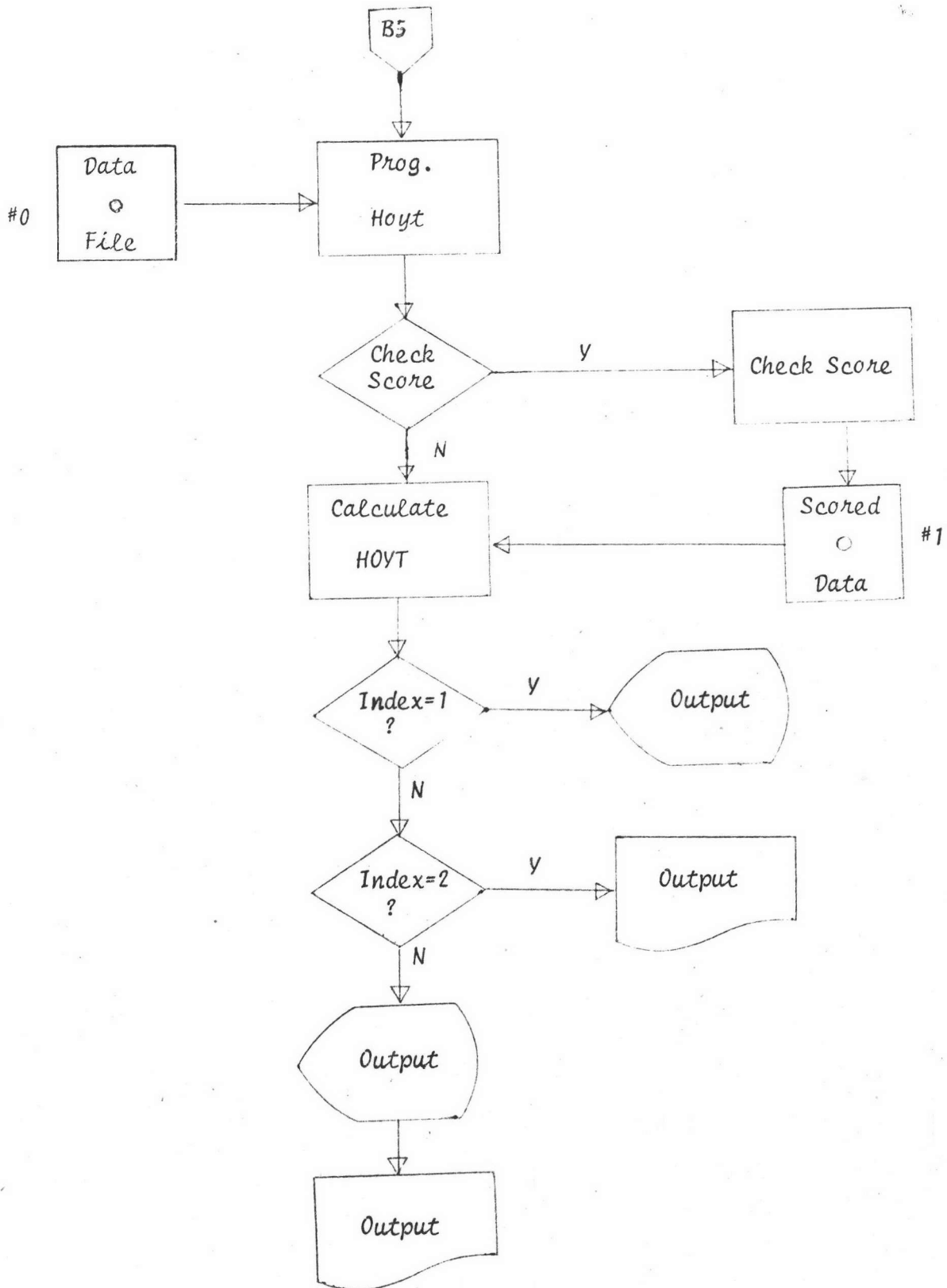
รูปที่ 3.19 ผังระบบงานการหาค่าความเชื่อมั่นวิธีแบ่งครึ่ง แบบข้อคู่ และข้อคี่



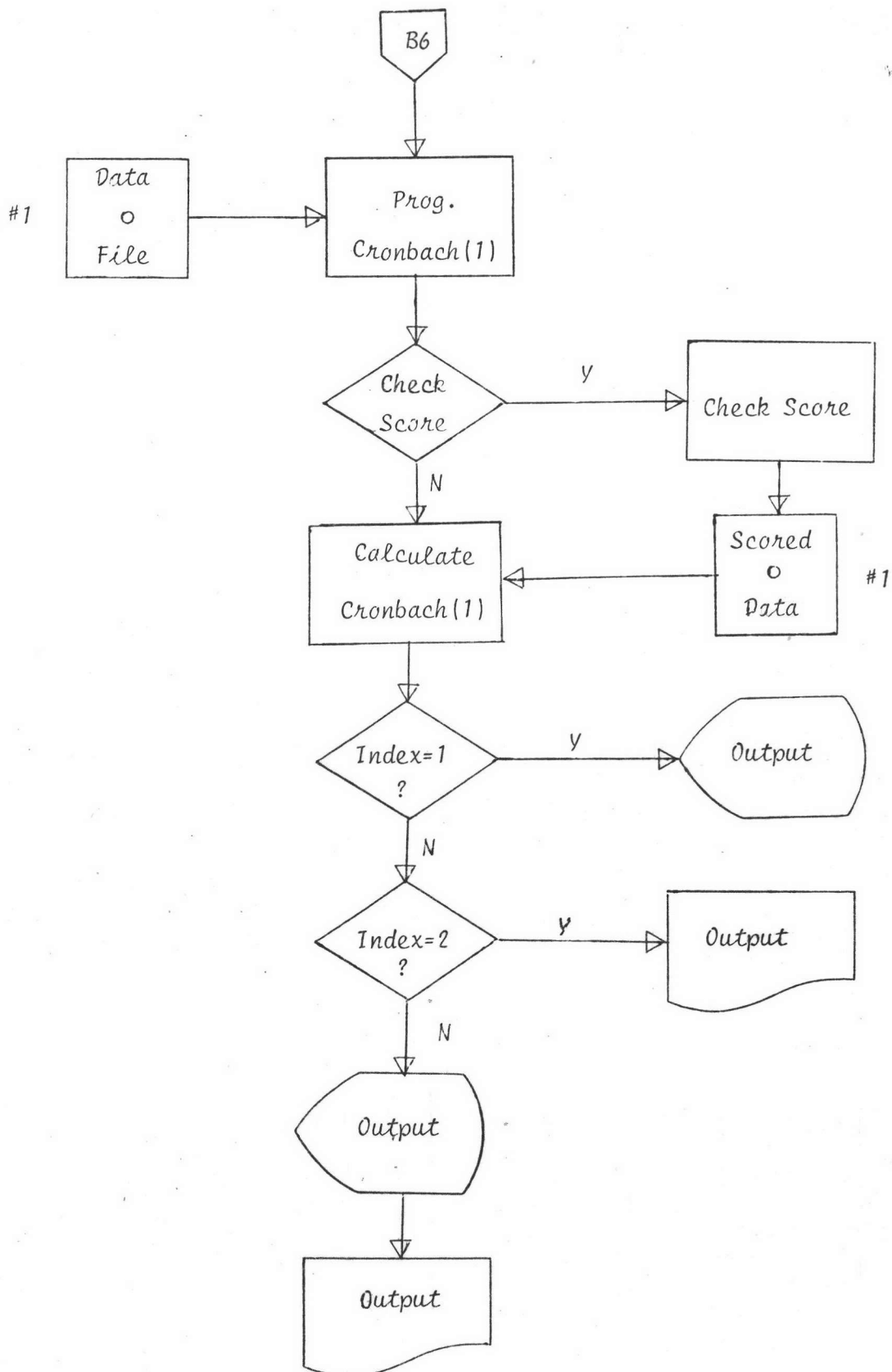
รูปที่ 3.20 