

204700 – 1/2559

DATA STRUCTURE AND PROGRAMMING LANGUAGES

โครงสร้างข้อมูลและภาษาโปรแกรม

Introduction to Algorithm

Adapted/Assembled by [Areerat Trongratsameethong](#)

Objectives

- Computer Operation
- Flow of Control
- Algorithm
- Pseudocode
- Flowchart
- Sequential
- Selection
- Repetition

Computer Operation

- **Computer Operation:** การดำเนินการของเครื่องคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ
 - **Input:** รับข้อมูล
 - **Process:** ประมวลผลข้อมูล
 - **Output:** ส่งผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้



Processing Data

- Processing Data: การประมวลผลข้อมูล ประกอบด้วย ขั้นตอนวิธีที่ดำเนินการในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ
- Flow of Control: ลำดับของการดำเนินการคำสั่งต่างๆ ในโปรแกรม มีโครงสร้างการควบคุมใน 4 รูปแบบ ดังต่อไปนี้
 - Sequential
 - Selection or Conditional
 - Repetition or Loop
 - Invocation or Calling Function

Flow of Control

- Sequential: Normal flow of control for all programs คือ การดำเนินการคำสั่งตามลำดับตลอดทั้งโปรแกรม
- Selection: is used to select which statements are performed next based on a condition คือ การดำเนินการคำสั่งตามเงื่อนไข
- Repetition: is used to repeat a set of statements คือ การดำเนินการชุดคำสั่งซ้ำ
- Invocation: is used to invoke a sequence of instructions using a single statement, as in calling a function คือ การดำเนินการชุดของคำสั่งที่รวมอยู่ด้วยกันซึ่งอยู่ในรูปแบบของฟังก์ชัน โดยการเรียกใช้ฟังก์ชันดังกล่าว

Algorithm

- Algorithm (อัลกอริทึม): ขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ
- ตัวอย่างของปัญหา
 - จะหาค่าเฉลี่ยของตัวเลข 2 ตัว จะต้องทำอย่างไร?

$$\text{ค่าเฉลี่ยของตัวเลข 2 ตัว} = \frac{\text{ตัวเลขตัวที่ 1} + \text{ตัวเลขตัวที่ 2}}{2}$$

Algorithm (2)

- Representation of Algorithm: การนำเสนอขั้นตอนวิธีมีหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้คือ
 - Pseudocode
 - Flowchart
- Pseudocode (ซูโดโค้ด): When English phrases are used to describe an algorithm, the description is called pseudocode การนำเสนอขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาโดยการบรรยาย (ภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษก็ได้) โดยที่คำอธิบายหรือคำบรรยายเหล่านี้ เรียกว่า pseudocode

Algorithm (3)

- Flowchart (ผังงาน): provides a pictorial representation of an algorithm using specifically defined shapes
- การนำเสนอขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาโดยใช้รูปภาพ ซึ่งประกอบด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ เชื่อมโยงกันด้วยเส้นหรือลูกศร โดยที่สัญลักษณ์แต่ละตัวจะมีความหมายเฉพาะ




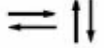




SYMBOL	NAME	DESCRIPTION
	Terminal	Indicates the beginning or end of an algorithm
	Input/Output	Indicates an input or output operation
	Process	Indicates computation or data manipulation
	Flow Lines	Connects the flowchart symbols and indicates the logic flow
	Decision	Indicates a decision point in an algorithm
	Loop	Indicates the initial, final, and increment values of a loop
	Predefined Process	Indicates a predefined process, as in calling a sorting process
	Connector	Indicates an entry to or exit from another part of the flowchart

Figure 1.13 Flowchart symbols

Case Study: Design and Development

- Find the circumference (เส้นรอบวงของวงกลม) of a circle
 - The circumference, C , of a circle is given by the formula (สูตร):

$$C = 2\pi r,$$

π is the constant (ค่าคงที่) 3.1416,

r is the radius (รัศมี) of the circle

Case Study: Design and Development (2)

- Find the circumference (เส้นรอบวงของวงกลม) of a circle, $C = 2\pi r$

Step 1: Analyze the problem (ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา)

— Determine the input items (หาว่าข้อมูลนำเข้าคืออะไร) → Input

— Determine the desired outputs (หาว่าผลลัพธ์ที่ต้องการคืออะไร)

