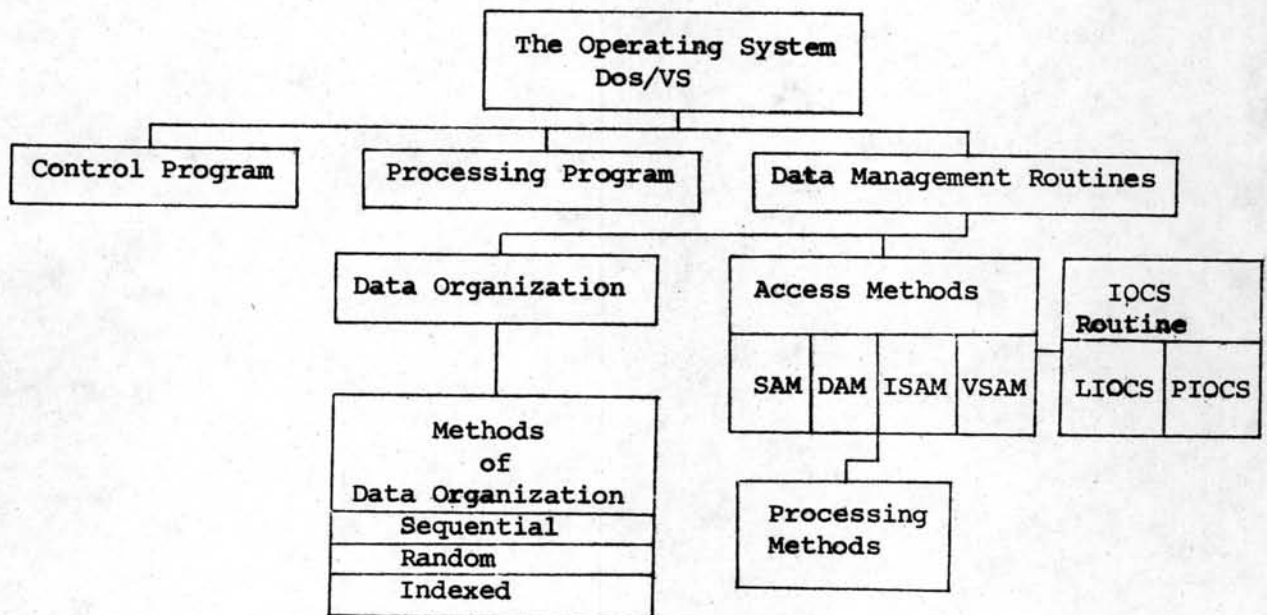




หลักการในการจัดข้อมูลของเครื่อง ไอ.บี.เอ็ม.

๓.๑ การจัดข้อมูลของเครื่อง ไอ.บี.เอ็ม.

สำหรับเครื่อง ไอ.บี.เอ็ม ๓๓๐/๑๓๘ ระบบดอส/วีเอส (Dos/VS ย่อมาจาก Disk operating system/Virtual storage) นั้นจะมีซอฟต์แวร์กลุ่มหนึ่งที่อำนวยความสะดวกทางด้านการจัดการข้อมูลแก่ผู้ใช้โดยซอฟต์แวร์เหล่านี้จะถูกบันทึกไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก ดังแสดงในรูปที่ ๓.๑^(๔) เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้โปรแกรมใดโปรแกรมนั้น ๆ จะถูกนำไปใช้ในหน่วยความจำหลัก



รูปที่ ๓.๑ แสดงความสัมพันธ์ของการจัดข้อมูล

๓.๑.๑ ระบบตอส/วีเอส ประกอบด้วยโปรแกรมที่สำคัญ ๓ โปรแกรมคือ

๓.๑.๑.๑ โปรแกรมควบคุม (Control program) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของโปรแกรมประมวลผล (Processing Program) โดยแบ่งออกเป็น ๓ ส่วนดังนี้

- โหลดเดอร์ (loader) ใช้บอกจุดเริ่มต้นการทำงานของระบบ
- ซุปเปอร์ไวเซอร์ (Supervisor) ทำการควบคุมการทำงานของระบบ
- โปรแกรมควบคุมงาน (Job control program) เป็นโปรแกรมที่ซุปเปอร์ไวเซอร์ดึงเข้าสู่หน่วยความจำเพื่อเป็นการเริ่มต้นทำงาน (execute) ของแต่ละโปรแกรม

๓.๑.๑.๒ โปรแกรมประมวลผล (Processing program) เป็นโปรแกรมที่ทำงานภายใต้การควบคุมของซุปเปอร์ไวเซอร์แบ่งได้เป็น

- ตัวแปลภาษา (Language translator) เป็นโปรแกรมที่ใช้แปลคำสั่งภาษาต่าง ๆ ที่นักเขียนโปรแกรมเขียนขึ้นให้เป็นภาษาเครื่อง (Machine language) - เช่นแปลภาษาโคบอลฟอร์แทรนและแอสเซมเบอร์หรืออื่น ๆ
- โปรแกรมบริการ (Service program) เป็นโปรแกรมที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ักเขียนโปรแกรมในการประมวลผลข้อมูล การบำรุงรักษาแฟ้มข้อมูล โปรแกรมเหล่านี้ ได้แก่โปรแกรมซอร์ท/เมอร์จ (Sort/Merge) โปรแกรมยูทิลิตี้ (Utility program)

๓.๑.๑.๓ รoutinesการบริหารข้อมูล (Data management routine) มีหน้าที่เก็บและเรียกใช้ข้อมูลเพื่อช่วยนักเขียนโปรแกรมในการจัดการข้อมูลได้สะดวกยิ่งขึ้น เช่นการสร้าง การใช้ และการบำรุงรักษาข้อมูล ปกติแล้วจะสามารถจัดข้อมูลบนสื่อบันทึกข้อมูลได้เป็น ๓ ลักษณะคือ แบบเรียงลำดับ แบบดัชนี และแบบลุ่ม การจัดการข้อมูลให้อยู่ในลักษณะต่าง ๆ ดังที่กล่าวมานี้จะใช้ระบบควบคุมการรับส่ง (Input Output Control System (IOCS) เป็นโปรแกรมช่วยในการจัดการ ระบบควบคุมการรับส่งนี้จะเป็นตัวเชื่อมระหว่างโปรแกรมใช้งานกับข้อมูลบนสื่อบันทึกข้อมูลชนิดต่าง ๆ จากรูป ๓.๑ จะเห็นได้ว่าระบบควบคุมการรับส่งประกอบด้วยโปรแกรม ๒ ส่วนคือ

- ระบบควบคุมการรับส่งเชิงตรรก (LIOCS) ทำหน้าที่ในการกำหนดที่ตั้งและการเรียกใช้ระเบียบข้อมูลเชิงตรรก โดยเป็นตัวเชื่อมระหว่างการจัดแฟ้มข้อมูลในโปรแกรมใช้งานกับระบบควบคุมการรับส่งเชิงกายภาพ (PIOCS)

- ระบบควบคุมการรับส่งเชิงกายภาพ (PIOCS) ใช้ในการควบคุมการส่งผ่านข้อมูล ระหว่างสื่อบันทึกข้อมูลกับบัฟเฟอร์

๓.๑.๒ วิธีการเรียกใช้ข้อมูล

๓.๑.๒.๑ Sequential Access Method หรือเรียกย่อ ๆ ว่า SAM ("แซม") ซึ่งต่อไปในที่นี้จะใช้คำว่า แซม วิธีนี้ผู้ใช้สามารถอ่านและบันทึกระเบียบข้อมูลแบบเรียงลำดับ

๓.๑.๒.๒ Direct Access Method หรือเรียกย่อ ๆ ว่า DAM ("แคม") ซึ่งต่อไปในที่นี้จะใช้คำว่า แคม วิธีนี้ผู้ใช้สามารถอ่านและบันทึกระเบียบข้อมูลที่ต้องการได้โดยตรง

๓.๑.๒.๓ Index sequential Access Method หรือเรียกย่อ ๆ ว่า ISAM ("ไอแซม") ซึ่งต่อไปในที่นี้จะใช้คำว่า ไอแซม วิธีนี้ผู้ใช้สามารถอ่านและบันทึกระเบียบข้อมูลได้ทั้งแบบเรียงลำดับ เช่นเดียวกับ แซม หรือเข้าถึงระเบียบข้อมูลที่ต้องการโดยตรง เช่นเดียวกับแคม

๓.๑.๒.๔ Virtual Storage Access Method หรือเรียกย่อ ๆ ว่า VSAM ("วีแซม") ซึ่งต่อไปในที่นี้จะใช้คำว่า วีแซม วิธีนี้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะของแฟ้มข้อมูลที่ใช้และความเหมาะสมของงาน

การเรียกใช้ข้อมูลทั้ง ๔ วิธีนี้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการจัดข้อมูลของตนว่า ได้จัดในลักษณะ เรียงลำดับ แบบดัชนี หรือแบบลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ ๓.๑^(๔)

Data Organization	Method of Processing	Available Access Method			
		SAM	DAM	ISAM	VSAM
Physical Sequential	Sequential	x	-	-	x
	Direct	-	-	-	-
Random	Sequential	-	-	-	x
	Direct	-	x	-	x
Indexed	Sequential	-	-	x	x
	Direct	-	-	x	x

ตารางที่ ๓.๑ วิธีการเรียกใช้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดข้อมูล

จากตารางที่ ๓.๑ ถ้าจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ และต้องการประมวลผลแบบเรียงลำดับ วิธีการเรียกใช้ที่ใช้ได้คือ แคม และวีแคม และถ้าต้องการประมวลผลแบบเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรงจะไม่มีวิธีใดที่ใช้ได้กับการประมวลผลแบบนี้เลย ในกรณีที่จัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม ถ้าต้องการประมวลผลแบบเรียงลำดับวิธีที่ใช้ได้คือ วีแคม แต่ถ้าต้องการประมวลผลแบบเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรงจะใช้ได้ทั้งแบบไอแคมและวีแคม ส่วนการจัดแฟ้มข้อมูลแบบดัชนีนั้นไม่ว่าต้องการประมวลผลแบบเรียงลำดับหรือแบบเข้าถึงข้อมูลโดยตรง จะใช้ได้ทั้งแบบไอแคมและวีแคม