ผังระบบงานการหาค่าความเชื่อมั่นวิธีของคูเตอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 20



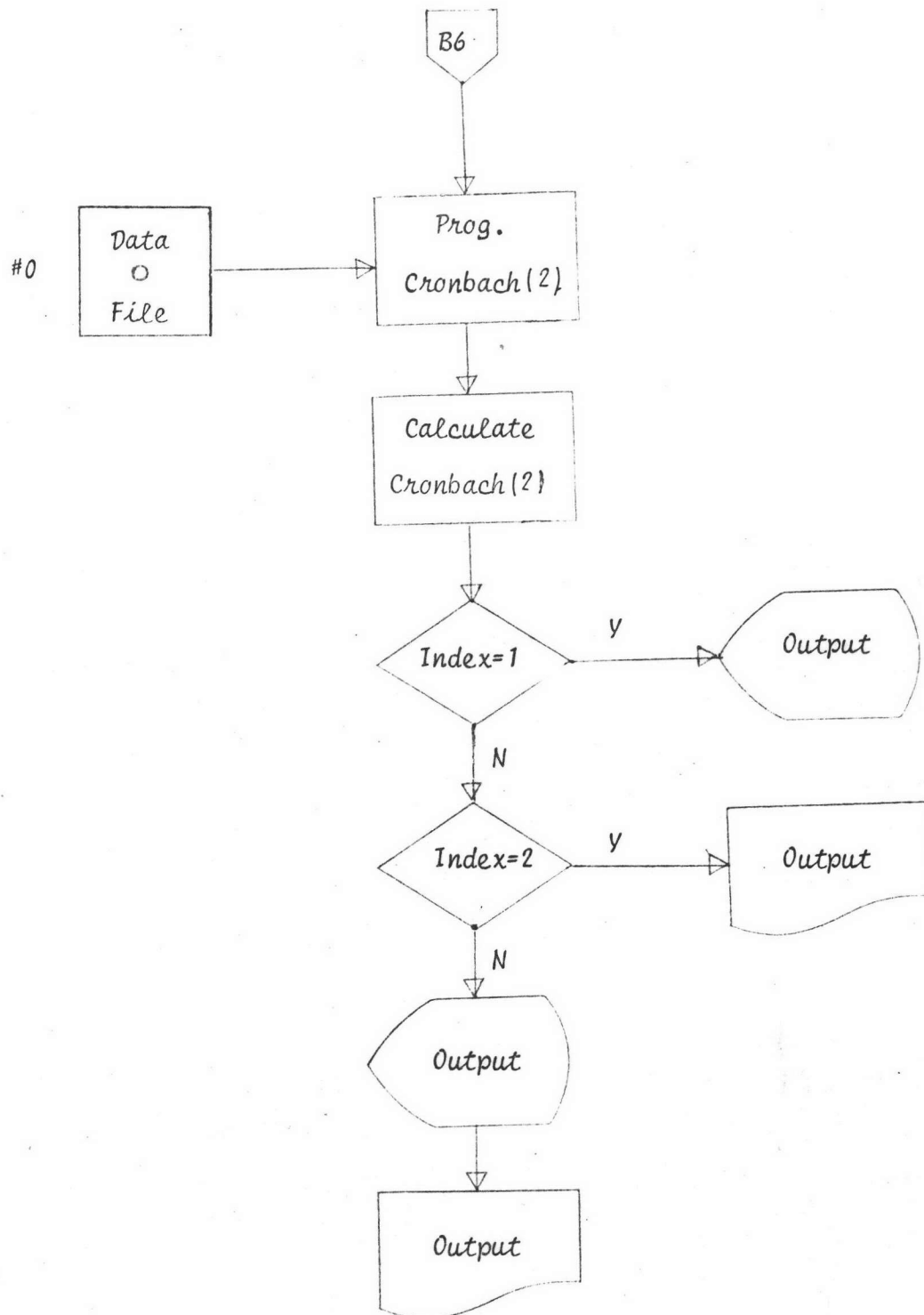
รูปที่ 3.21 ผังระบบงานการหาค่าความเชื่อมั่นวิธีของดูเตอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 21



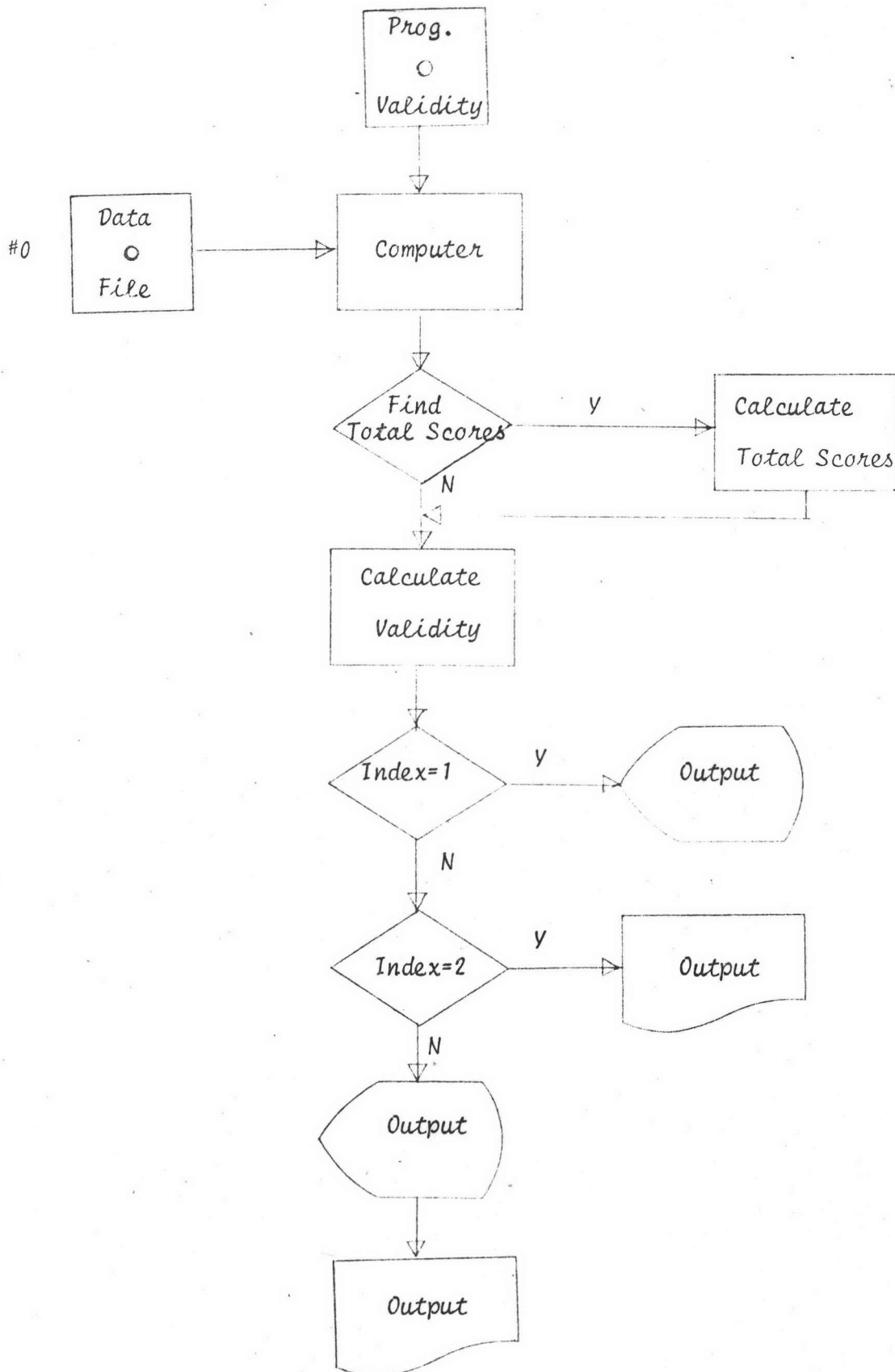
รูปที่ 3.22 ผังระบบงานการหาค่าความเชื่อมั่นของฮอยท์



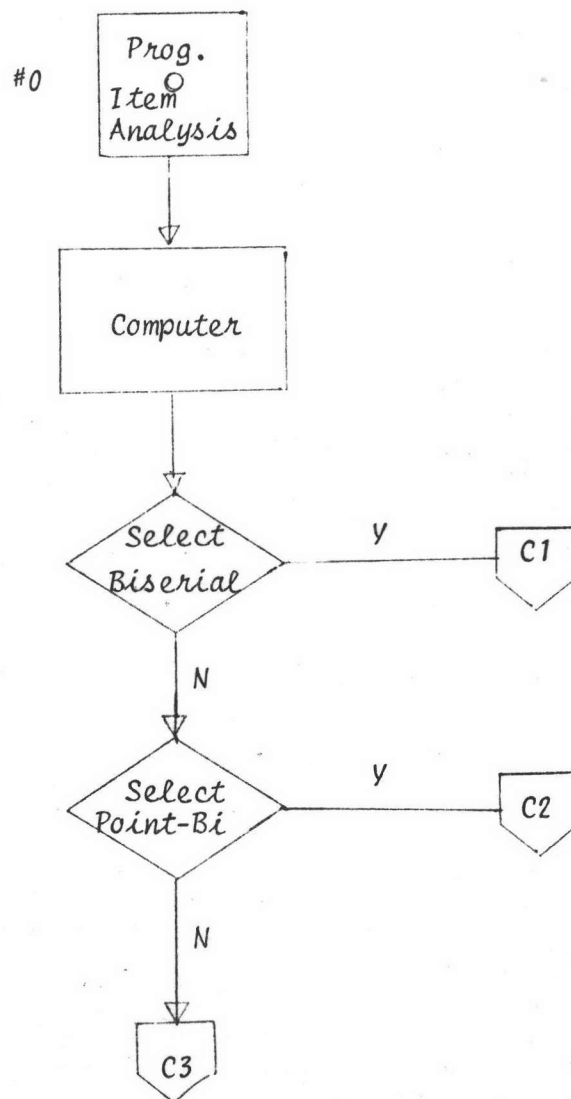