→ Output

— List the formulas relating the inputs to the outputs

(ใส่สูตรที่ใช้ในการคำนวณเส้นรอบวง) → Process (วิธีการที่จะได้มาซึ่งผลลัพธ์)

— Perform a hand calculation (ลองคำนวณด้วยมือก่อนว่าถูกต้องหรือไม่)

→ Test

Case Study: Design and Development (3)

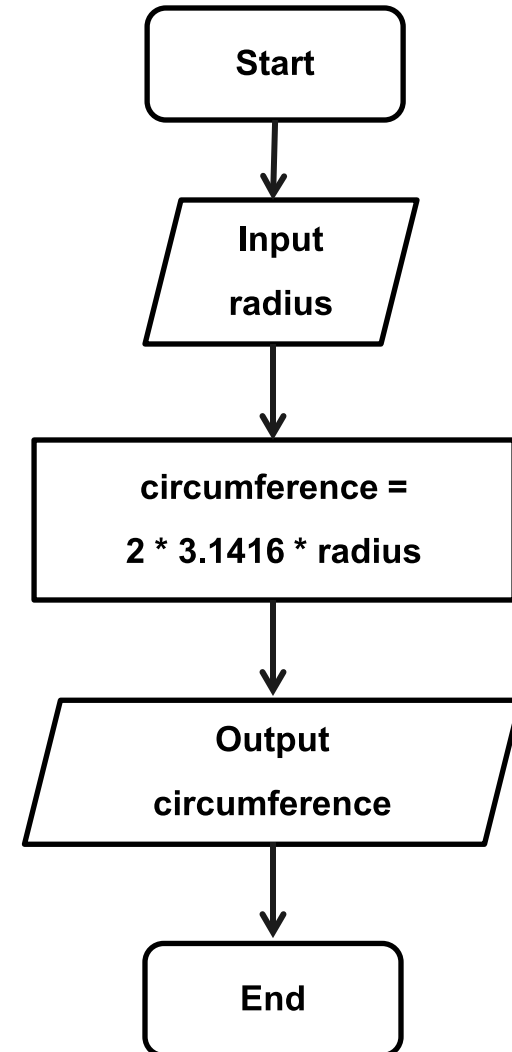
Analyze the problem

- **Input:** radius
- **Process:** $\text{circumference} = 2 * 3.1416 * \text{radius}$
- **Output:** circumference

Input	Output
radius = 0	circumference = 0
radius = 2	circumference = 12.5664
radius = 4	circumference = 10.2832

Pseudocode

- Input radius
- $\text{circumference} = 2 * 3.1416 * \text{radius}$
- Output circumference



Algorithm Representation

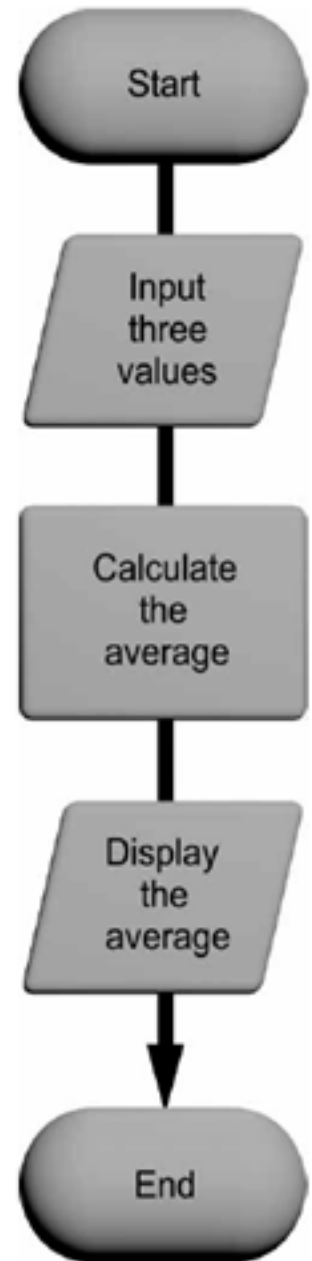
Example 1

- Problem Statement

- Calculating the average of three number (หาค่าเฉลี่ยของตัวเลข 3 ตัว)

