

ระบบคอมพิวเตอร์และสถาปัตยกรรม (Computer System and Architecture)

Chapter 7 หน่วยความจำสำรอง (Secondary Memory)

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์กานุวัฒน์ เมฆะ

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

หน่วยความจำสำรอง (Secondary Memory)

Data Code (คำสั่ง)

- สำหรับเก็บ ข้อมูล และ โปรแกรม ทั้งหมดที่ซึ่งพิယูยังไม่ได้ประมวลผล ในขณะนั้น รวมทั้งเก็บโปรแกรมอื่นๆ ที่ใช้ในการประมวลผลต่อไป
- เป็นหน่วยความจำที่มีความจุ สูง และเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ไม่สูญหายแม้จะไม่มีไฟเลี้ยงต่ออยู่

(รามคำแหง)

หน่วยความจำและอัตราการเข้าถึงข้อมูล

ชื่อ	ประเภทของสื่อเก็บข้อมูล	เวลาเฉลี่ยการเข้าถึงข้อมูล	Acess time	อัตราการส่งข้อมูล	Transfer Rate
หน่วยความจำแบบแฟลช (Flash Memory)		10 มิลลิวินาที	เร็ว	3.5 - 8 เมกะไบต์ต่อวินาที	
ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk)		10 - 50 มิลลิวินาที	ปานกลาง	600 กิโลไบต์ต่อวินาที ขึ้นไป	
ฟล็อปปี้ดิสก์ (Floppy Disk)	เทคโนโลยีทาง + ใหญ่	95 มิลลิวินาที	ปานกลาง	100 - 200 กิโลไบต์ต่อวินาที	
ซีดีรอม (CD-ROM)		100 - 600 มิลลิวินาที	ช้า	500 - 5000 กิโลไบต์ต่อวินาที	ช้า
เทป (Tape)		0.5 วินาที	ช้า	2000 กิโลไบต์ต่อวินาที	ช้า

หน่วยความจำสำรองสามารถเก็บข้อมูลได้มาก แต่อัตราการรับส่งข้อมูล จะช้ากว่า หน่วยความจำหลักมาก

เพราะอยู่ใน CNP มาก

แผ่นจานแม่เหล็ก = ดิสก์บีนจังก์

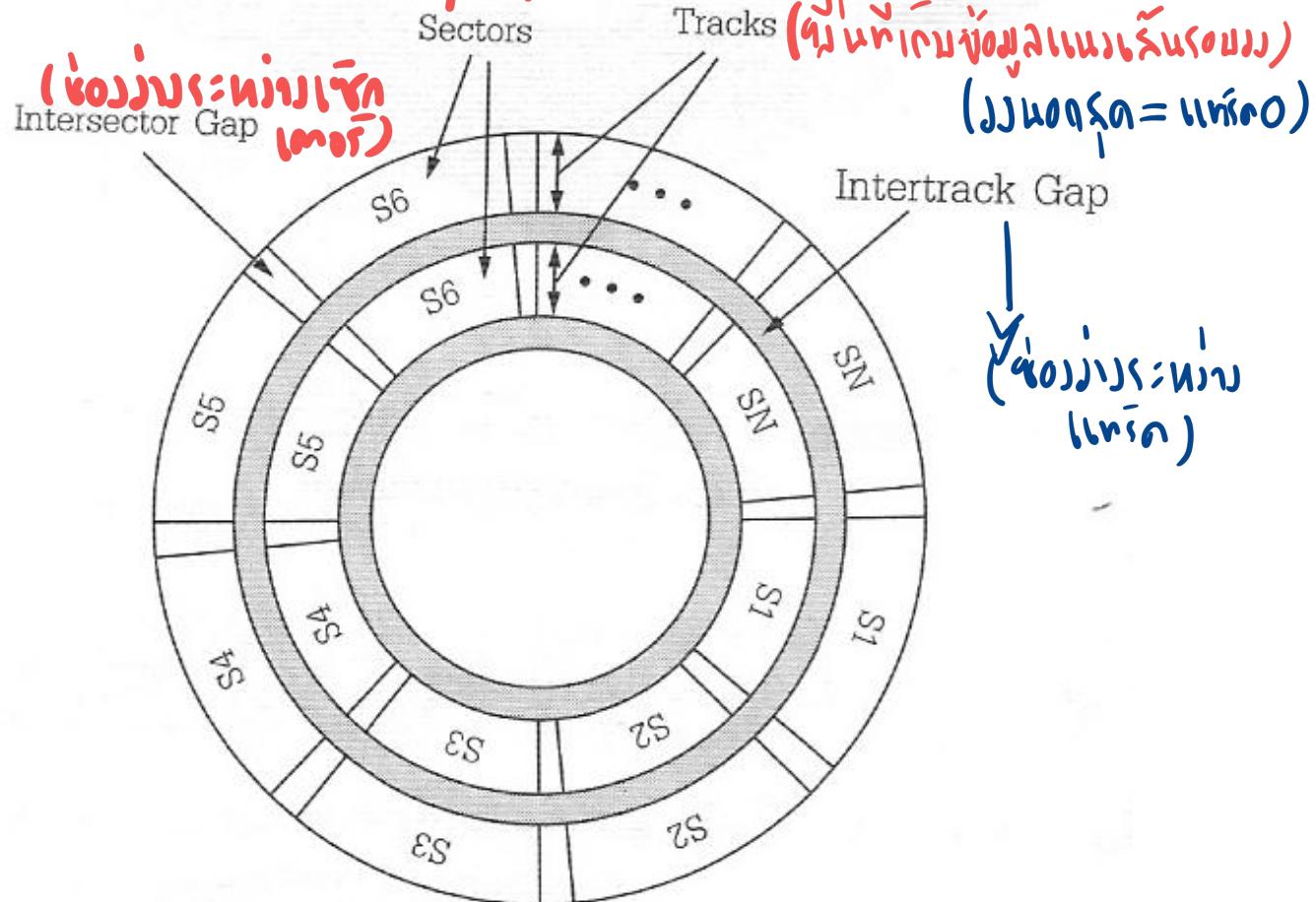
- เรียกอีกอย่างว่า ดิสก์แม่เหล็ก (Magnetic Disks)
- เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเป็นแผ่นจานกลมและมีสารแม่เหล็กสำหรับเก็บข้อมูลเคลื่อนอยู่
- แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ
 - แบบจานแม่เหล็กอ่อน (Soft Disk): สร้างจากแผ่นไมลาร์ (Mylar) และราบด้วยสารแม่เหล็ก เรียกว่า **แผ่นดิสเก็ตต์** (Diskettes) : **Floppy disk (A:)**
 - แบบจานแม่เหล็กแข็ง ที่เรียกว่า **ฮาร์ดดิสก์** (Hard Disk)