รูปที่ 3.23 ผังระบบงานการหาค่าความเชื่อมั่นวิธีของครอนบาค แอลฟา (1)



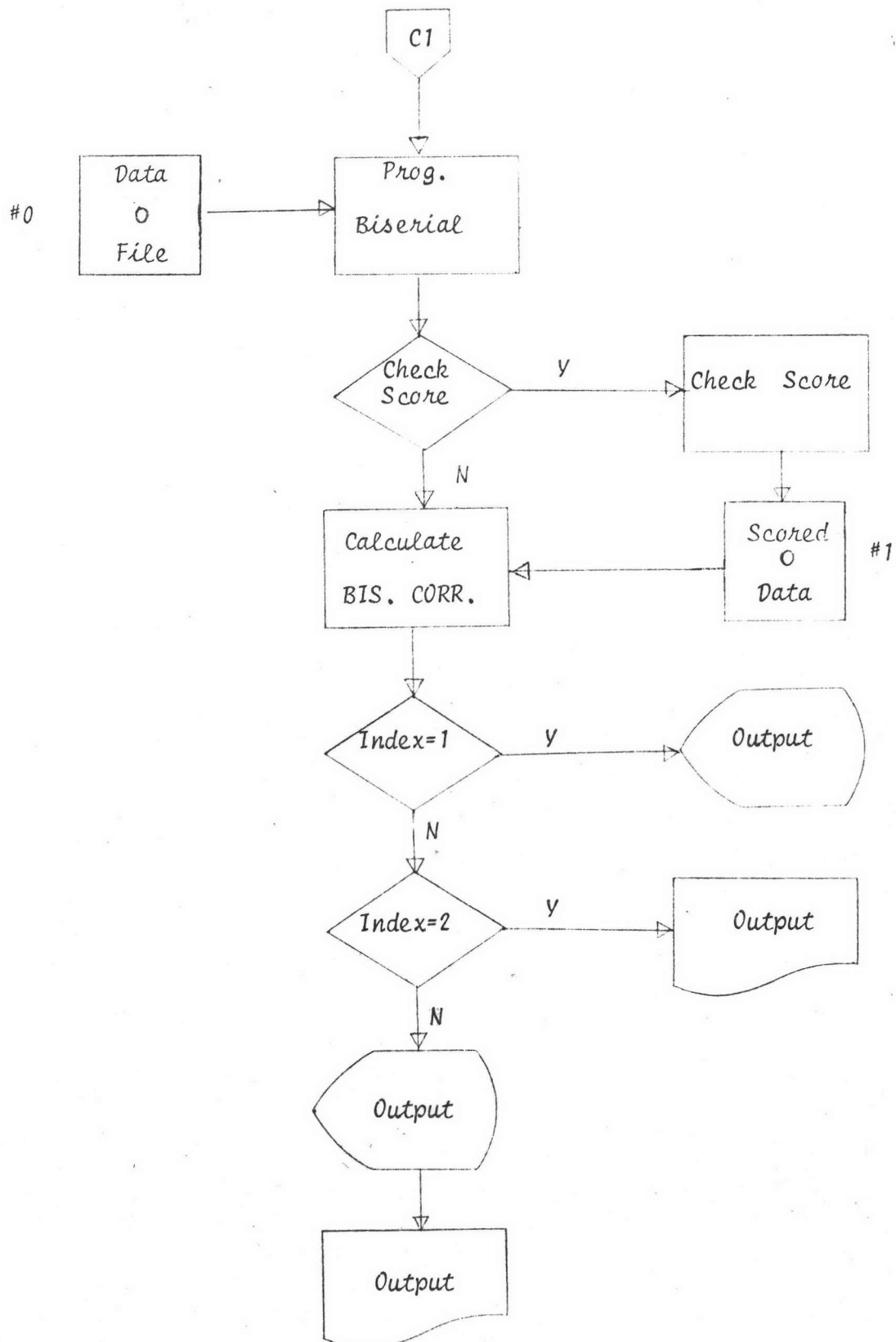
รูปที่ 3.24 แผนผังงานการหาค่าความเชื่อมั่นวิธีของครอนบาค แอลฟา (2)