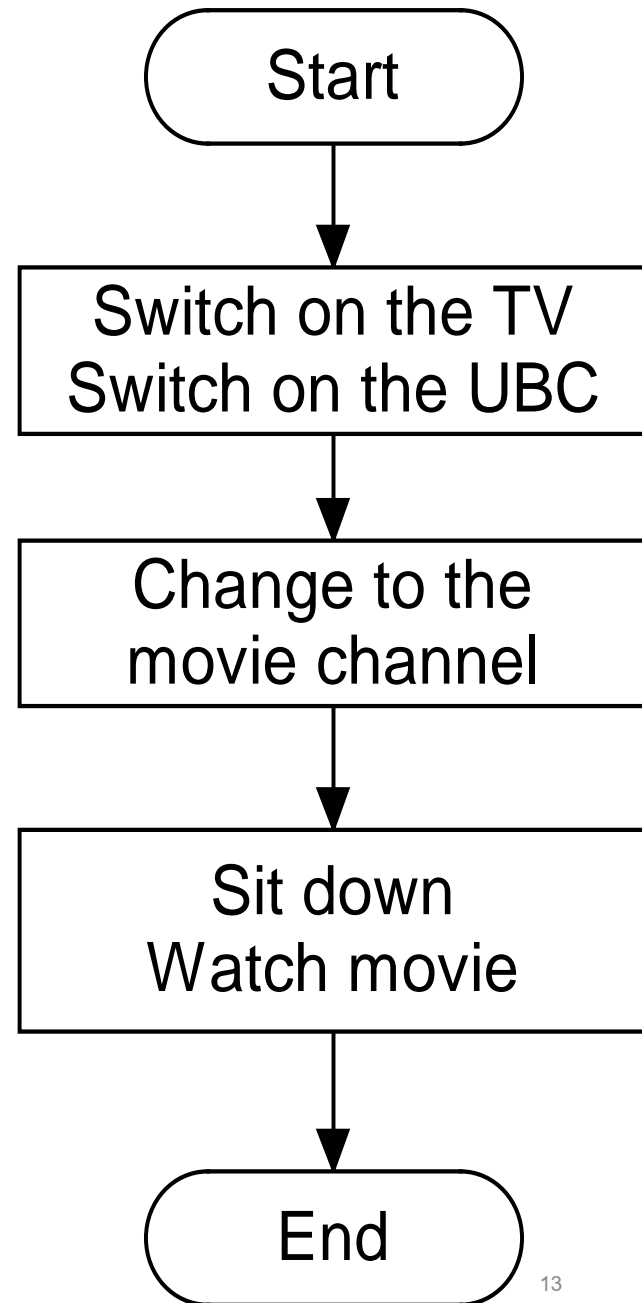
- Pseudocode

1. Input the three numbers into the computer (นำเข้าตัวเลข 3 ตัว)
2. Calculate the average by adding the numbers and dividing the sum by three (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ ตัวเลข 3 ตัวบวกกัน แล้วเอาผลบวกหารด้วย 3)
3. Display the average (แสดงค่าเฉลี่ย)



Algorithm Representation (2)

- **Example 2**
- Problem Statement
 - Watch a movie at home
(ดูทีวีที่บ้าน)
- **Pseudocode**
 - Switch on the TV and cable box sets
(เปิดทีวี และเปิดกล่องเคเบิล)
 - Change to the required movie channel
(เปลี่ยนไปยังช่องรายการที่เราต้องการดู)
 - Sit down and watch the movie
(นั่งลงและดูช่องรายการที่เลือก)



Algorithm Representation (3)

- **Example 3**

- Problem Statement

- Withdraw cash from ATM (ถอนเงินจากเครื่อง ATM)