1. แผ่นจานแม่เหล็ก
2. ดิสก์บีนจังก์

3. แผ่นดิสเก็ตต์

โครงสร้างของแผ่นจานแม่เหล็ก

เทคโนโลยี = เมมเบรนไฮบริดฟลูติก



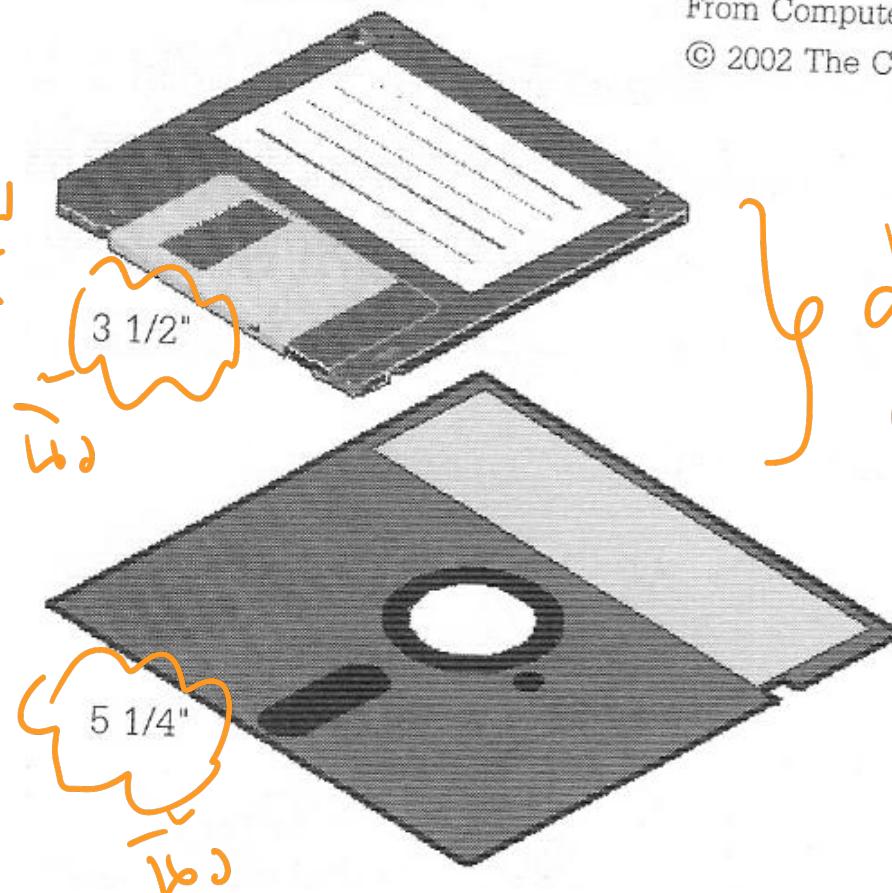
Exam #

เต็มค่ากี่คะแนน

ลักษณะของแผ่นดิสก์ (Soft disk)

From Computer Desktop Encyclopedia
© 2002 The Computer Language Co. Inc.

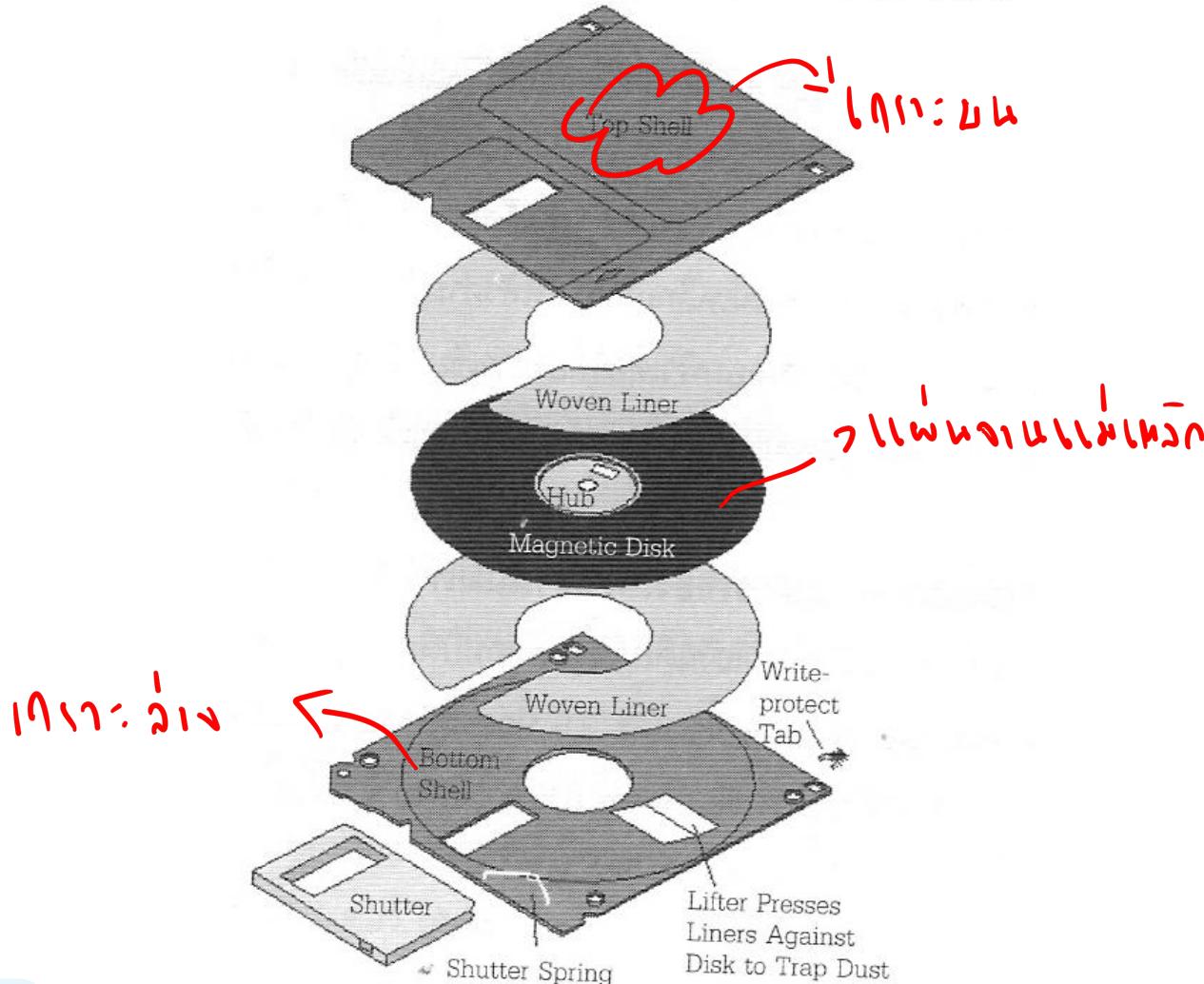
ใช้งานร่วมกับ
ตัวเข้ามาต่อ
(Disk Drive)
(Drive A)



↳ diskettes
(Floppy disk)

โครงสร้างภายในแผ่นดิสก์ หัวเขียน + เก็บข้อมูลไว้ได้

From Computer Desktop Encyclopedia
© 1998 The Computer Language Co. Inc.

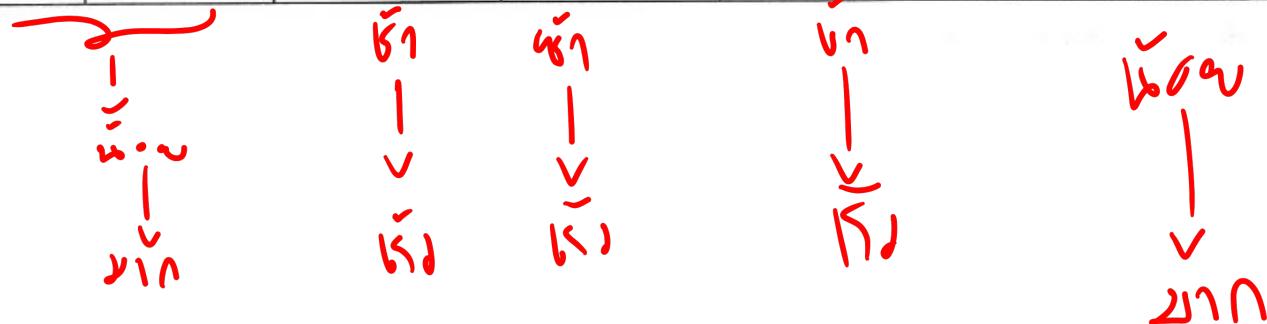


ตารางคุณสมบัติของแผ่นจานแม่เหล็กบางรุ่น

ประเภทของดิสก์ (Disk Type)	ขนาดบล็อก (Block Size)	ความจุ (Capacity)	ความเร็ว (Speed)	เวลาค้นหา (Seek Time)	เวลาเข้าถึงเซ็กเตอร์ (Latency)	อัตราการโอนย้ายข้อมูล (Transfer Rate)
Floppy	512 Byte	1.44 MB	360 rpm	95 msec	83 msec	54 kB/sec
HD	512 Byte	4.3 GB	5400 rpm	10.5 msec	5.5 msec	2.8 MB/sec
HD	1 kByte	20.4 GB	7200 rpm	8.5 msec	4.2 msec	66 MB/sec

Soft disk

→ Hard disk



1

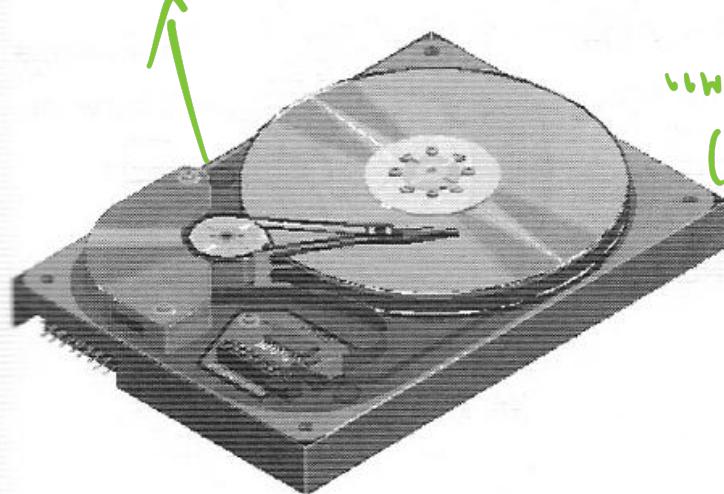
Exam #

โครงสร้างภายในของฮาร์ดดิสก์

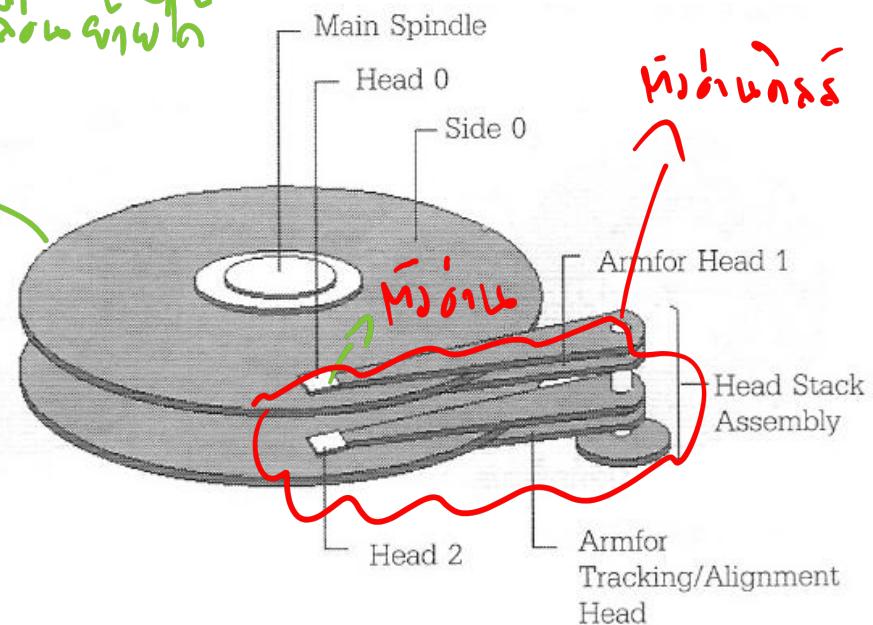
Removable disk = แผ่นที่สามารถเปลี่ยนได้

From Computer Desktop Encyclopedia

© 2005 The Computer Language Co. Inc.



แผ่นที่สามารถเปลี่ยนได้
(Platter)



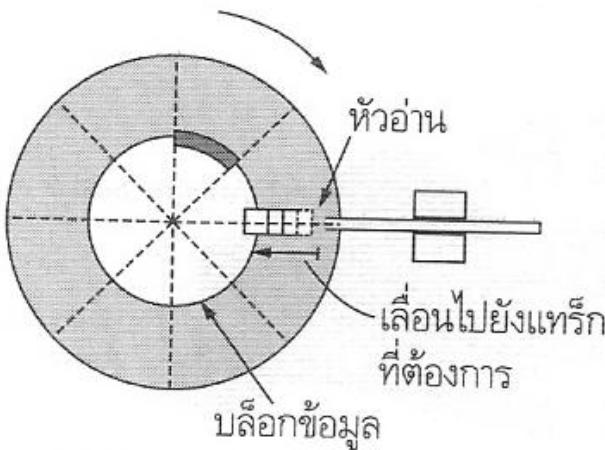
Single-Sided = แผ่นที่สามารถเปลี่ยนได้มาจากการบันทุณลักษณะเดียว

Double-Sided → 2 หน้า

ความเร็วในการอ่านเขียนข้อมูล (Softdisk/Floppy)