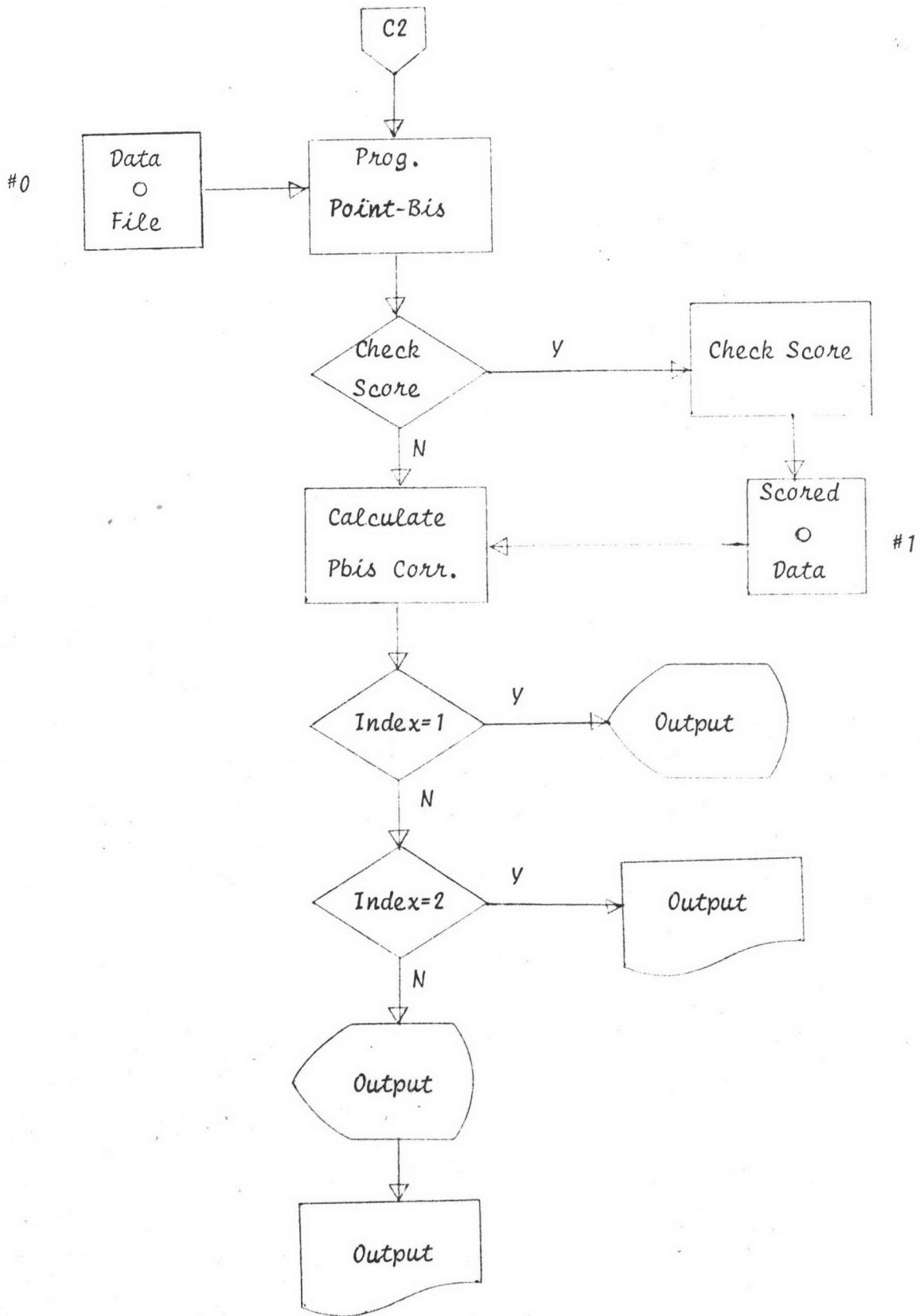
รูปที่ 3.25 ผังระบบงานการหาค่าความเที่ยงตรง



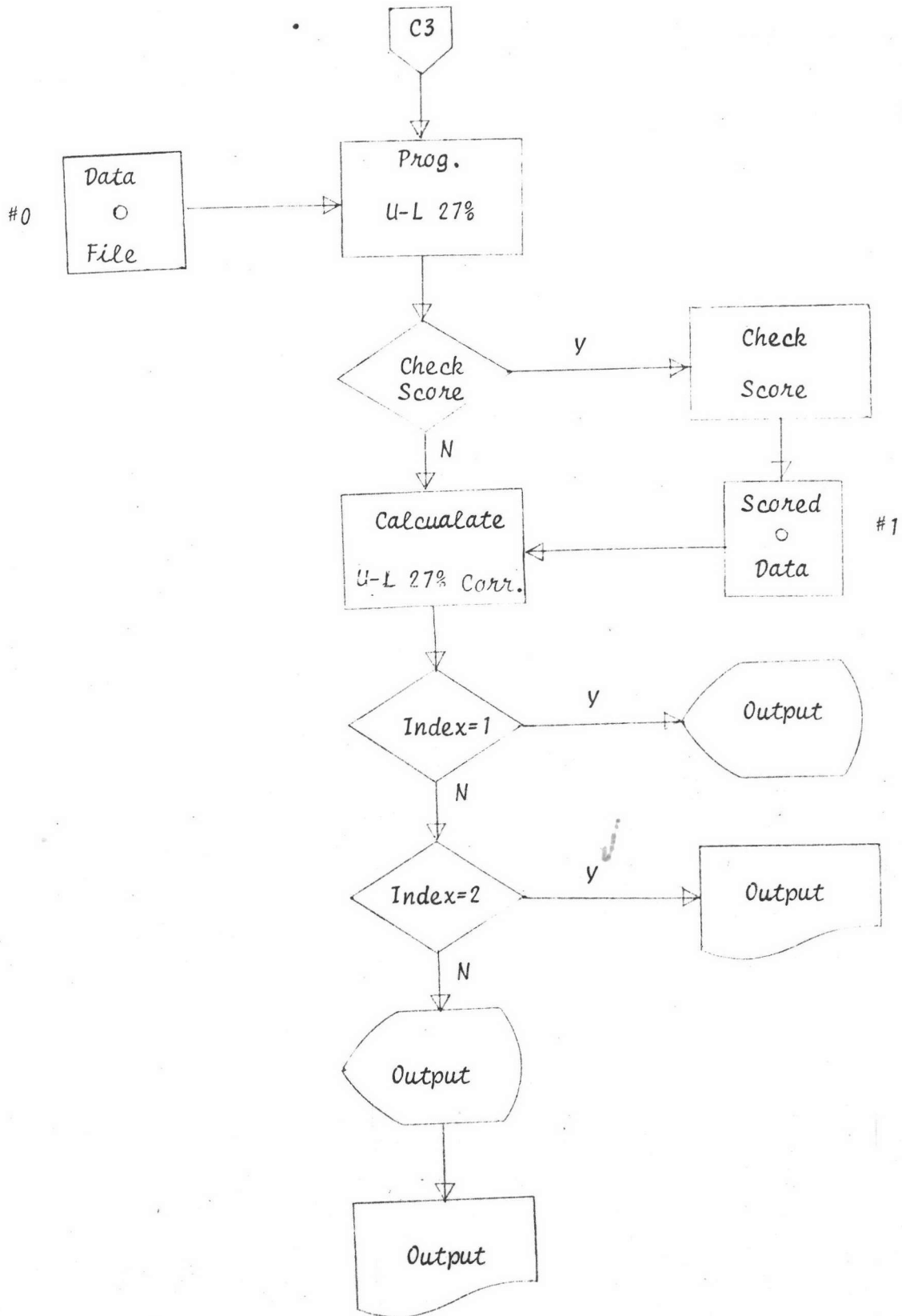
รูปที่ 3.26 ผังระบบงานการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ



รูปที่ 3.27 ผังระบบงานการวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นรายข้อวิธีไบซีเรียล



รูปที่ 3.28 ผงระบบงานการวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นรายข้อวิธีพอยท์-ไบซี เรียด



รูปที่ 3.29 ผังระบบงานการวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นรายข้อวิธีแบ่งกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ 27 เปอร์เซ็นต์