- **Pseudocode**

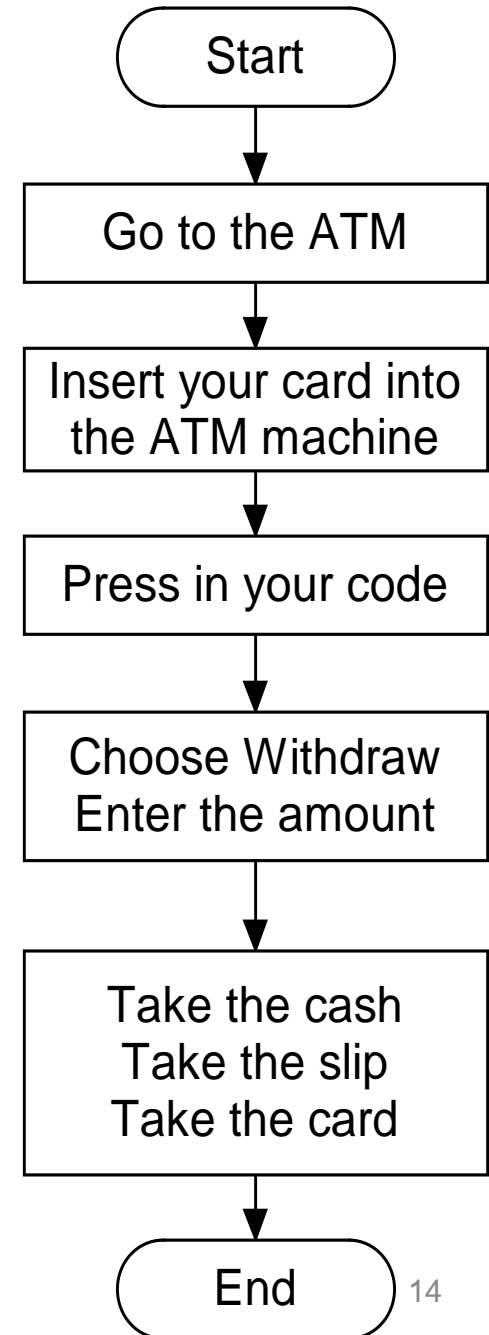
- Go to the ATM (ไปที่ตู้ ATM)

- Insert your card into the machine
(สอดบัตร ATM เข้าเครื่อง ATM)

- Press in your code (ใส่รหัสผ่าน)

- Choose “Withdraw” and enter amount (จำนวนเงิน)
required (เลือกรายการถอน และใส่จำนวนเงินที่
ต้องการถอน)

- Take the cash, slip and card
(รับเงินและslip (ใบบันทึกรายการ))



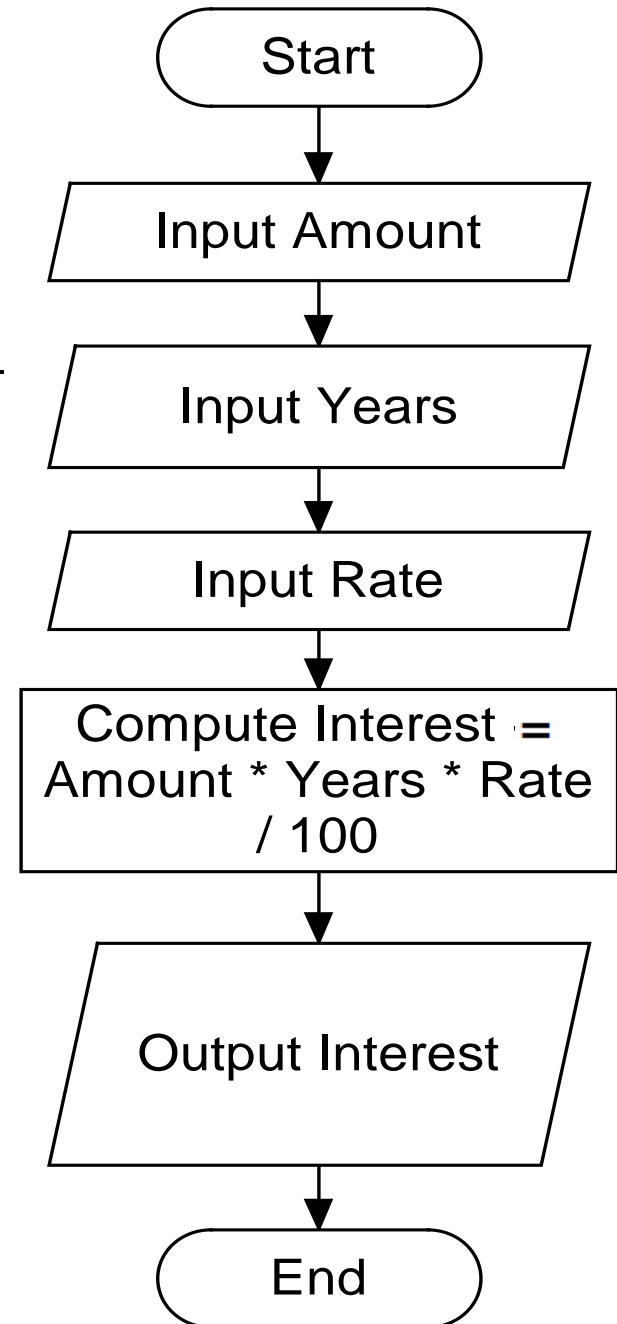
Algorithm Representation (4)

- Example 4
- Problem Statement
 - Calculate the interest (ดอกเบี้ย) of a bank deposit (เงินฝาก).
 - You are to read the amount, years and rate (อัตราดอกเบี้ย) from the keyboard and
 - Print the interest amount (ดอกเบี้ยรับ).