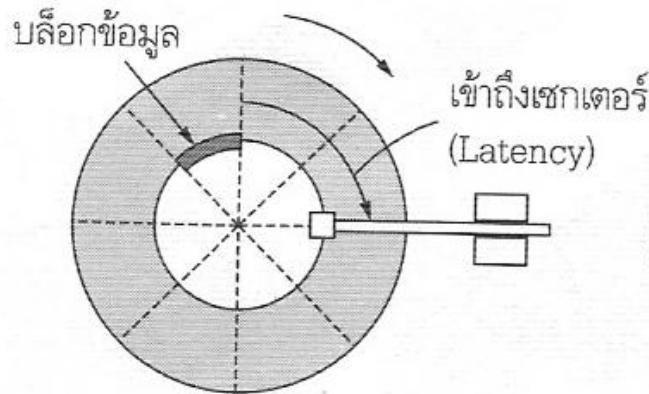
- การอ่านเขียนข้อมูลของ Hard Disk จะทำได้เร็วกว่า Diskettes
เนื่องจาก Hard Disk มีการ หมุนอยู่ตลอดเวลา และ หมุนเร็วกว่า
ส่วน Diskettes จะเริ่มหมุนเมื่อมีการเริ่มอ่านเขียนข้อมูล เท่านั้น

เวลาการเลื่อนหัวอ่านไปอ่านข้อมูลบนจานแม่เหล็ก



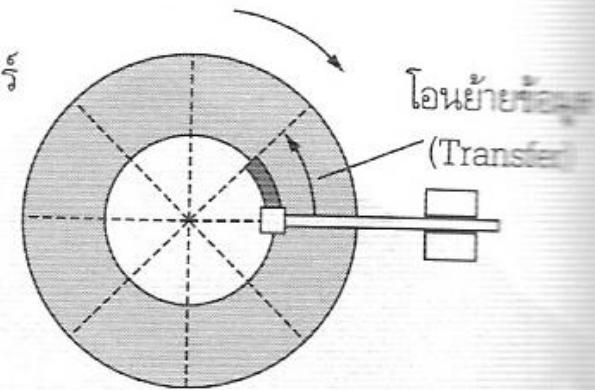
(ก) Seek Time

เวลาที่หัวอ่านเดินทางไปยังแทร็กที่ต้องการ
หมายความว่า เดินทางไปยังแทร็กที่ต้องการ



(ข) Latency Time

เวลาที่หัวอ่านเข้าถึงเซกเตอร์



(ค) Transfer Time

(Transfer Rate)

เวลาการเลื่อนหัวอ่านไปอ่านข้อมูลบนจานแม่เหล็ก

- เวลาค้นหา (Seek Time: T_s) : เวลาในการเลื่อนหัวอ่านเขียนไปยังตำแหน่งแทร็กหรือเซกเตอร์ที่ต้องการ
 - ซึ่งเกิดจากเวลาในการเริ่มเคลื่อนที่ (Initial Startup Time) กับจำนวนแทร็กที่ต้องเคลื่อนที่ผ่านไป

สมการ $T_s = \underline{m} \times \underline{n} + \underline{s}$ (หน่วย msce)

โดย T_s = Seek Time

n = จำนวนแทร็กที่ต้องเคลื่อนที่ผ่าน

m = ระยะเวลาในการเคลื่อนที่ในแต่ละแทร็ก
(ขึ้นอยู่กับฮาร์ดดิสก์แต่ละรุ่น)

s = Startup Time

Latency Time

- เมื่อหัวอ่านเขียนเคลื่อนที่ไปถึงแทร็กที่ต้องการแล้ว แผ่นเหล็กจะต้องหมุนเพื่อนำเซกเตอร์ที่ต้องการเข้ามาหา ซึ่งเวลาในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับความเร็วในการหมุนของแผ่นงานแม่เหล็ก (หมุน)
- เรียกว่า Rotational Latency Time หรือ Rotational Delay หรือ Latency Time
- สมการ

$$LatencyTime = \frac{Rotational Speed}{2}$$

Transfer Time (Msec)

- เมื่อเชกเตอร์ที่ต้องการเคลื่อนที่มายังหัวอ่านเขียนข้อมูลแล้ว เวลาที่ใช้ในการอ่านข้อมูลออกมาระบุกว่า Transfer Time ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนเชกเตอร์บนแทร์กและความเร็วในการหมุนของแผ่นจานแม่เหล็ก

- สมการ

เมื่อ

$$T = \frac{b}{rN} \quad (\text{มิลลิ} \text{ Msec})$$

T = Transfer Time

b = จำนวนไบต์ที่อ่านเขียนข้อมูล

N = จำนวนไบต์ข้อมูลบนแทร์ก

r = อัตราการหมุน หน่วยเป็นรอบต่อวินาที

การจัดเรียงเซกเตอร์



เนื่องจากสื่อบันทึกหมุนด้วยความเร็วสูง ทำให้บางครั้งการอ่านข้อมูลจากเซกเตอร์ที่อยู่ติดกันไม่สามารถอ่านได้ทันกับความเร็วในการหมุนและต้องรอให้ดิสก์หมุนต่อไปอีกหนึ่งรอบก่อนจึงอ่านข้อมูลออกมาได้



