

CS221 Data Structure

Chapter 2

โครงสร้างข้อมูล



By Dr. Paween Khoenkaw

Computer Science MJU



Data type and Data structure



Data type

- ใช้สำหรับเก็บข้อมูลลงสู่หน่วยความจำ
- มีใช้ในทุกภาษา
- มี 2 แบบคือ Primitive และ Composite



Data type: Primitive

- ข้อมูลเชิงเดี่ยว
- หน่วยเก็บข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุด
- เก็บข้อมูลได้เพียงตัวเดียว (atomic)
- แบ่งตามประเภทของข้อมูล
- มีตัวกระทำ ที่สามารถกระทำต่อ ชนิดของข้อมูลนั้นเท่านั้น

ชนิดของข้อมูล	ข้อมูลที่บันทึกได้	การกระทำ
Boolean	0 หรือ 1	And Or Not
Integer	จำนวนเต็ม	การกระทำทางคณิตศาสตร์ เช่น + - x /

Data type: Primitive

Data Type	Range
Integer (32-bit)	-2,147,483,648 to +2,147,483,647
Integer (16-bit)	-32,768 to 32,767
ASCII Characters (8-bit)	0 to 255
Unicode Characters (16-bit)	65,535
Signed Characters (8-bit)	-128 to 127
Boolean	0(false), 1(true)

Data type: Primitive

C	Java	C++	Python	Assembly
char	byte	bool	bool	Byte
short	short	char	int , long	Word
int	int	int	float	DoubleWord
long	long	float	str	
float	float	double	none	
long double	double	void		
	boolean	wchar_t		
	char			

- เป็นการเก็บข้อมูลที่ยึดติดกับ hardware หรือวงจรไฟฟ้า
- ยึดกับ instruction set
- อาจเป็น hardware instruction set หรือ software instruction set
- ความหมายอาจเปลี่ยนไปตาม platform (เช่น int ของภาษา C)

Data type: Composite

- ข้อมูลเชิงประกอบ
- สร้างจากการรวมข้อมูลชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิด เข้าด้วยกัน

Array	Vector	String
สร้างจาก data type ที่เป็นชนิดเดียวกัน (Homogenous)	เหมือน Array แต่สามารถสร้างจาก data type ที่เป็นชนิดเดียวกัน หรือ ต่างชนิดกัน	สร้างจากการนำเอา char มา รวมกัน เพื่อเก็บข้อความ

- แต่ละภาษาจะจัดการข้อมูลไม่เหมือนกัน
- ข้อมูล String ของแต่ละภาษาก็ไม่เหมือนกัน
- ภาษา C ไม่มี String และ Vector
- สามารถ กำหนดค่า(assign) รวม(join) เปรียบเทียบ(compare)

ตัวอย่าง String ในภาษา Java

กำหนดค่า	รวม	เปรียบเทียบ
A="Hello" B="World"	C=A + B	c= A == B

Data type:

ข้อมูลเชิงเดี่ยว และเชิงประกอบ

- เหมาะสำหรับการแก้ปัญหาที่ไม่ซับซ้อน
- หากใช้แก้ปัญหาที่ซับซ้อนจะเขียนโปรแกรมได้ยาก
- Data type มักไม่ตรงตามความต้องการ