นอกจากผู้ใช้จะพิจารณาเลือกใช้วิธีเรียกใช้ที่เหมาะสมในการจัดการข้อมูลแล้ว ผู้ใช้ยังควรที่จะพิจารณาเลือกใช้ภาษาที่เหมาะสมกับวิธีเรียกใช้ด้วย เพราะว่าบางภาษาใช้กับบางวิธีการเรียกใช้ของการจัดการข้อมูลไม่ได้ ดังแสดงในตารางที่ ๓.๒ (๔)

Access Method Language	SAM	ISAM	VSAM	Using key and DAM track reference	using record ID and track reference
ANS COBOL	YES	YES	YES	YES	YES
FORTRAN	YES	NO	NO	NO	YES
PL/I	YES	YES	Through ISAM Interface Program Only	YES	YES
RPG II	YES	YES	Through ISAM Interface Program only	YES	YES
ASSEMBLER	YES	YES	YES	YES	YES

ตารางที่ ๓.๒ ความสัมพันธ์ของการเรียกใช้และภาษาต่าง ๆ

จากตารางที่ ๓.๒ จะเห็นได้ว่า ฟอ์แทรน ไม่สามารถใช้กับไอแชนและวีแชนได้ ส่วน ภาษาโคบอล พีแอล/รัน อาร์พี.จี และแอสเซมเบอร์ ใช้กับวิธีเรียกใช้ใด ๆ ก็ได้ คือทั้ง แชน แคม ไอแชน และวีแชน

๓.๒ หลักการจัดการข้อมูลและการเรียกใช้ (๑๒)

๓.๒.๑ วิธีแชน

การจัดการข้อมูลแบบเรียงลำดับวิธีนี้มีลักษณะการสร้าง การค้นหา และการปรับปรุง เช่นเดียวกับที่ได้กล่าวแล้วในหัวข้อ ๒.๑

๓.๒.๒ วิธีแคม

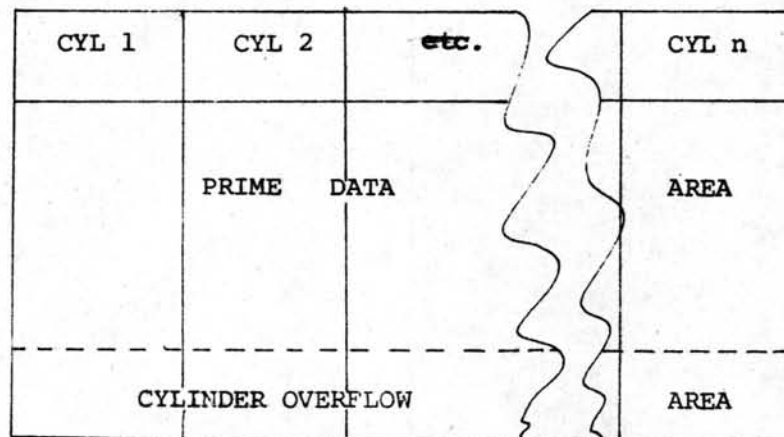
๓.๒.๒.๑ ลักษณะ การจัดแฟ้มข้อมูลโดยใช้วิธีเข้าถึงข้อมูลโดยตรงนี้ มีลักษณะ เช่นเดียวกับการจัดแฟ้มข้อมูลดังที่กล่าวแล้วในหัวข้อ ๒.๒.๑ โดยพื้นที่ในแฟ้มข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็น ๒ ส่วนเช่นเดียวกันคือ

๓.๒.๒.๑.๑ พื้นที่หลัก ใช้เป็นส่วนที่เก็บระเบียบข้อมูล ซึ่งอาจเป็นระเบียบข้อมูลจากการสร้างแฟ้มข้อมูลครั้งแรก หรือระเบียบข้อมูลจากการเพิ่มระเบียบข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูล

๓.๒.๒.๑.๒ พื้นที่ส่วนเกิน ใช้เก็บระเบียบข้อมูลที่คำนวณได้ตำแหน่งที่เก็บซ้ำกันและที่ตำแหน่งนั้น ๆ มีระเบียบข้อมูลอยู่แล้ว พื้นที่ส่วนเกินนี้แบ่งได้เป็น ๒ ลักษณะคือ

- ส่วนเกินไซลินเดอร์ (Cylinder Overflow)

คือ การกระจายที่โดยการจัดพื้นที่ของทุก ๆ ไซลินเดอร์เผื่อไว้ซึ่งปกติคือแทรกสุดท้าย



รูปที่ ๓.๒ แสดงส่วนเกินไซลินเดอร์

-ส่วนเกินอิสระ (Independent Overflow)

การจัดพื้นที่ส่วนเกินแบบนี้จะใช้เนื้อที่ต่างหากแยกออกมาจากพื้นที่หลัก

CLY 1	CYL 2	etc.	CYL n
PRIME DATA AREA			INDEPENDENT OVERFLOW AREA

รูปที่ ๓.๓ แสดงส่วนเกินอิสระ

ในแฟ้มข้อมูลหนึ่ง ๆ ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้เองว่า จะใช้ส่วนเกิน (Overflow) ชนิดใด หรือใช้ทั้งสองลักษณะ เลยก็ได้ ในกรณีที่ใช้ทั้งสองลักษณะในแฟ้มข้อมูลเดียวกัน จะใช้ส่วนเกินอิสระก็ต่อเมื่อส่วนเกินไซลินเคอร์เต็มแล้ว

๓.๒.๒.๒ การสร้าง

ผู้ใช้สามารถเลือกวิธีที่จะกำหนดตำแหน่งที่เก็บข้อมูลได้ ๒ แบบคือ

- ตำแหน่งแทรคที่อยู่สัมพันธ์ (Relative track addressing)
- ตำแหน่งแทรคที่อยู่จริง (Actual track addressing)

ในการสร้างแฟ้มข้อมูลนั้นมีหลักการเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ ๒.๑.๑.๒

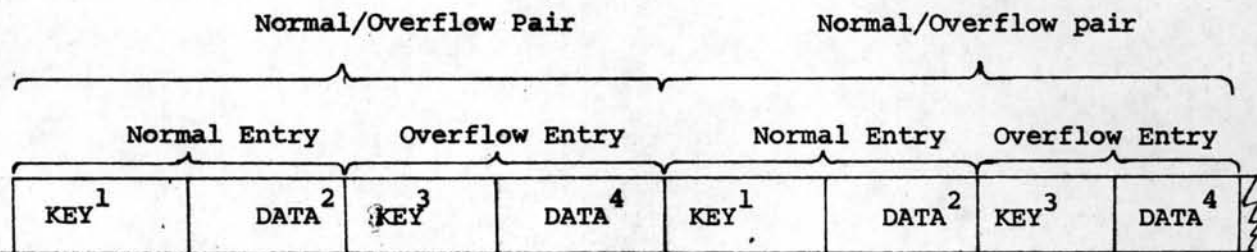
สำหรับการค้นหาระเบียบข้อมูล การปรับปรุงแฟ้มข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มเติม การลบทิ้ง หรือการเปลี่ยนแปลงระเบียบข้อมูล ก็มีหลักการเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ ๒.๑.๑.๓-๒.๑.๑.๔.๓

๓.๒.๓ วิธีโอแรม

๓.๒.๓.๑ ลักษณะ

มีลักษณะ เช่นเดียวกับที่กล่าวแล้วในหัวข้อ ๒.๒.๑ โดยแบ่งพื้นที่ในแฟ้มข้อมูล ออกเป็น ๓ ส่วน เช่นเดียวกัน คือ ส่วนที่เก็บดัชนี พื้นที่หลัก และพื้นที่ส่วนเกินสำหรับพื้นที่ส่วนที่เก็บดัชนี จะแบ่งออกเป็น ๓ ระดับดังรูปที่ ๓.๔ คือ

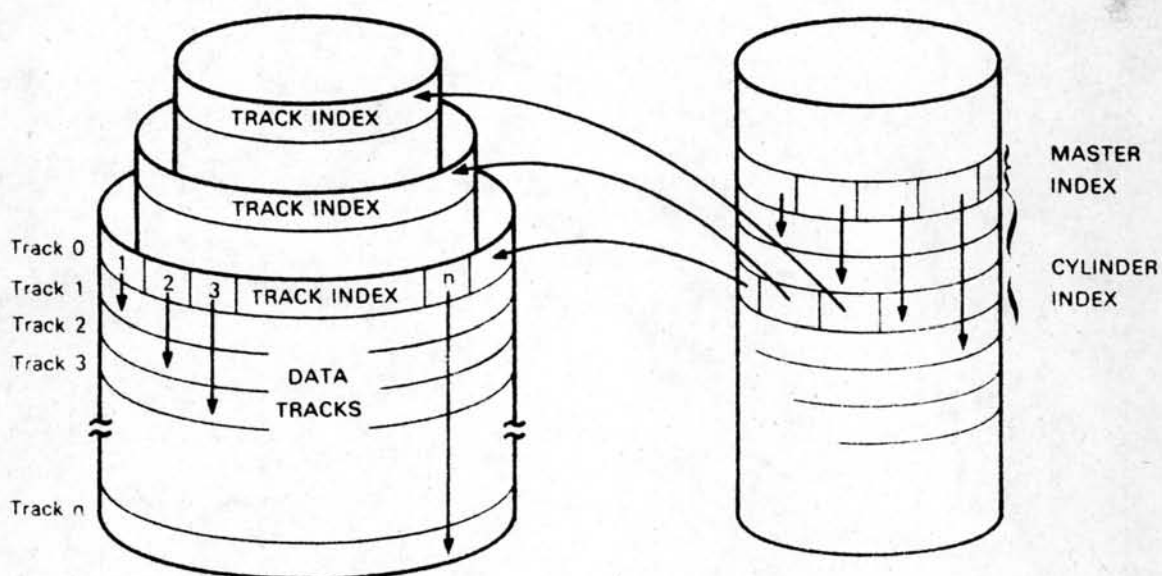
- ดัชนีแทรก (Track Index) เป็นดัชนีลำดับที่สามหรือลำดับสุดท้าย ที่ใช้ในการอ่านหรือบันทึกข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูล โดยจะถูกเก็บไว้ที่แทรก ๐ ของแต่ละไซลินเดอร์ ซึ่งจะเก็บรายละเอียดที่ระบุตำแหน่งที่อยู่ของระเบียนข้อมูลในไซลินเดอร์นั้น ๆ ดัชนีแทรกนี้จะแบ่งออกเป็น ๒ ส่วนคือ คีย์และข้อมูล ทั้งสองส่วนนี้จะมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ ๓.๔