แก้ปัญหาโดยการ
จัดเรียงเซกเตอร์ใหม่

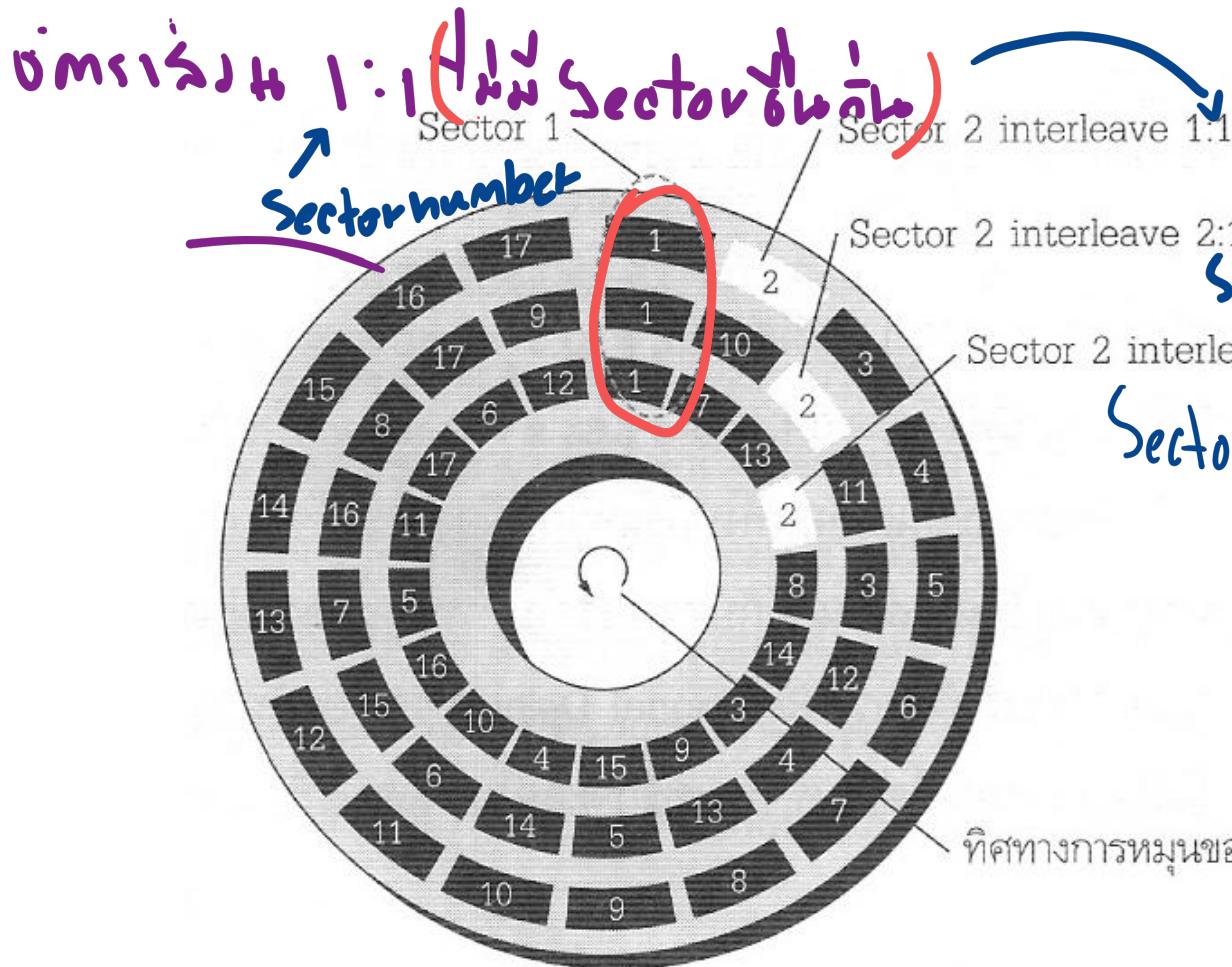
Sector Interleave

ห้ามเก็บติดกัน

000000 Final #

Sector interleave

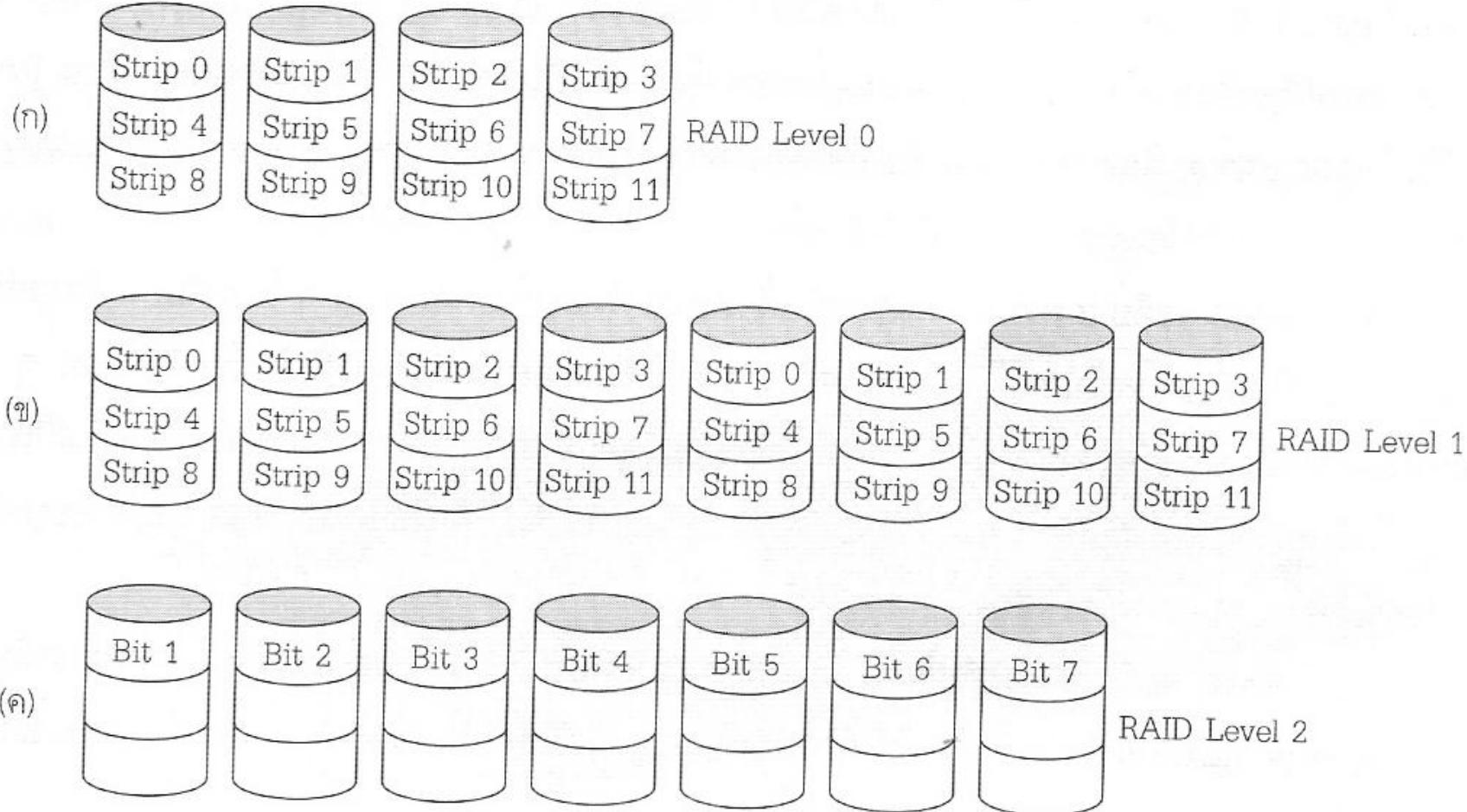
ตัวอย่างการจัดเรียงเซกเตอร์



Sector 2 นี้ Sector อยู่ใน track 2 ครับ

Sector 2 นี้ sector อยู่ใน track 3 ครับ

RAID ระดับ 0 ถึง 5



Redundant Array of Inexpensive Disc.