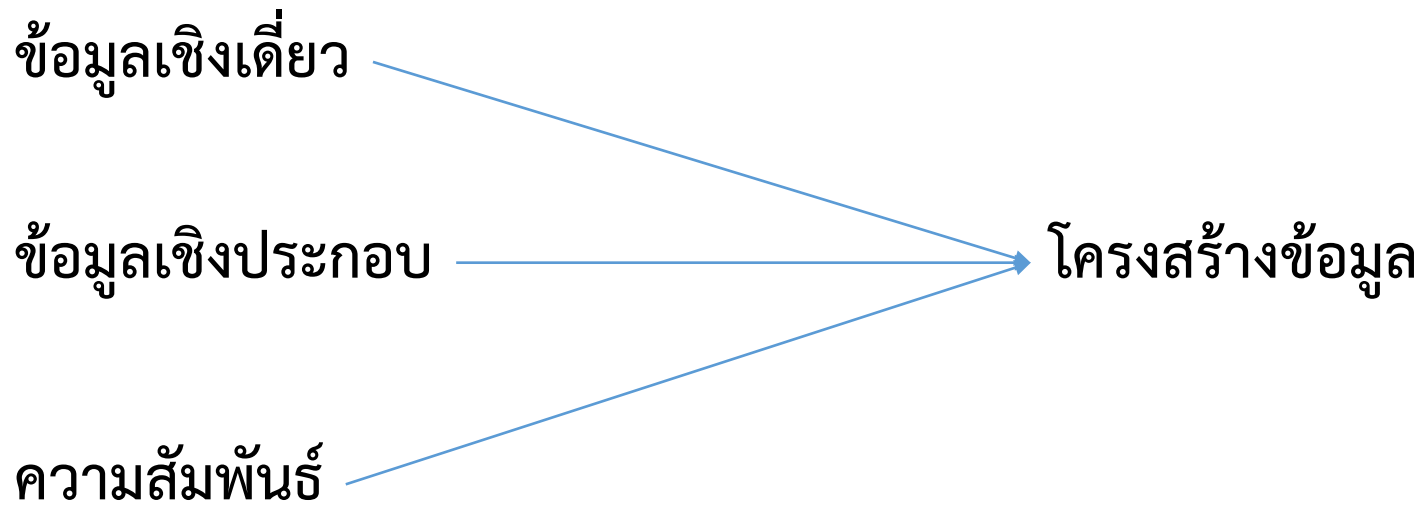
การสร้าง Data type ชนิดใหม่ให้ตรงตามความต้องการ

คือ การสร้าง โครงสร้างของข้อมูล (data structure)

คือ วิชานี้

โครงสร้างข้อมูล

- โปรแกรมสำหรับใช้ในการจัดเก็บข้อมูล
- เป็นส่วนขยายของ ข้อมูลเชิงประกอบ
- ครอบคลุมถึงการมีคุณสมบัติเชิงความสัมพันธ์



Data Structure: Relation

ตัวอย่างความสัมพันธ์ ของข้อมูล

“Hello World”

H	e	l	l	o		W	o	r	l	d
---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---

String คือข้อมูลเชิงประกอบ ที่มีความสัมพันธ์เชิงลำดับ

หากลำดับเปลี่ยนไป ความหมายของข้อมูลจะเปลี่ยน

W	o	r	l	d		H	e	l	l	o
---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---

d	l	r	o	W		o	l	l	e	H
---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---

ข้อมูลเหมือนเดิม แต่ลำดับเปลี่ยน ความหมายจะเปลี่ยนไป

Data Structure: Relation

โครงสร้างข้อมูลแบ่งตามความสัมพันธ์ได้ 2 ประเภท

- แบบเป็นเชิงเส้น (Linear)
 - มีความสัมพันธ์ในเชิงลำดับ ก่อนหลัง (Sequence)
 - ความสัมพันธ์ไม่ซับซ้อน ตัวอย่างเช่น Array
- แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear)
 - มีความสัมพันธ์ในเชิงลำดับชั้น (Hierarchical)
 - ความสัมพันธ์เป็นแบบซับซ้อน ตัวอย่างเช่น ต้นไม้ Mind map

ฟังก์ชันย่อยของโครงสร้างข้อมูล ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วย

เพิ่มข้อมูล()

เรียกใช้ข้อมูล()

ค้นหาข้อมูล()

เรียงข้อมูล()

เรียกข้อมูลทั้งหมด()

แทรกข้อมูล()

ลบข้อมูล()



จองพื้นที่หน่วยความจำ()

บันทึกข้อมูล()

อ่านข้อมูล()

ค้นหา()

เรียง()

คืนพื้นที่หน่วยความจำ()



หน่วยความจำ

ฟังก์ชันย่อยของโครงสร้างข้อมูล ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วย

เพิ่มข้อมูล()
เรียกใช้ข้อมูล()
ค้นหาข้อมูล()
เรียงข้อมูล()
เรียกข้อมูลทั้งหมด()
แทรกข้อมูล()
ลบข้อมูล()
จองพื้นที่หน่วยความจำ()
บันทึกข้อมูล()
อ่านข้อมูล()
ค้นหา()
เรียง()
คืนพื้นที่หน่วยความจำ()

C

Class : Data structure

- หน่วยความจำ

+เพิ่มข้อมูล()
+เรียกใช้ข้อมูล()
+ค้นหาข้อมูล()
+เรียงข้อมูล()
+เรียกข้อมูลทั้งหมด()
+แทรกข้อมูล()
+ลบข้อมูล()

-จองพื้นที่หน่วยความจำ()

-บันทึกข้อมูล()

-อ่านข้อมูล()

-ค้นหา()

-เรียง()

-คืนพื้นที่หน่วยความจำ()