- ¹Normal key = คีย์สูงสุดของระเบียนข้อมูลบนแทรกของข้อมูลหลัก
- ²normal Data = ตำแหน่งที่เก็บแทรกของข้อมูลหลัก
- ³Overflow key = คีย์สูงสุดของระเบียนข้อมูลส่วนเกิน
- ⁴Overflow data = ตำแหน่งที่อยู่ของระเบียนส่วนเกินที่ค่าที่สุด

รูปที่ ๓.๔ รูปแบบของดัชนีแทรก

- ดัชนีไซลินเดอร์ (Cylinder Index) ทำหน้าที่เป็นดัชนีลำดับที่สองบอกตำแหน่งที่บันทึกระเบียบข้อมูลที่ต้องการ โดยปกติจะอยู่ในไซลินเดอร์ ๐
- ดัชนีมาสเตอร์ (Master Index) ทำหน้าที่เป็นดัชนีอันดับสูงสุดจะมีต่อเมื่อแฟ้มข้อมูลมีขนาดใหญ่เพื่อประหยัดเวลาในการค้นหาดัชนีไซลินเดอร์



รูปที่ ๓.๔ แสดงดัชนีระดับต่าง ๆ

๓.๒.๓.๒ การสร้าง

มีหลักเกณฑ์เช่นเดียวกับที่กล่าวในหัวข้อ ๒.๒.๑.๒

๓.๒.๓.๓ การค้นหา

การค้นหาระเบียนข้อมูลในแฟ้มข้อมูล แบบดัชนีนี้ สามารถค้นหาระเบียนข้อมูลได้ ๓ วิธีคือ

- ก) การค้นหาข้อมูลแบบเรียงลำดับ
- ข) การค้นหาข้อมูลแบบเข้าถึงข้อมูลโดยตรง
- ค) การค้นหาข้อมูลโดยใช้ทั้ง ๒ วิธีรวมกัน

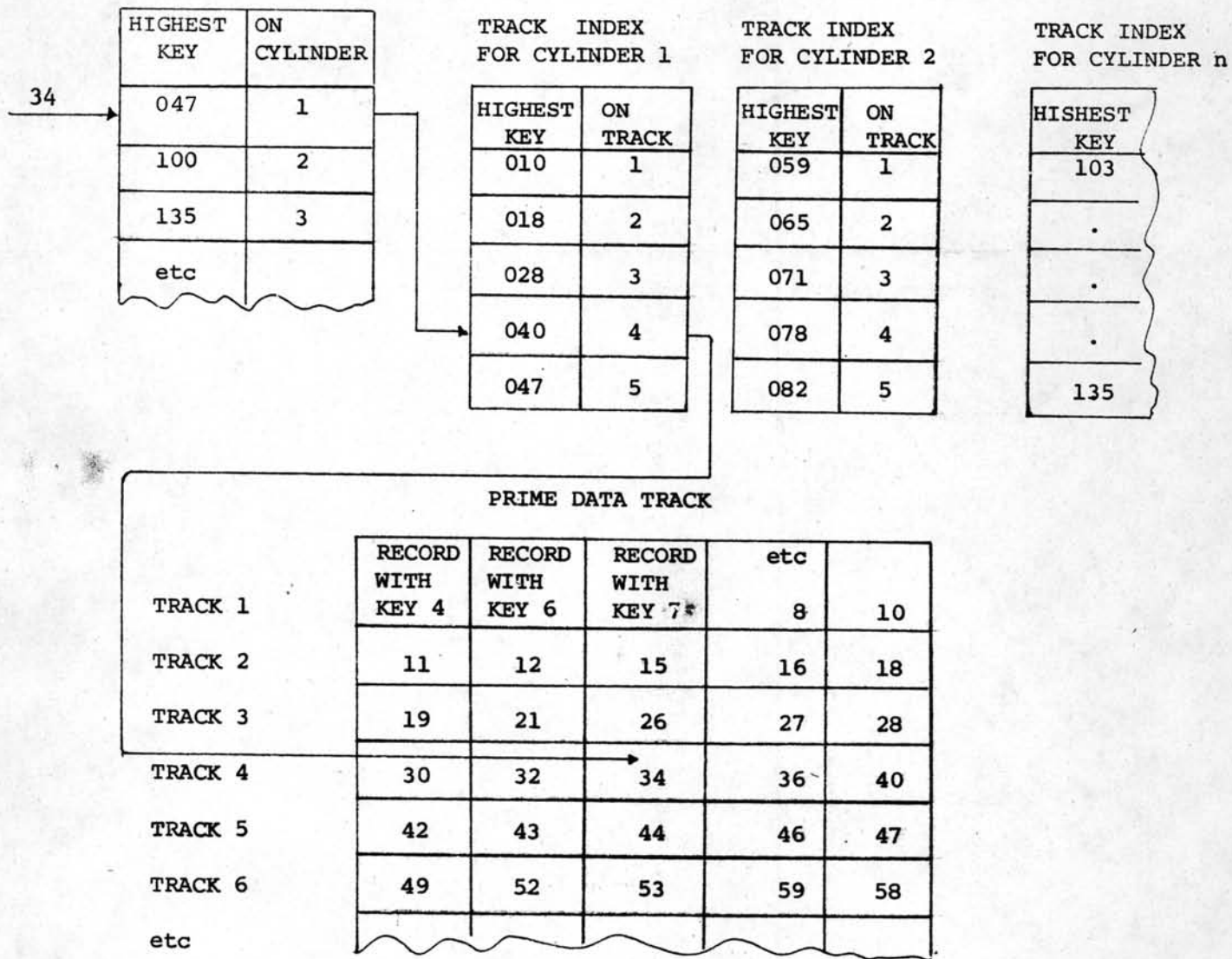
ก) การค้นหาข้อมูลแบบเรียงลำดับ

มีหลักการในการค้นหาเช่นเดียวกับการค้นหาข้อมูลในแฟ้มข้อมูลที่จัดแบบเรียงลำดับแต่การค้นหาข้อมูลในแฟ้มข้อมูลที่จัดแบบดัชนีนี้ สามารถบอกจุดเริ่มต้นของการค้นหาได้ ไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ต้นแฟ้มข้อมูลทุกครั้ง

ข) การค้นหาข้อมูลแบบเข้าถึงข้อมูลโดยตรง

อาศัยหลักการเช่นเดียวกับเมื่อต้องการค้นหาค่าในพจนานุกรม เมื่อต้องการทราบความหมายของคำใดคำหนึ่งในขั้นแรกจะเริ่มดูที่สารบัญก่อนว่าค่าที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรที่ต้องการนั้น อยู่หน้าที่เท่าใดแล้วพลิกไปหน้านั้นโดยตรง แล้วจึงค้นจนพบค่าที่ต้องการ สำหรับการค้นหาระเบียนข้อมูลนั้นแทนที่จะดูที่สารบัญ ก็จะเริ่มดูจากดัชนี (ทำหน้าที่เหมือนสารบัญ) โดยดูจากดัชนีสูงสุดก่อน เช่น ถ้ามีดัชนีมาสเตอร์ ก็จะเริ่มต้นจากดัชนีมาสเตอร์ ดัชนีโซลินเคอร์ ดัชนีแทรก ระเบียนข้อมูลที่ต้องการ ในกรณีที่ไม่ได้ดัชนีมาสเตอร์ ก็จะเริ่มจากดัชนีโซลินเคอร์ ดัชนีแทรก ระเบียนข้อมูลที่ต้องการ

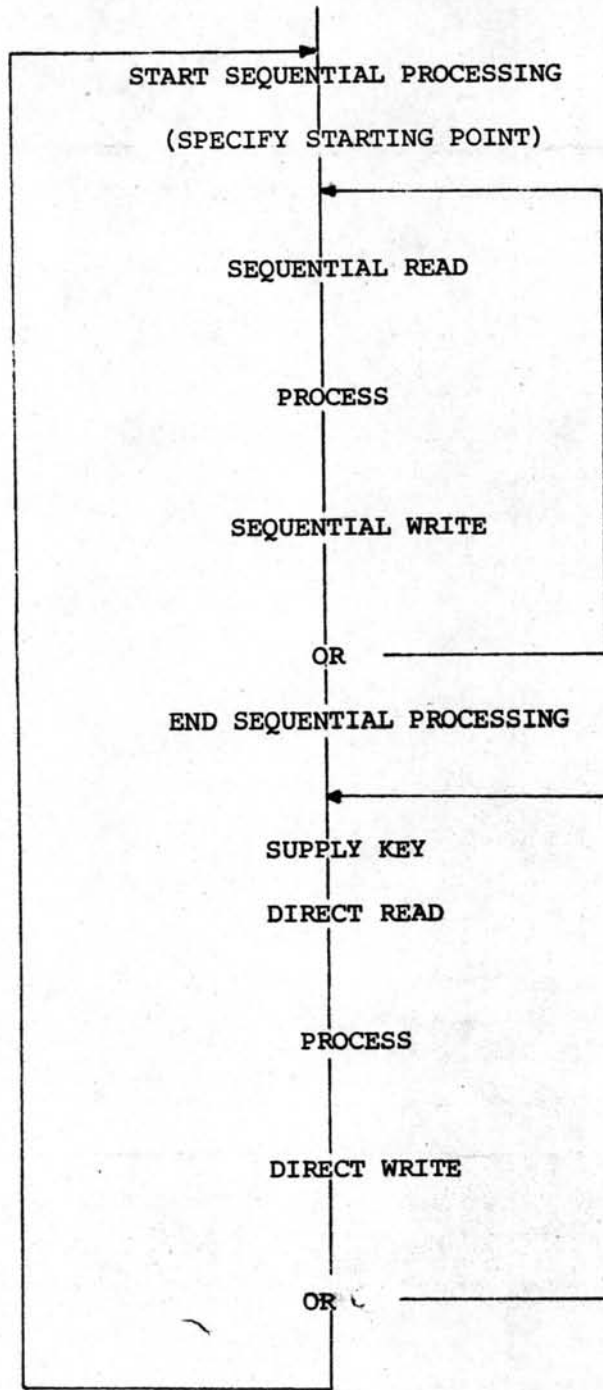
สมมติว่าต้องการค้นหาระเบียนข้อมูลที่มีคีย์เป็น ๓๔ จากแฟ้มข้อมูลซึ่งแสดงในรูป ๓.๖ ก็สามารถทำได้โดยอาศัยหลักเกณฑ์ดังกล่าว