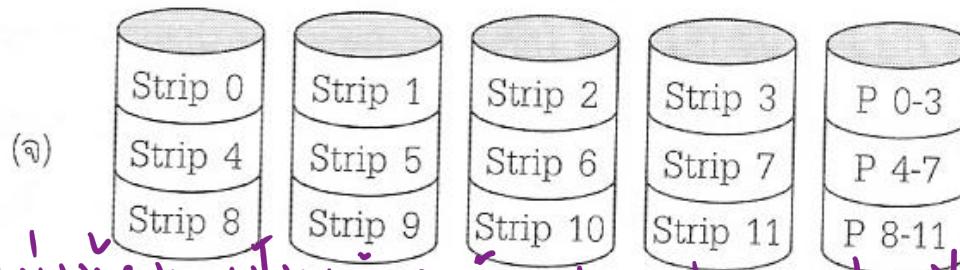
RAID ระดับ 0 ถึง 5

Exam #

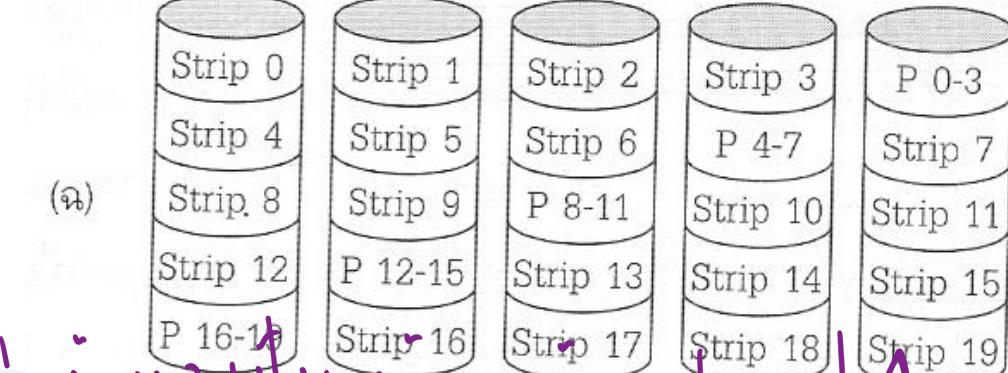


RAID Level 3

อัลตร้าไบต์ เก็บข้อมูล
ในรูปแบบชิ้นๆ



RAID Level 4



RAID Level 5

หน่วยความจำของปติคอลดิสก์ (Optical Disk)

- คือสื่อที่ใช้เทคโนโลยีทางแสงหรือ Optical Disk
- เป็นสื่อที่มีความจุข้อมูลสูงและสามารถอ่านหรือเขียนข้อมูลได้โดยใช้ลำแสงเลเซอร์ที่มีบีม (Beam) ขนาดเล็ก
- บนสื่อบันทึกจะมีร่องเล็กๆ ไว้ เมื่อลำแสงเลเซอร์ถูกฉายไปบนสื่อบันทึกจะตรวจสอบว่าร่องนั้นสะท้อนแสงกลับมาได้หรือไม่ แล้วจึงตีความว่าที่จุดนั้นเป็น ลогоจิก “1” หรือลогоจิก “0”
- โดยการใช้งานช่วงเริ่มต้นนั้นจะใช้สำหรับบันทึกข้อมูลเสียง เรียกว่า ซีดี (Compact Disk)

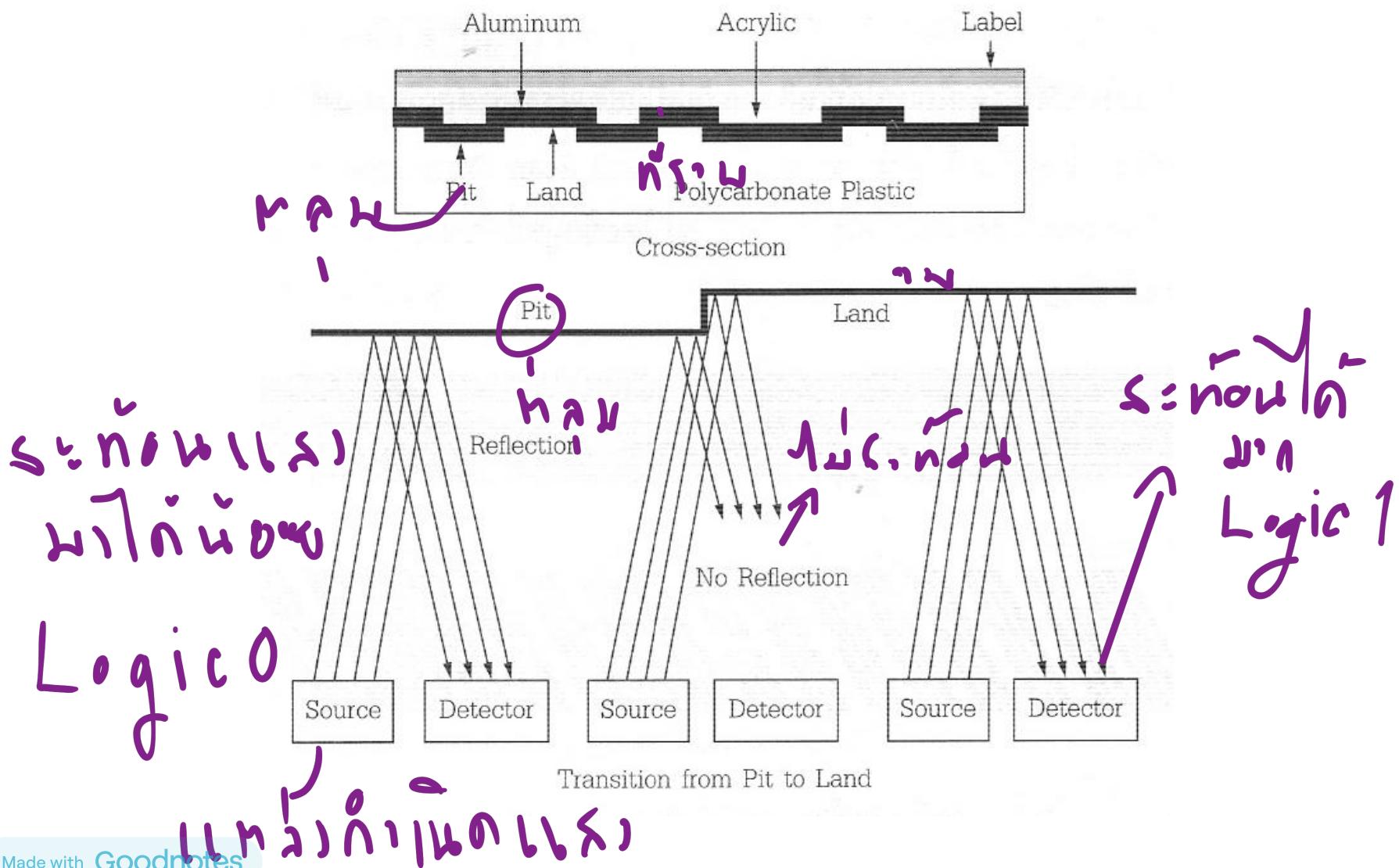
Compact Disk

DVD (Digital Video Disk)