Java (ADT)

วิธีการสร้างโครงสร้างข้อมูล

- เขียนโครงสร้างข้อมูล ร่วมกับโปรแกรม
 - วิธีเก่า
 - ไม่ปลอดภัย
 - นำ code กลับมาใช้ใหม่ได้ยาก
- แบบชนิดข้อมูลนามธรรม (Abstract Data Type)
 - วิธีใหม่ แยก code การจัดการข้อมูลออกจากโปรแกรม
 - ปลอดภัย
 - นำ code กลับมาใช้ใหม่ได้ง่าย
 - เชิงวัตถุ

แบบชนิดข้อมูลนามธรรม

Class : Data structure

- หน่วยความจำ

- +เพิ่มข้อมูล()
- +เรียกใช้ข้อมูล()
- +ค้นหาข้อมูล()
- +เรียงข้อมูล()
- +เรียกข้อมูลทั้งหมด()
- +แทรกข้อมูล()
- +ลบข้อมูล()

-จองพื้นที่หน่วยความจำ()

-บันทึกข้อมูล()

-อ่านข้อมูล()

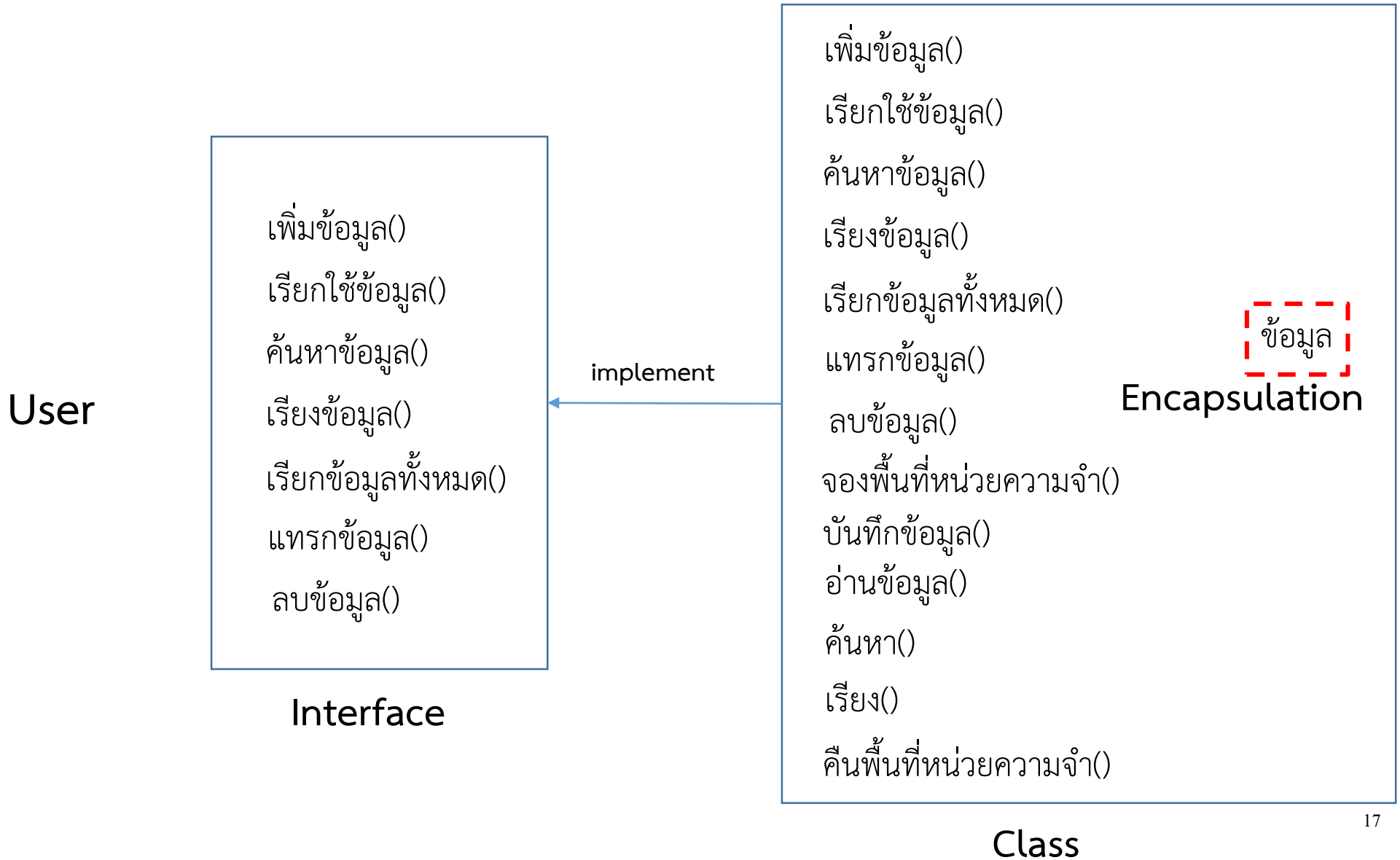
-ค้นหา()