รูปที่ ๓.๖ แสดงการหาระเบียนข้อมูลที่ ๓๔ โดยใช้การค้นหาแบบเข้าถึงข้อมูลโดยตรง

ค) การค้นหาข้อมูลโดยใช้ทั้ง ๒ วิธีรวมกัน

สามารถทำได้โดยอาศัยหลักเกณฑ์ดังแสดงในแผนภาพที่ ๓.๑



แผนภาพที่ ๓.๑

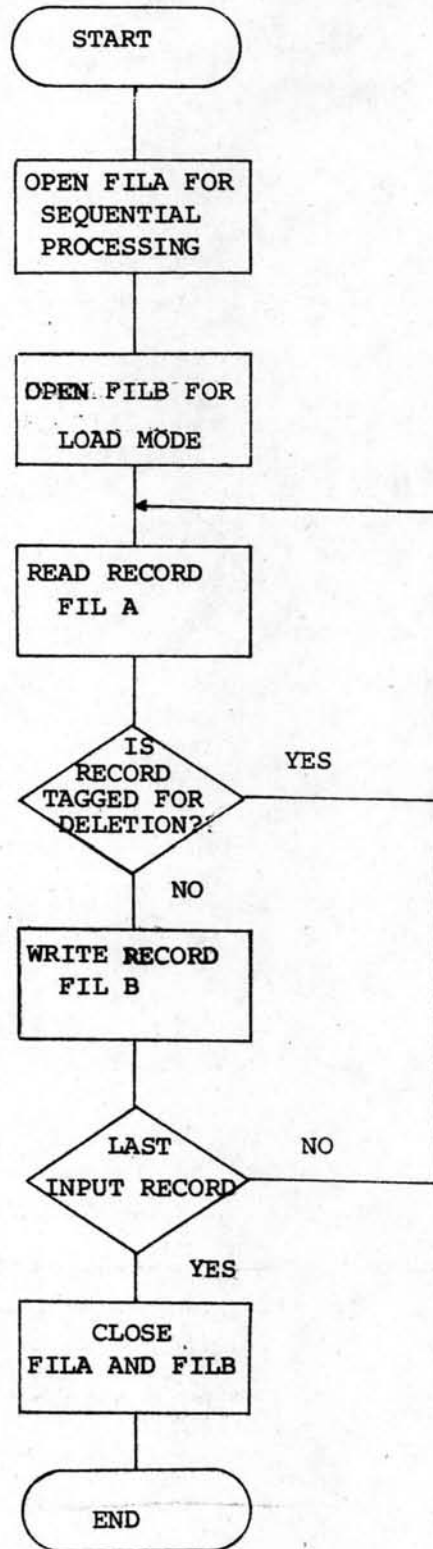
สำหรับการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มเติม การลบทิ้ง หรือการเปลี่ยนแปลง อาศัยหลักการเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ ๒.๒.๑.๔

จากที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่า ถ้ามีการ เพิ่ม หรือ ลดระเบียบข้อมูลในแฟ้มข้อมูลชนิดนี้ เป็นจำนวนมาก ๆ การทำงานก็จะมีประสิทธิภาพน้อยลง กรณีที่มีการเพิ่ม ระเบียบข้อมูลเป็นจำนวนมาก ๆ จะทำให้เสียเวลาในการค้นหา เนื่องจากว่าต้องค้นหาในพื้นที่ส่วนเกินด้วยแทนที่จะค้นหาที่พื้นที่หลัก เพียงอย่างเดียว และในการค้นหาระเบียนข้อมูลในพื้นที่ส่วนเกินนี้ ต้องทำการค้นหาที่ละระเบียบข้อมูล เรียงลำดับไป นอกจากนี้ในกรณีที่มีการลบระเบียบข้อมูลเป็นจำนวนมาก ๆ ก็จะทำให้เสียเนื้อที่ไป โดยเปล่าประโยชน์ เพราะว่าเนื้อที่ที่ถูกลบทิ้งนี้ไม่สามารถบันทึกระเบียบข้อมูลใหม่ลงไปได้ ดังนั้น เพื่อให้แฟ้มข้อมูลแบบนี้สามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องมีการจัดแฟ้มข้อมูลใหม่ (Reorganize)

๔) การจัดแฟ้มข้อมูลใหม่

การจัดแฟ้มข้อมูลใหม่มีขั้นตอนในการทำดังนี้ ขั้นแรกจะต้องสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่ แล้วใช้แฟ้มข้อมูลเดิมเป็นอินพุท (Input) บันทึกลงในแฟ้มข้อมูลใหม่ ซึ่งในแฟ้มข้อมูลใหม่จะไม่มี ระเบียบข้อมูลที่ถูกลบทิ้งแล้ว และระเบียบข้อมูลที่บันทึกลงในแฟ้มข้อมูลใหม่อาจถูกทำการเปลี่ยนแปลงก็ได้ แล้วแต่ว่าโปรแกรมที่ใช้ออกแบบไว้อย่างไร

ในการจัดแฟ้มข้อมูลใหม่นี้อาจทำโดยใช้ขั้นตอนเพียงขั้นตอนเดียว หรือใช้สองขั้นตอนก็ได้ ขึ้นอยู่กับความสามารถของระบบ ถ้าต้องการทำเพียงขั้นตอนเดียวระบบที่ใช้ต้องมีขนาดใหญ่ มิฉะนั้นจะต้องทำสองขั้นตอน โดยขั้นแรกจะทำการบันทึกข้อมูลลงในเทปแม่เหล็กก่อน แล้วจึงค่อยบันทึกข้อมูลจาก เทปแม่เหล็กลงในแฟ้มข้อมูลใหม่ สำหรับวิธีการจัดแฟ้มข้อมูลใหม่ทั้ง ๒ แบบนี้สามารถอธิบายโดยใช้ผังงาน ดังในผังงานที่ ๓.๒ และผังงานที่ ๓.๓



ผังงานที่ ๓.๒ แสดงการจัดแฟ้มข้อมูลใหม่โดยใช้การทำเพียงขั้นตอนเดียว

STEP 1

OPEN FILA FOR SEQUENTIAL PROCESSING

OPEN MFILE

READ RECORD FILA

IS RECORD TAGGED FOR DELETION

YES

NO

WRITE RECORD MFILE

LAST INPUT RECORD

NO

YES

CLOSE FILA

END STEP 1

1

1

STEP 2

OPEN FILE IN LOAD MODE

READ RECORD MFIL

WRITE RECORD FILB

LAST INPUT RECORD

NO

YES

CLOSE MFILE AND FILB

END STEP 2

ผังงานที่ ๓.๓ แสดงการจัดเก็บข้อมูลใหม่โดยใช้ขั้นตอนการทำ ๒ ชั้น



-การลบทิ้ง

ในการลบทิ้ง เมื่อได้ตำแหน่งของระเบียบข้อมูลที่ต้องการลบทิ้งแล้วใส่เครื่องหมายบันทึก
ลงไป

-การเปลี่ยนแปลง

หาตำแหน่งของระเบียบข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลง เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการแล้ว ก็บันทึก
ข้อมูลใหม่ที่ลงไปใหม่

๓.๒.๔ วิธีวีแชน

คือ การจัดแฟ้มข้อมูลที่พัฒนามาจากการจัดข้อมูลแบบดัชนีตัวเอง เพื่อให้สามารถ
ทำงานได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การจัดแฟ้มข้อมูลชนิดนี้แบ่งได้เป็น ๓ ลักษณะคือ

- เคเอสทีเอส (KSDS ย่อมาจาก Key sequence data set)
- อีเอสทีเอส (ESDS ย่อมาจาก Entry sequence data set)
- อาร์อาร์ทีเอส (RRDS ย่อมาจาก Relative record data set)

ก่อนที่จะพิจารณาถึงการจัดข้อมูลทั้ง ๓ ลักษณะนี้ ผู้ใช้ควรทำความเข้าใจ
เกี่ยวกับแฟ้มข้อมูลประเภทนี้เสียก่อน