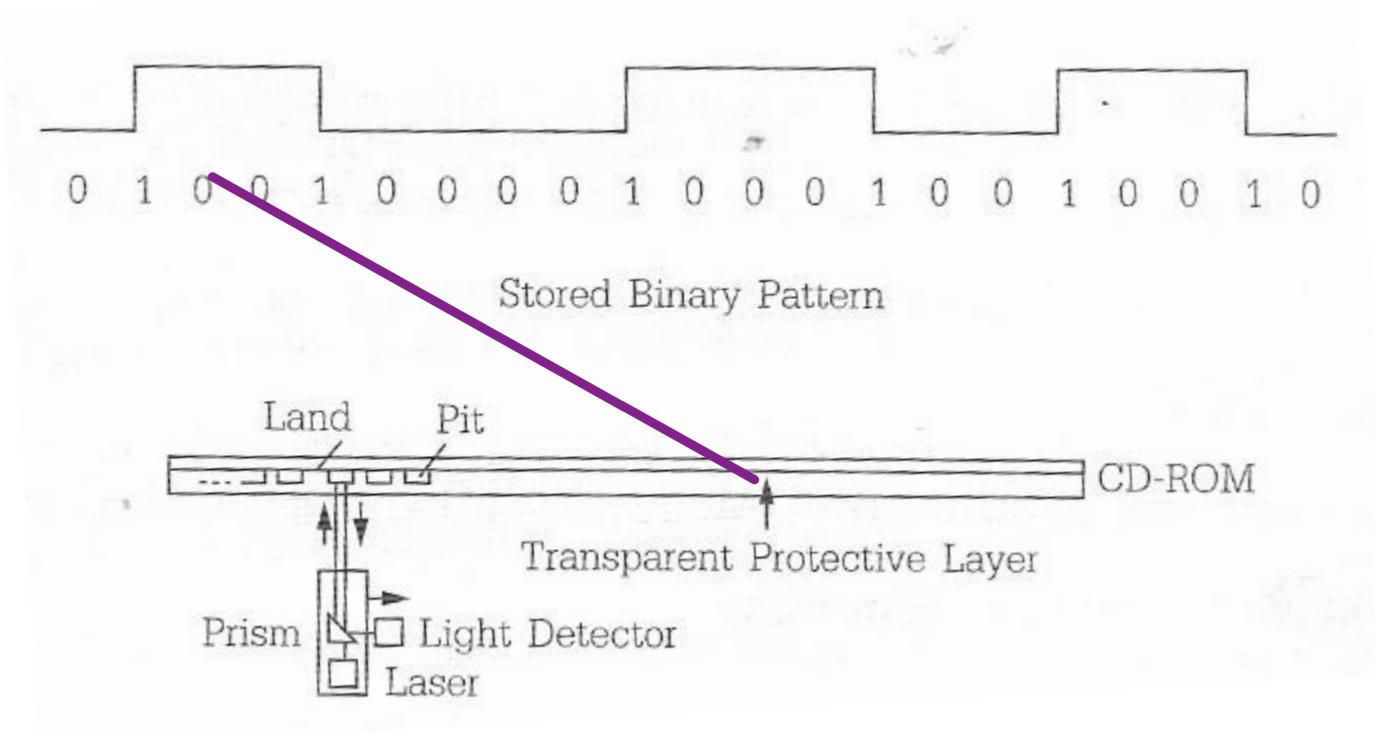
ซีดีรอม (CD-ROM)

- เป็นสื่อบันทึกที่มีการโปรแกรมข้อมูลจากโรงงานผู้ผลิต
- ผู้ใช้จะสามารถอ่านข้อมูลได้เพียงอย่างเดียว
- ตัวแผ่นสร้างจากสารโพลิคาร์บอเนต (Polycarbonate) เคลือบด้วยสารสะท้อนแสง
- บนซีดีจะมีการสร้าง “หลุม” หรือ Pits และ “ที่ราบ” หรือ Lands เอาไว้สำหรับเก็บข้อมูล

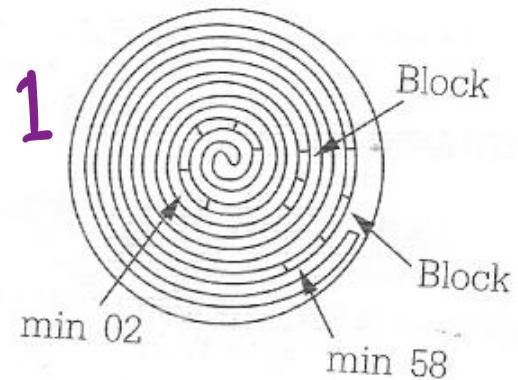
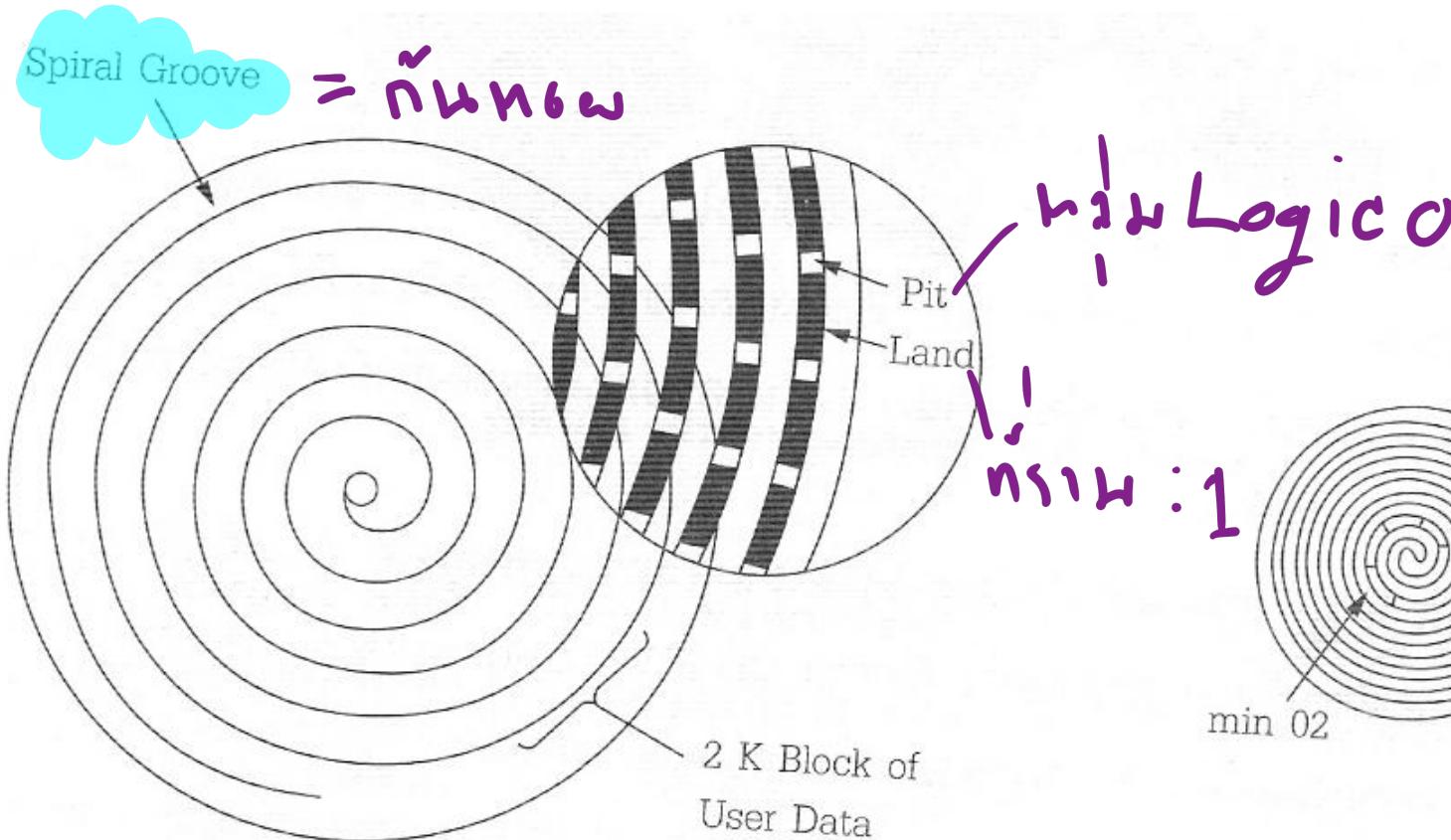
โครงสร้างและการอ่านข้อมูลจากแผ่นชีด DVD