-เรียง()

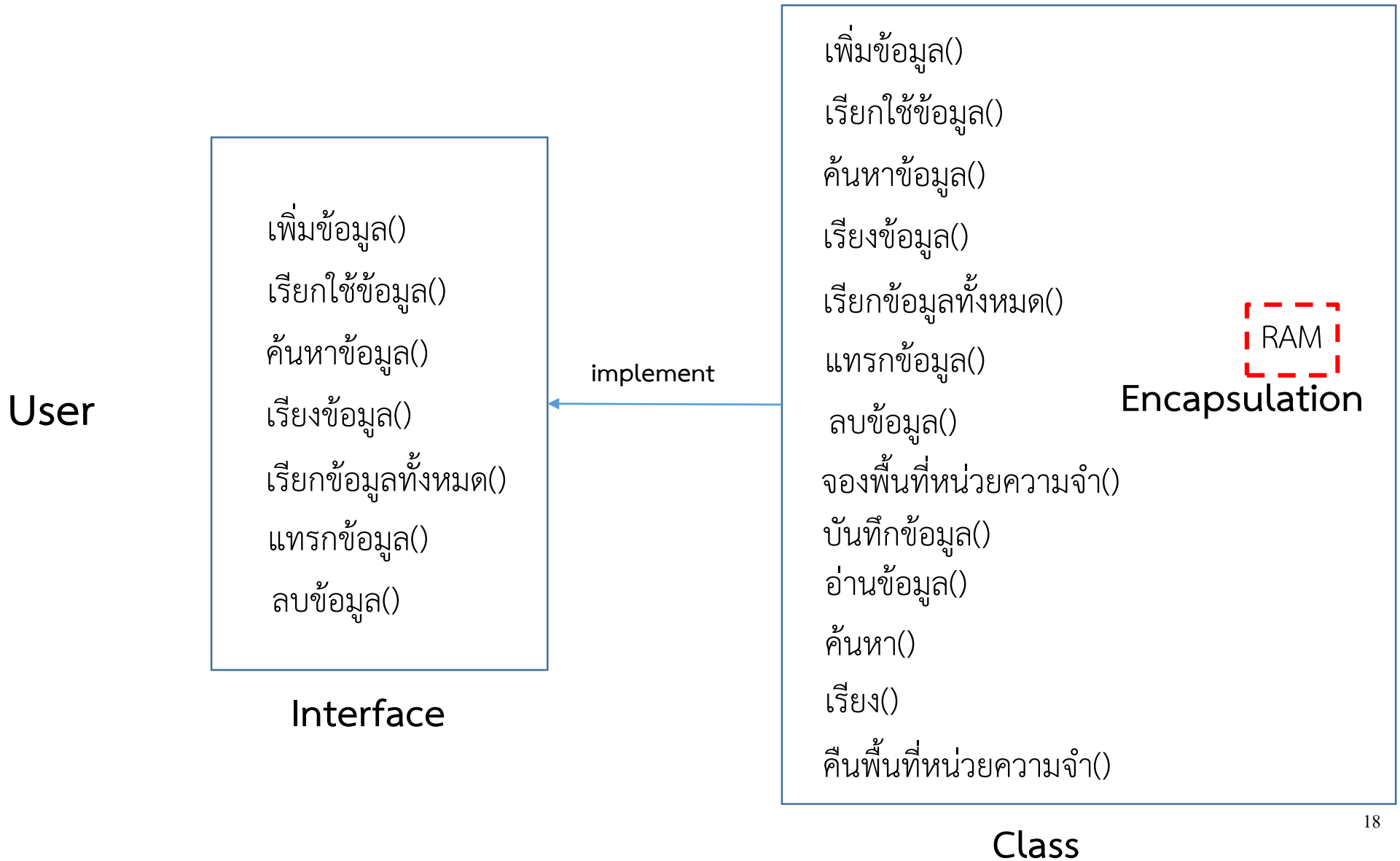
-คืนพื้นที่หน่วยความจำ()

โครงสร้างข้อมูลนี้เป็นนามธรรม
หรือไม่ ?