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้แฟ้มข้อมูลแบบวีแชน

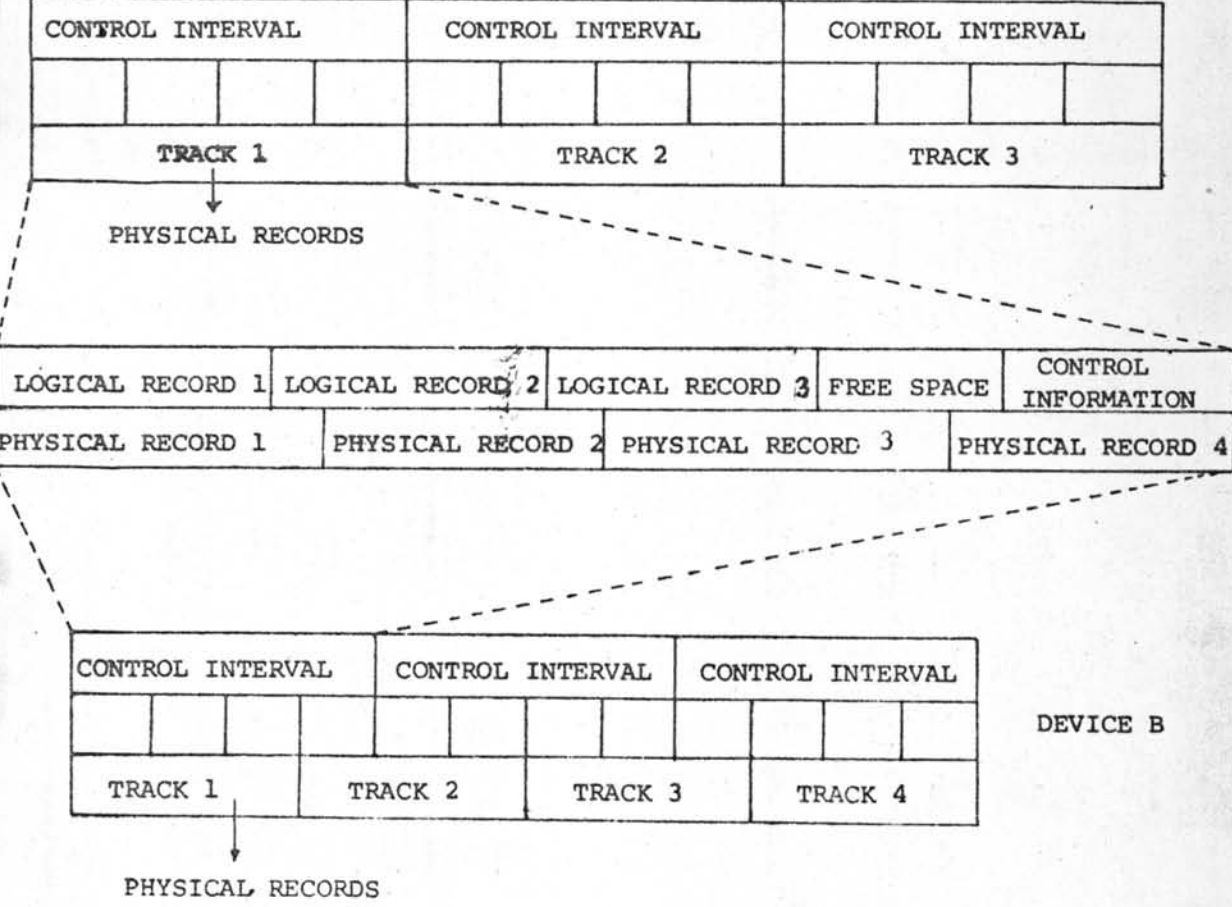
ปกติแฟ้มข้อมูลแบบวีแชน จะมีส่วนควบคุมการสร้าง การใช้ และการเปลี่ยนแปลง
แฟ้มข้อมูล อยู่ที่ศูนย์กลางอันหนึ่งเรียกว่า วีแชนมาสเตอร์แคตตาล็อก (VSAM master
Catalog) ซึ่งจะมีได้เพียงตัวเดียวต่อหนึ่งระบบคอมพิวเตอร์ผู้ใช้จะต้องสร้างขึ้นโดยใช้คำสั่ง Define
ที่ใช้สำหรับการสร้างวีแชนมาสเตอร์แคตตาล็อก วีแชนมาสเตอร์แคตตาล็อกจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับ
แฟ้มข้อมูลแบบวีแชนทั้งหมด เช่น บอกรวม (Volume) ที่แฟ้มข้อมูลนั้นอยู่ ตรวจสอบว่าผู้ใช้มีสิทธิ์
ใช้แฟ้มข้อมูลนั้นหรือไม่ รวบรวมสถิติการใช้แฟ้มข้อมูล และหาความสัมพันธ์ระหว่าง อาร์ บี เอ
(RBA ย่อมาจาก Relative byte address) ตำแหน่งที่ตั้งทางกายภาพ ดังนั้นวีแชนจะใช้วีแชน
มาสเตอร์แคตตาล็อกเป็นแหล่งข่าวสารเบื้องต้นในการหาแฟ้มข้อมูลและจำนวนที่ว่างที่มีอยู่

วีแชนจะบันทึกรายละเอียดของแต่ละแฟ้มข้อมูลไว้เป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนเรียกว่า ซีไอ
(CI ย่อมาจาก Control Interval) เมื่อมีหลาย ๆ ซีไอมารวมกันเข้า จะเรียกเป็น ซีไอ

(CA ย่อมาจาก Control Area)

๑. ซีไอ

ซีไอ เป็นพื้นที่ต่อเนื่องกันในแผ่นจานแม่เหล็กที่วีแซมใช้เก็บข้อมูลและรายละเอียดที่ใช้ควบคุมข้อมูล ความยาวของซีไอ จะคงที่และเปลี่ยนแปลงไม่ได้ การกำหนดความยาวของซีไอขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ขนาดของข้อมูล ส่วนของบัพเฟอริ โดยปกติความยาวของซีไอจะเป็นทวีคูณของ ๔๑๒ ไบท์ คือ ๔๑๒, ๑๐๒๔, ๒๐๔๘ และมีค่าสูงสุดเป็น ๓๒,๗๖๘ ไบท์ ความยาวของซีไอนี้จะเป็นตัวกำหนดความยาวสูงสุดของระเบียบข้อมูลทางกายภาพ ซึ่งหมายความว่าจำนวนระเบียบข้อมูลและความยาวของระเบียบข้อมูลทางกายภาพต้องคงที่ อย่างไรก็ตามจำนวนระเบียบข้อมูลทางตรรกสามารถแปรผันได้ และจำนวนระเบียบข้อมูลทางตรรกใน ซีไอ ไม่จำเป็นต้องเท่ากับจำนวนระเบียบข้อมูลทางกายภาพ ดังรูปที่ ๓.๗



รูปที่ ๓.๗ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างซีไอ ระเบียบข้อมูลทางตรรก/กายภาพและแทรค

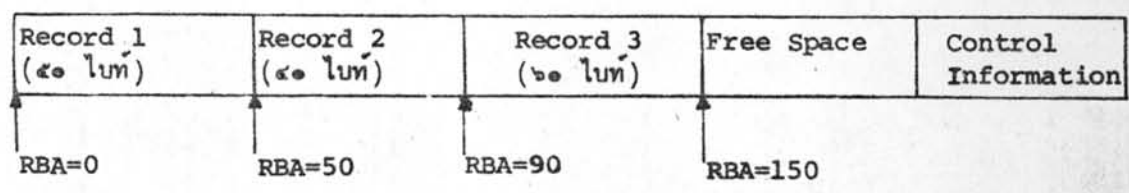
อนึ่ง ผู้ใช้พึงสังเกตว่า ซีไอนั้นไม่ขึ้นอยู่กับสื่อบันทึกข้อมูล ถ้าเปลี่ยนแผ่นจานแม่เหล็ก จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ซีโออาจจะใช้เนื้อที่มากกว่าเดิม ซึ่งไม่เป็นปัญหาเลย วิแซมก็จะ บันทึก ซีโอต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งหมด ซึ่งอาจจะไปคร่อมแทรคก็ได้ดังรูปที่ ๓.๔

๒. ซีเอ

หลาย ๆ ซีโอ จะรวมกันเข้าเป็นซีเอ แต่ละซีเอจะต้องมีจำนวนซีไอเท่ากัน ถ้าเป็นคัลลเตอร์ เดียวกัน วิแซมใช้ซีเอสำหรับการกระจายที่ว่างใน เคเอสดีเอส (KSDS ย่อมาจาก Key sequence data set) ในกรณีที่จะเพิ่มที่ว่าง (free space) จำนวนที่เพิ่มขึ้นต้องเท่ากับจำนวนของซีไอ

๓. อาร์บีเอ

วิแซมจะหาตำแหน่งของระเบียบข้อมูล โดยค่า ๆ หนึ่งที่เรียกว่า "Displacement" ซึ่งตำแหน่งของระเบียบข้อมูล ถัด ๆ ไปในแฟ้มข้อมูล จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งเริ่มต้น และความยาวของ ระเบียบข้อมูล เช่น อาร์บีเอของระเบียบข้อมูลแรกเป็น ๐ และ อาร์บีเอของระเบียบข้อมูลที่ ๒ จะเป็น ๐ + ความยาวของระเบียบข้อมูลลำดับที่ ๑ เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ดังรูป ๓.๔



รูปที่ ๓.๔ แสดง Relative byte address

๔. Data space

แฟ้มข้อมูลแบบวิแซมไม่จำเป็นต้องใช้เนื้อที่แผ่นจานแม่เหล็กทั้งหมด ในแผ่นจานแม่เหล็ก