វិធាន ក្រប់ក្រង់ គ្រប់គ្រងនូវទិន្នន័យពីផែនចិត្ត (ពេទ្យ)



ลักษณะการเก็บข้อมูลบนแผ่นซีดี



หน่วยความจำแฟลช (Flash Memory)

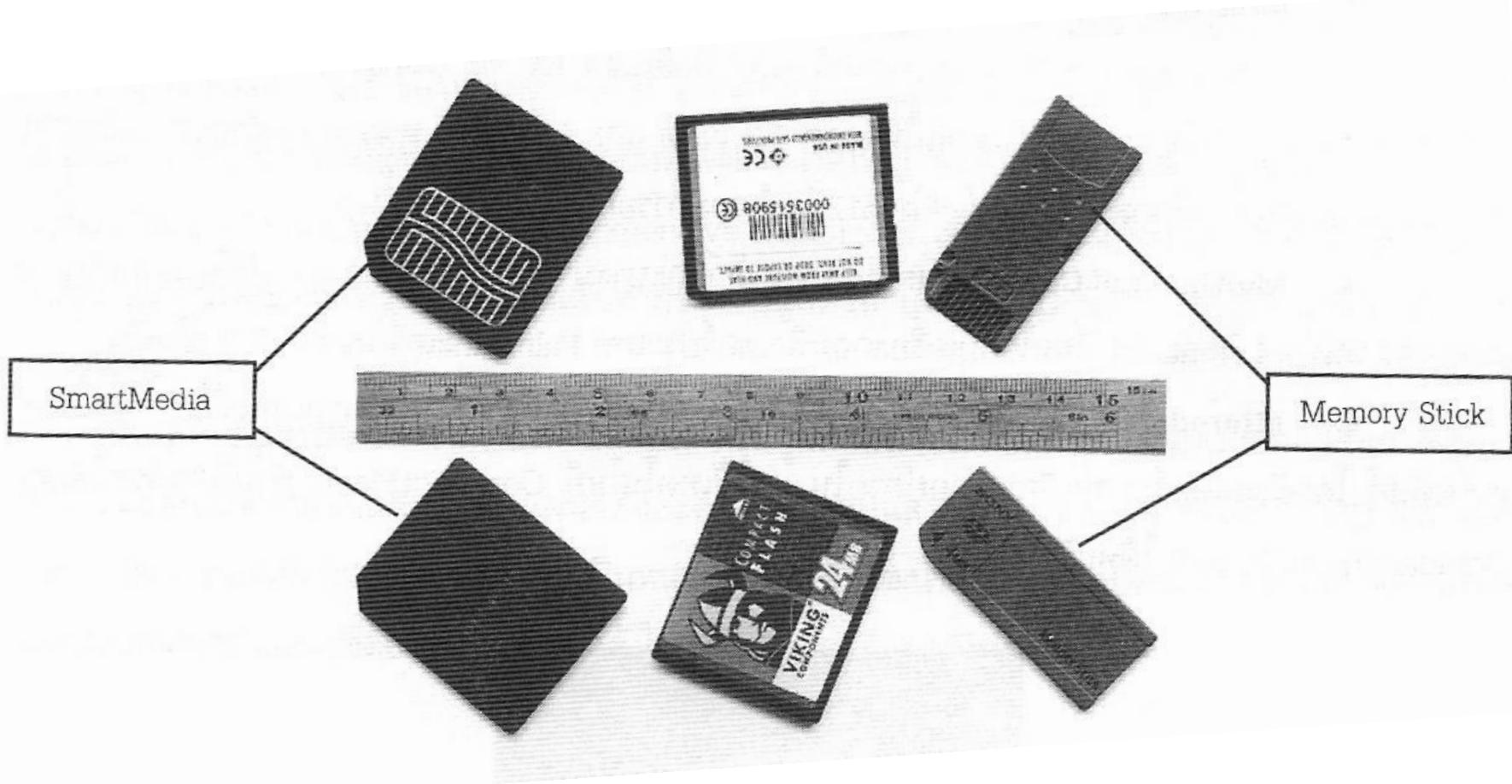
กาวิ, มัธย, คุณ

- เป็นหน่วยความจำที่พัฒนาขึ้นมาสำหรับอุปกรณ์ดิจิตอลสมัยใหม่
- พัฒนามาจากหน่วยความจำประเภท EEPROM โดยรวมตัวอ่านเขียนไว้ภายใน
- โดยคำนึงถึงความจุ ความเร็ว ขนาด และราคา
- สามารถเก็บข้อมูลไว้ได้แม้จะไม่มีไฟเลี้ยงต่ออยู่

- SD card

- Memory Stick

หน่วยความจำประเภท Flash Memory



หน่วยความจำประเภท Flash Memory

- Memory Stick
- CompactFlash (CF)
- SmartMedia
- Multimedia Card
- Microdrive
- xD-Picture Card
- Flash Drive



ମୋଡ୍ଯୁଲ୍ସର୍ସ

ଗୀରେ ହେଲେ କାମ କରିବାକୁ ମଧ୍ୟରେ 3600 rpm ଏବଂ Latency Time

କୌଣସିଙ୍ଗ (1 ମିନ୍ଟସ)

ଗୀରେ 3600 rev/s କି 60 ଦିନ

$$\text{Latency Time} = \frac{60 \times 1}{3600} = \frac{1}{60} \approx 0.016666 \text{ s}$$

$\approx 16.7 \text{ msec}$

End of Chapter 7

$$\therefore \text{Latency Time} = \frac{16.7}{2} = 8.35 \text{ msec } \boxed{\boxed{}}$$

$$16.6666 \text{ msec} = 16.6666 \times 10^{-3}$$
$$= \frac{16.6666}{10^3}$$

ជូនការងារលំនៅវិទ្យាល័យសាស្ត្រ ឈ្មោះ 1030114

- Project + Present + រាយការណ៍នៃ google + HW = 20%
- ឱ្យ Tinkercad + សាន Lab
- សាន Lab (MS Form) = 5% (សុវត្ថិភាព)

End of Chapter 7

• ការបង្កើតគម្រោង (Com(camp) \times 5%)
VOS < ពីរដល់បច្ចុប្បន្ន 11 នន. 67 = 3%
បុរាណការណ៍ 25 នន. 67 = 2% + សុវត្ថិភាព 10%

#ស៊ីវិសាទេស#