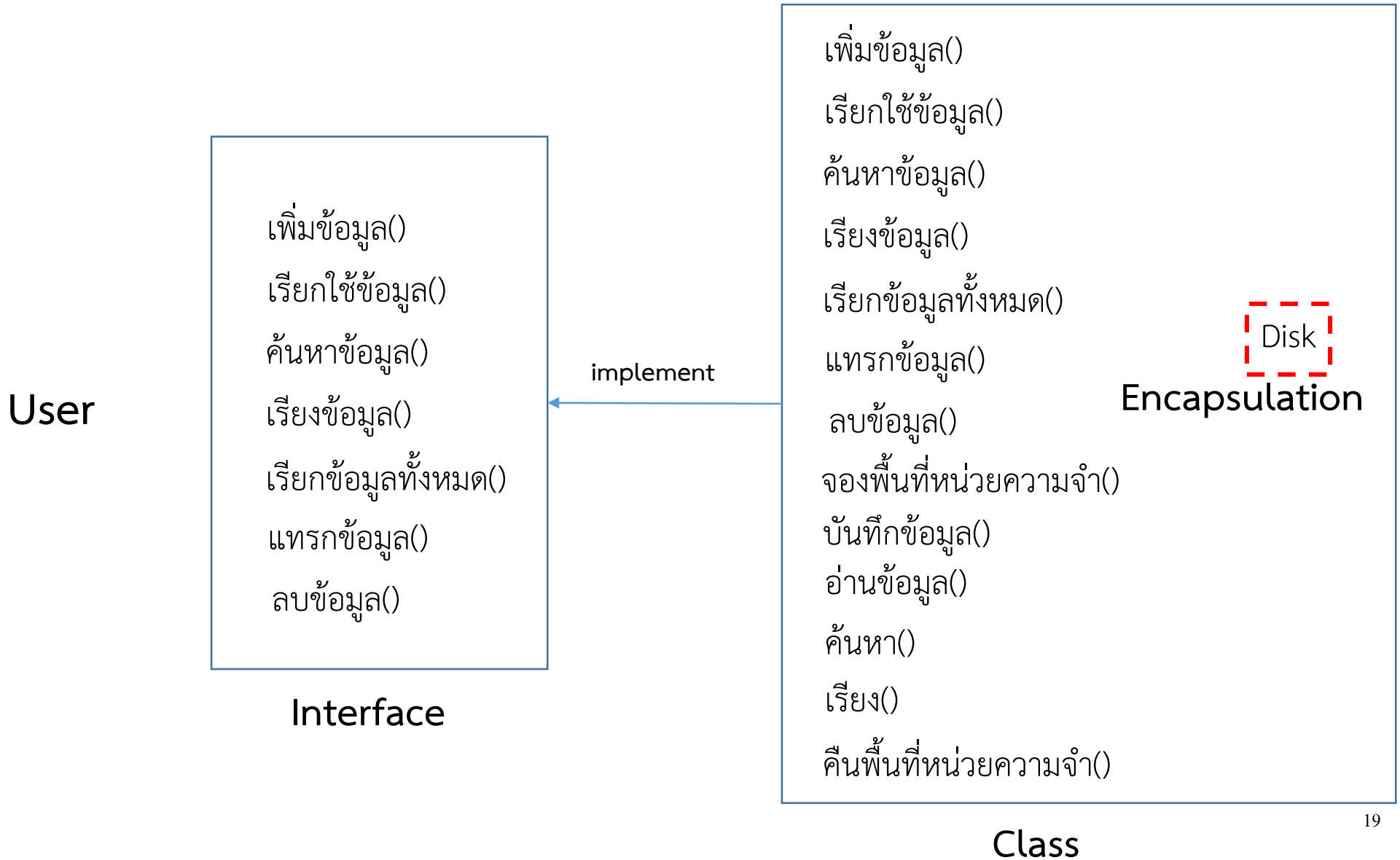
แบบชนิดข้อมูลนามธรรม



แบบชนิดข้อมูลนามธรรม



แบบชนิดข้อมูลนามธรรม



Data Structure: Abstract Data Type

แบบชนิดข้อมูลนามธรรม

char A[]="Hello World"

	H	e	l	l	o		W	o	r
l	d	\0							

Primitive Type String
(char array)

Char A[]= new Char("Hello World")

	H	e	l		l	d
l	o					
			W	o	r	

Abstract Data Type String
(Class type String)