๑ วอลุ่ม ผู้ใช้สามารถกำหนดให้มีได้ทั้งวิแซมและไม่ใช้วิแซม

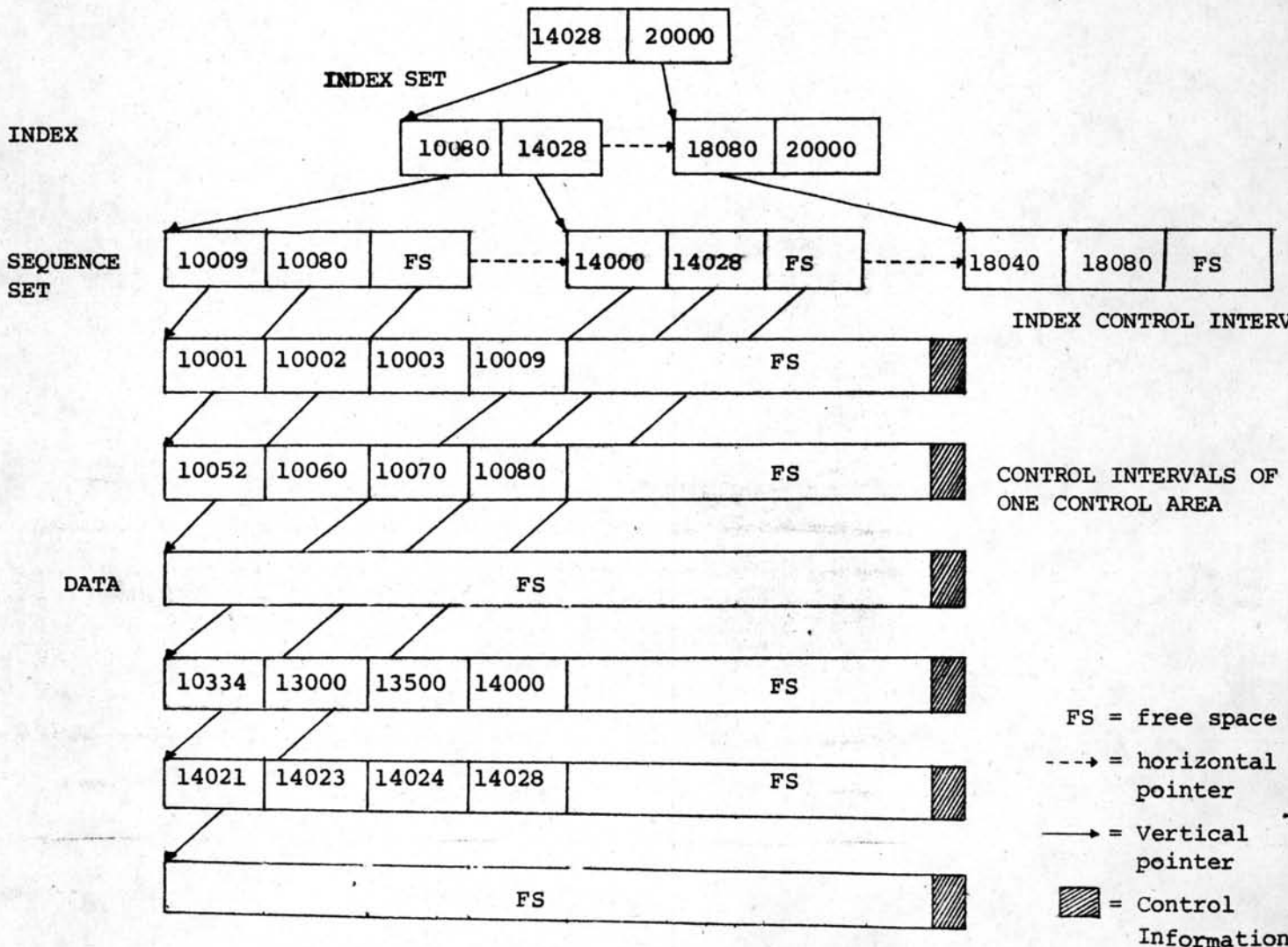
เนื้อที่ที่ใช้เก็บแฟ้มข้อมูลแบบวิแซมเรียกว่า "Data space" ซึ่งกำหนดได้ด้วยคำสั่ง DLBL และ Extent card

๓.๒.๔.๑ เคเอสทีเอส

๓.๒.๔.๑.๑ ลักษณะ ระเบียบข้อมูลในแฟ้มข้อมูลชนิดนี้ จะถูก

เรียงลำดับโดยใช้คีย์เช่นเดียวกับการจัดข้อมูลแบบดัชนี สิ่งที่ทำให้เคเอสทีเอสต่างจากแฟ้มข้อมูลชนิดอื่น คือการใช้ดัชนีและการกระจายที่ว่าง (Free space)

เมื่อผู้ใช้สร้างเคเอสทีเอสขึ้นมาครั้งแรก วิแฮมจะสร้างดัชนีขึ้นมาเพื่อใช้ในการหาตำแหน่งของระเบียบข้อมูล เพื่อทำการอ่าน ลบ เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มระเบียบข้อมูลในเคเอสทีเอส ทั้งดัชนีและข้อมูลจะถูกเก็บไว้ด้วยกัน ปกติดัชนีของวิแฮมแบ่งออกเป็นหลายระดับ ในแต่ละระดับประกอบด้วย ซีไอซึ่งเก็บค่าคีย์สูงสุดไว้(*) (ดูรูป ๓.๔) ชุดของคีย์ในระดับต่ำสุดรวมกันเรียกว่าชุดซีแควนซ์ (Sequence Set) ซึ่งจะมีคีย์ชี้ไปยังตำแหน่งของระเบียบข้อมูลและที่ว่าง สำหรับคีย์ในระดับสูงขึ้นมาเรียกว่า ชุดดัชนี (Index Set)



รูป ๓.๔ แสดงการจัดแฟ้มข้อมูลแบบเคเอสทีเอส

เคเอสดีเอสจะแบ่งพื้นที่ออกเป็น ๒ ส่วนคือ

ก) ที่เก็บดัชนีหลัก (Prime Index) ใช้เป็นตัวชี้ตำแหน่งของระเบียบข้อมูลในแฟ้มข้อมูลและเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการเพิ่มข้อมูลใหม่หรือลบข้อมูลเก่าออกจากแฟ้มข้อมูล ประกอบด้วยคีย์ซึ่งเป็นทางไปสู่ตำแหน่งของระเบียบข้อมูลในแฟ้มข้อมูล และคีย์นี้เป็นส่วนหนึ่งของระเบียบข้อมูลซึ่งมีความยาวและค่าคงที่

ข) เนื้อที่ที่เป็นที่ว่าง (Distributed free space) มีไว้สำหรับเพิ่มระเบียบข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูลหลัก

ในกรณีที่มีการลบระเบียบข้อมูลออกจากซีไอ ระเบียบข้อมูลที่เหลือทางขวามือจะถูกขยับมาทางซ้ายมือและชิดกับระเบียบข้อมูลที่มีอยู่แล้วทำให้เกิดที่ว่างมากขึ้นโดยอัตโนมัติ สามารถใช้ที่ว่างนี้ในการเพิ่มระเบียบข้อมูลเข้าไปใหม่

๓.๒.๔.๑.๒ การสร้าง

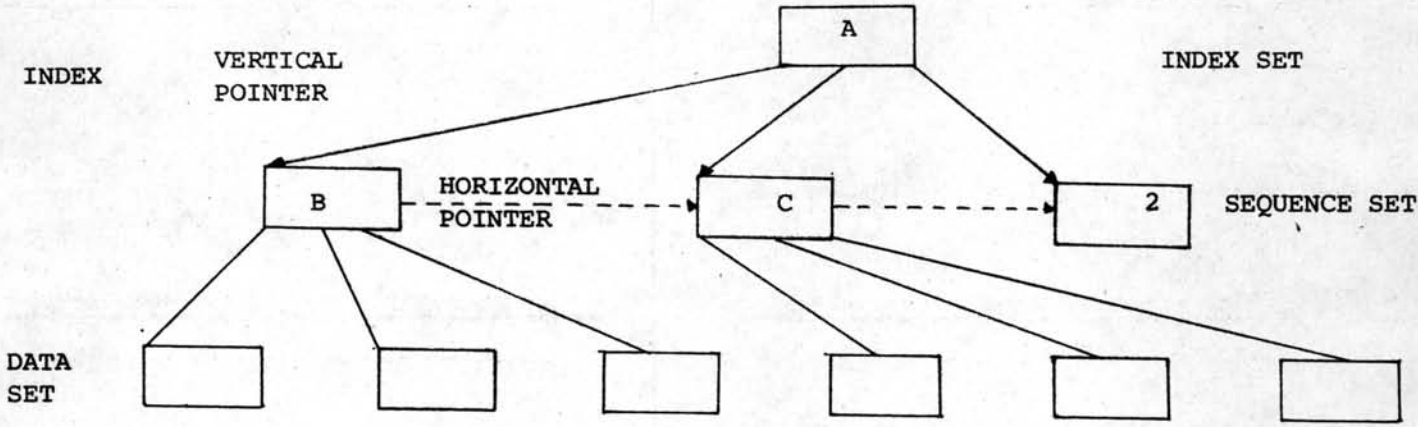
เมื่อผู้ใช้ต้องการสร้างแฟ้มข้อมูลแบบ VSAM

นี้ ขั้นแรกผู้ใช้จะต้องกำหนดริชแมสเตอร์ก่อนโดยใช้คำสั่ง Define (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค) แล้วจึงกำหนดพื้นที่หลัก ที่ว่าง และ คลัสเตอร์ (Cluster) การกำหนดที่ว่าง เป็นการกำหนดที่เพื่อใช้สำหรับการสร้างแฟ้มข้อมูล ส่วนการกำหนดคลัสเตอร์เป็นการกำหนดลักษณะระเบียบข้อมูลของแฟ้มข้อมูลที่สร้างขึ้นว่ามีลักษณะอย่างไร เช่น ระเบียบข้อมูลนี้มีความยาวเท่าไรมีคีย์หรือไม่ เป็นต้น เมื่อกำหนดคลัสเตอร์แล้วจึงสามารถสร้างแฟ้มข้อมูลได้

๓.๒.๔.๑.๓ การค้นหา

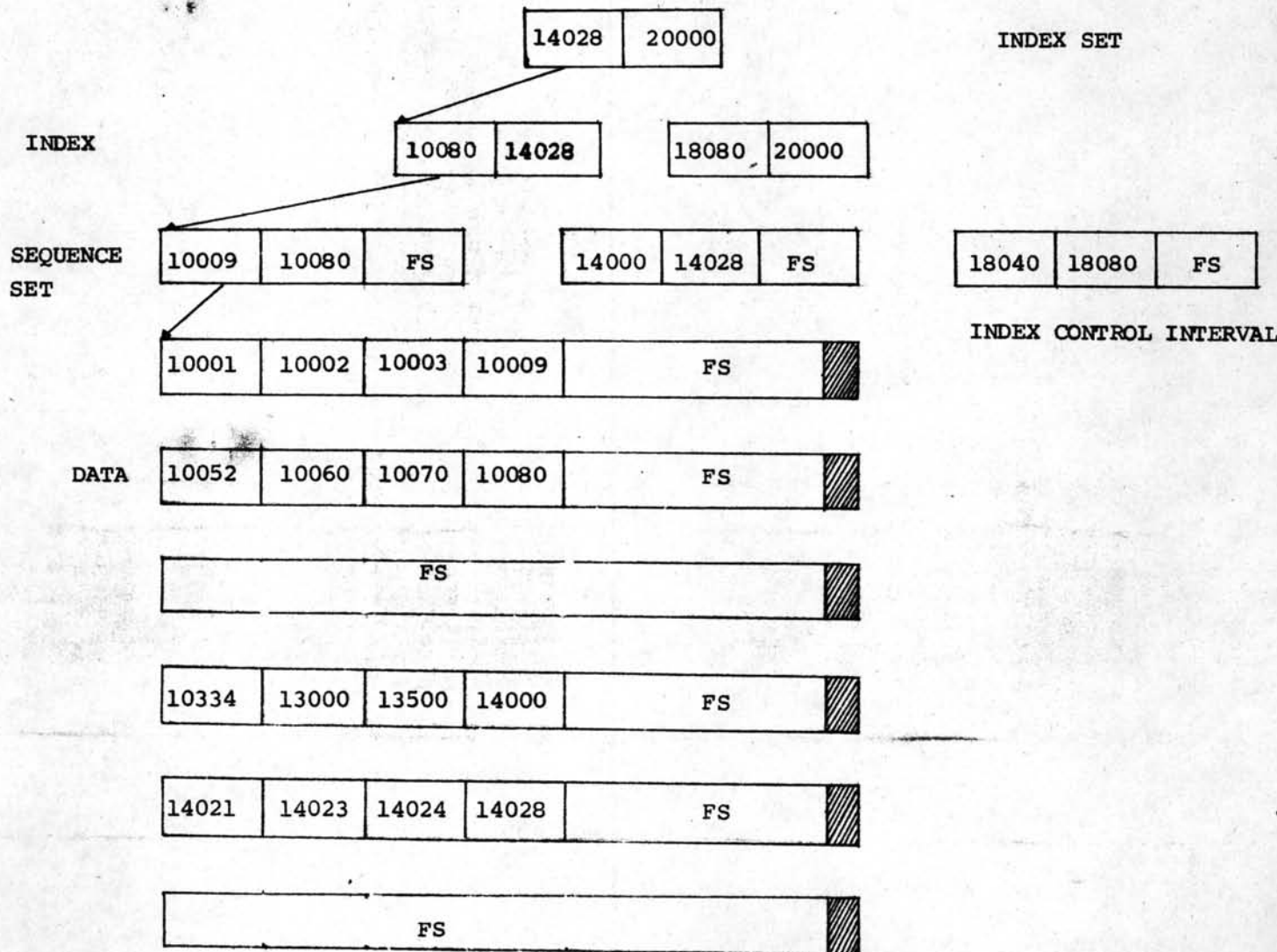
ในการค้นหาระเบียบข้อมูลของแฟ้มข้อมูลแบบเคเอสดีเอสนี้สามารถทำได้ทั้งโดยตรงและแบบเรียงลำดับ ถ้าการกำหนดคลัสเตอร์กำหนดพาสเวิร์ด (Password) ไว้ เมื่อจะทำการค้นหาระเบียบข้อมูล ผู้ใช้จะต้องอ้างถึงพาสเวิร์ดก่อนจึงจะสามารถทำการค้นหาได้

ในกรณีที่ค้นหาแบบโดยตรงจะค้นหาโดยใช้คีย์ โดยริชแมสจะเริ่มจากระดับสูงสุดใช้ตัวชี้ตามแนวตั้ง (Vertical pointer) ไปยังชุดซีเควนท์แล้วชี้ไปที่ข้อมูลอีกทีหนึ่ง^(๑๐) (ดังรูปที่ ๓.๑๐)



รูปที่ ๓.๑๐ แสดงการหาข้อมูลของเคเอสดีเอส

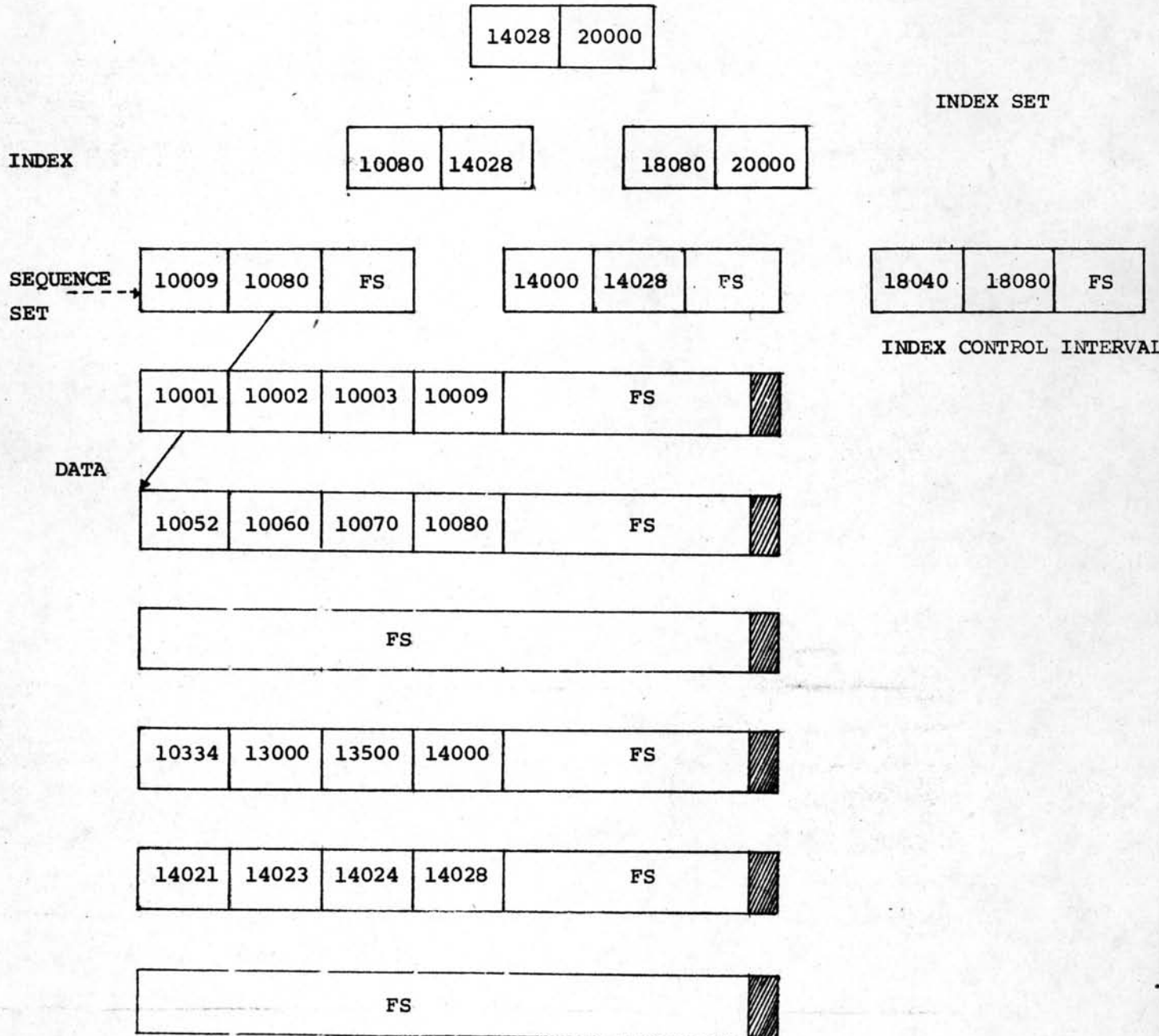
สมมติว่าต้องการทราบระเบียบข้อมูลที่มีค่าคือ ๑๐๐๐๑ จากแท้มข้อมูลที่แสดงในรูป ๓.๑๐ โดยตรง ก็สามารทำได้โดยอาศัยวิธีดังกล่าว



รูปที่ ๓.๑๑ แสดงการค้นหาค่าโดยตรงของแท้มข้อมูลเคเอสดีเอส

สำหรับกรณีที่ค้นหาแบบเรียงลำดับนั้น วิชามจะอ้างเพียงระดับจุดชี้เคานท์แล้วใช้ตัวชี้ตามแนวนอน (Horizontal pointer) ของจุดชี้เคานท์ ชี้ไปยังระเบียบจุดชี้เคานท์ถัดไปจนกว่าจะสามารถหาตัวชี้ตามแนวตั้งไปยังข้อมูลได้

สมมติว่าต้องการหาระเบียนข้อมูลที่มีค่าคือเป็น ๑๐๐๕๒ โดยใช้วิธีเรียงลำดับก็สามารถทำได้ โดยใช้วิธีดังกล่าวข้างต้น ดังแสดงในรูป ๓.๑๒



รูป ๓.๑๒ แสดงการค้นหาข้อมูลแบบเรียงลำดับของการจัดแฟ้มข้อมูลแบบเคเอสดีเอส

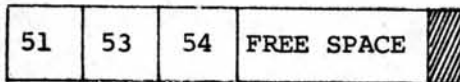
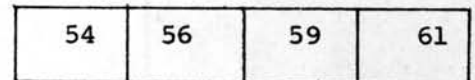
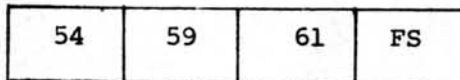
๓.๒.๔.๑.๔ การปรับปรุง

ในการปรับปรุงก็เช่นเดียวกับการค้นหา ถ้าผู้ใช้กำหนด พาสเวิร์ดไว้ตอนกำหนดคัลลเตอร์ ก่อนที่จะสามารถทำการเพิ่มเติม ลบ หรือเปลี่ยนแปลง ระเบียบข้อมูล ผู้ใช้ต้องอ้างถึงพาสเวิร์ดเสียก่อน

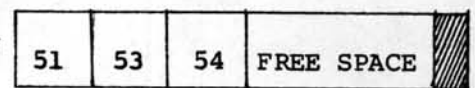
- การเพิ่มเติม

ระเบียบข้อมูลที่เพิ่มเติม นั้น จะต้องอยู่เรียงตามลำดับ กับระเบียบข้อมูลที่มีอยู่เดิมในแฟ้มข้อมูล ในกรณีที่เพิ่มระเบียบข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูล โดยที่ซีไอเต็มแล้ว ก็จะมีการแยก ซีไอ (Control Interval Split) เพื่อหาซีไอที่ว่าง ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการ เพิ่ม ระเบียบข้อมูลที่มีคีย์เป็น ๕๘ ลงในแฟ้มข้อมูลที่ซีไอเต็มแล้ว การเพิ่มก็จะเป็นไปตามลักษณะที่กล่าว แล้ว ดังรูปที่ ๓.๑๓

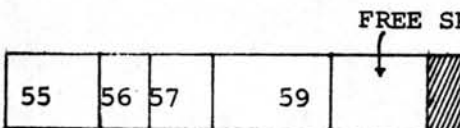
SEQUENCE SET



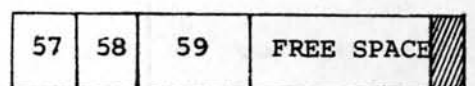
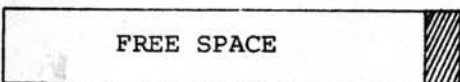
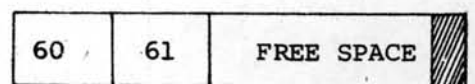
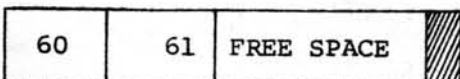
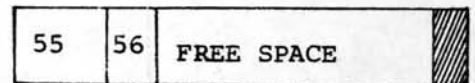
CONTROL INFORMATION



BASE DATA



เมื่อเพิ่มระเบียบข้อมูล ๕๘ จะเกิด Split control interval



CONTROL INTERVAL IN CONTROL AREA BEFORE INSERTION

CONTROL INTERVAL IN CONTROL AREA AFTER INSERTION

รูปที่ ๓.๑๓ แสดงการเพิ่มระเบียบข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูลที่ ซีไอเต็มแล้ว

-การลบทิ้ง

สำหรับการลบทิ้งนี้ ทำได้โดยอ่านระเบียบข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล เปลี่ยนแปลง แล้วค้นหาตำแหน่งระเบียบข้อมูลที่ต้องการลบทิ้งนั้นในซีไอ โดยใช้หลักเกณฑ์เช่นเดียวกับการค้นหา ทำการลบระเบียบข้อมูลนั้น สำหรับแฟ้มข้อมูลแบบรีแชนด์ เมื่อระเบียบข้อมูลใดถูกลบทิ้งแล้ว ระเบียบข้อมูลที่เหลือทางขวามือจะถูกขยับมาทางซ้ายมือและชิดกับระเบียบข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

-การเปลี่ยนแปลง

ในการเปลี่ยนแปลงนั้น ทำได้โดยอาศัยหลักเกณฑ์ เช่นเดียวกับการลบทิ้งต่างกันตรงที่ว่า เมื่อพบระเบียบข้อมูลนั้น ๆ แล้ว ให้บันทึกระเบียบข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลเปลี่ยนแปลงทับลงไปตำแหน่งนั้น

๓.๒.๔.๒ อีเอสดีเอส

๓.๒.๔.๒.๑ ลักษณะ

ระเบียบข้อมูลที่บันทึกลงในแฟ้มข้อมูลจะ เรียงตามลำดับที่มันถูกอ่านเข้าไปในคอมพิวเตอร์ความยาวของระเบียบข้อมูลจะต้องคงที่ และจะต้องไม่ขยายหรือลดขนาดลงหรือถูก เปลี่ยนที่ เก็บ

๓.๒.๔.๒.๒ การสร้างแฟ้มข้อมูล

ผู้ใช้จะต้องกำหนดมาสเตอร์กำหนดที่ว่างและกำหนด คลัสเตอร์ให้เรียบร้อย เช่นเดียวกับการสร้างแฟ้มข้อมูลแบบ เคเอสดี เอสก่อน แล้วจึงค่อยบันทึกระเบียบข้อมูลลงในเนื้อที่ได้กำหนดไว้ในคลัสเตอร์ บันทึกระเบียบข้อมูลไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งหมดระเบียบข้อมูลที่จะทำการบันทึก

๓.๒.๔.๒.๓ การค้นหา

การค้นหาระเบียบข้อมูลของแฟ้มข้อมูลแบบนี้ สามารถทำได้ทั้งแบบโดยตรงและ เรียงลำดับ

ในกรณีที่ใช้เป็นแบบ เรียงลำดับ มีหลักเกณฑ์ในการค้นหา เช่นเดียวกับแบบ เรียงลำดับ

ส่วนการค้นหาแบบโดยตรงนั้นจะใช้อาร์บี เอในการค้นหา

๓.๒.๔.๒.๔ การปรับปรุง

- การเพิ่มเติม

ในการเพิ่มเติมระเบียนข้อมูลแบบนี้ ระเบียนข้อมูล
ที่เพิ่มขึ้นจะต้องอยู่ต่อท้ายระเบียนข้อมูลที่มีอยู่เดิมในแฟ้มข้อมูล

- การลบทิ้ง

แฟ้มข้อมูลชนิดนี้ก็เช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูลแบบดัชนี เมื่อ
ต้องการเลขระเบียนข้อมูลใด สามารถทำได้โดยทำการค้นหาจนกระทั่งพบระเบียนข้อมูลนั้น และบันทึก
เครื่องหมายเพื่อแสดงว่าลบทิ้งลงในระเบียนข้อมูลนั้น

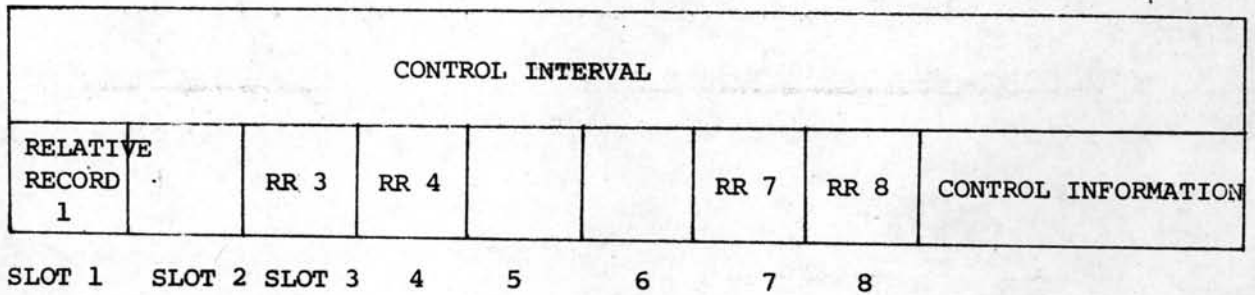
- การเปลี่ยนแปลง

อาศัยหลักเกณฑ์เช่นเดียวกับการลบทิ้ง ต่างกันตรง
ที่ว่า เมื่อพบระเบียนข้อมูลที่ต้องการแล้ว ก็บันทึกข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลเปลี่ยนแปลงลงไปตำแหน่งนั้นได้

๓.๒.๔.๓ อาร์อาร์ซีเอส

๓.๒.๔.๓.๑ ลักษณะ

ระเบียนข้อมูลของแฟ้มข้อมูลชนิดนี้ จะต้องมีความยาวคงที่
ระเบียนข้อมูลจะถูกเก็บไว้ใน ซีไอเรียงตามเลขที่ระเบียน ในแต่ละซีไอจะมีจำนวนระเบียนข้อมูลเท่ากัน
ส่วนไหนที่ยังไม่มีข้อมูลก็จะว่างไว้ ดังรูปที่ ๓.๑๔



รูปที่ ๓.๑๔ การจัดข้อมูลแบบอาร์อาร์ทีเอส

๓.๒.๔.๓.๒ การสร้าง

ผู้ใช้ต้อง กำหนดมาสเตอร์ กำหนดที่ว่าง กำหนดคคัลลัสเตอร์

เมื่อกำหนดเสร็จแล้วจึงค่อยบันทึกข้อมูลลงไปในพื้นที่ที่กำหนดนี้

๓.๒.๔.๓.๓ การค้นหา

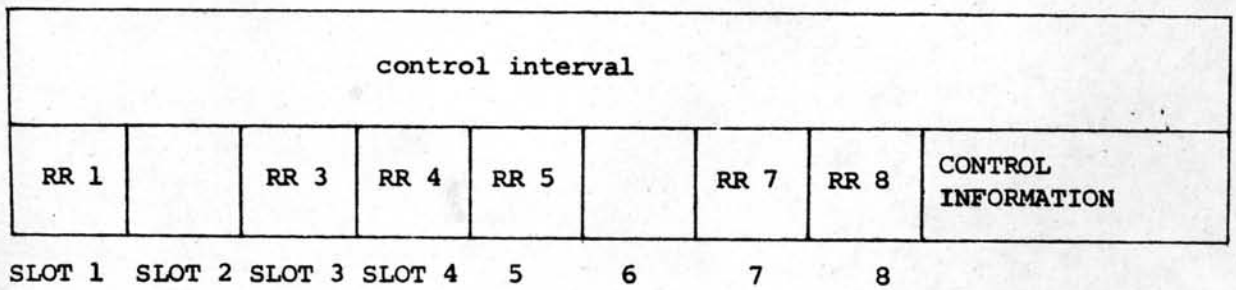
ในการค้นหาระเบียนข้อมูลในแฟ้มข้อมูลชนิดนี้สามารถ

ทำได้โดยใช้ relative record no.

๓.๒.๔.๓.๔ การปรับปรุง

- การเพิ่มเติม ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมทะเบียนข้อมูลได้

โดยเพิ่มลงใน SLOT ที่ว่าง ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการเพิ่มทะเบียนข้อมูลที่มีค่า Relative record เป็น ๕ ลงในแฟ้มข้อมูล ที่มีทะเบียนข้อมูลดังแสดงในรูป ๓.๑๔



รูป ๓.๑๔ แสดงแฟ้มข้อมูลแบบอาร์อาร์ทีเอสหลังการเพิ่มระเบียบข้อมูลแล้ว

- การลบทิ้ง

ผู้ใช้สามารถลบระเบียบข้อมูลออกจากแฟ้มข้อมูลที่ต้องการได้ โดยทำการค้นหาระเบียบข้อมูลที่ต้องการลบทิ้งนั้น โดยอาศัยหลักการค้นหาหึ่งที่กล่าวมาแล้ว เมื่อลบระเบียบข้อมูลนั้นแล้ว ก็จะมีที่ว่างเหลืออยู่

- การเปลี่ยนแปลง

สามารถทำได้โดยทำการค้นหาระเบียบข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงนั้น เมื่อได้ตำแหน่งของระเบียบข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลง ก็บันทึกระเบียบข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลเปลี่ยนแปลงทับลงไป