Pseudocode

1. Read Amount
2. Read Years
3. Read Rate
4. Set Interest as
 $\text{Amount} * \text{Rate} * \text{Years} / 100$
5. Print Interest

Inputs	Outputs
Amount = 5000 Years = 2 Rate = 2	Interest = 200
Amount = 1000 Years = 1.5 Rate = 2.5	Interest = 37.50



Algorithm Representation (5)

- Example 5 [1]
- Problem Statement
 - Find $1 + 2 + 3 + \dots + 100$

$0 + 100 = 100$
 $1 + 99 = 100$
 $2 + 98 = 100$
 $3 + 97 = 100$
 \vdots
 \vdots
 $49 + 51 = 100$
 $50 + 0 = 50$

50 groups

$(50 \times 100) + 50 = 5050$

One unused number

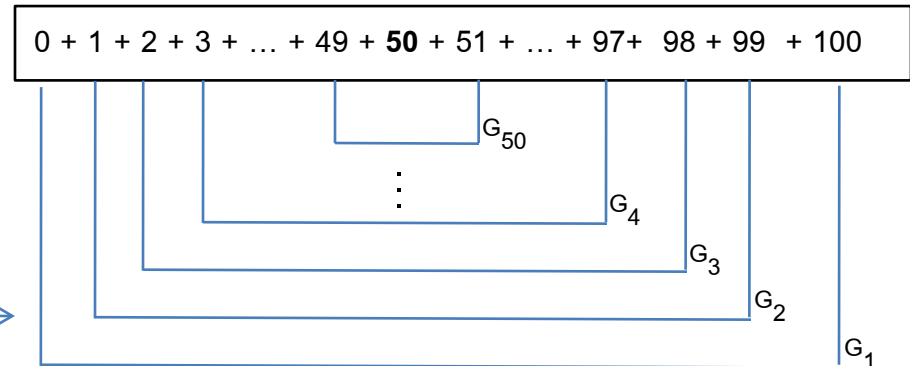
$$\text{Sum} = \frac{n(a+b)}{2}$$

where

n = number of terms to be added (100)
 a = first number to be added (1)
 b = last number to be added (100)

$$\text{Sum} = \frac{100(1 + 100)}{2} = 5050$$

Figure 1.12 Summing the numbers 1 through 100

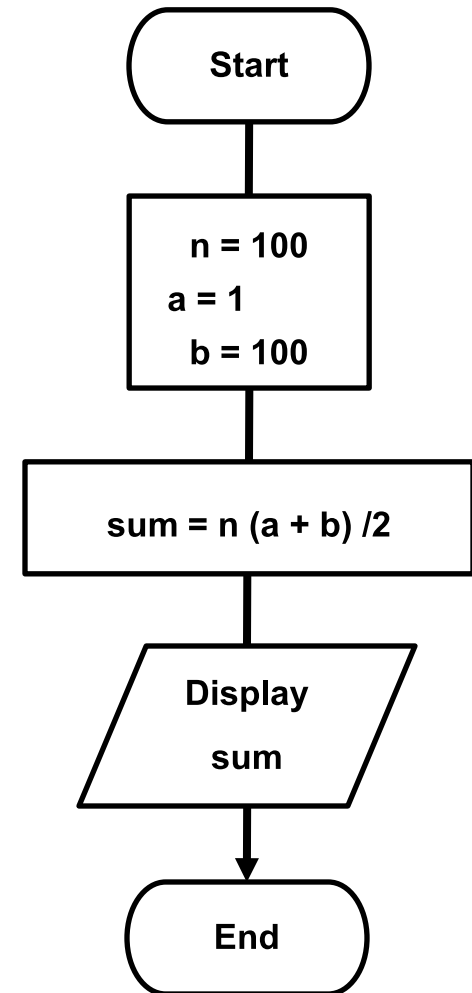


When mathematical equations are used to describe an algorithm, the description is called a **formula**

$$\begin{aligned}
 (50 \times 100) + (50 \times 1) &= 50 \times (100+1) \\
 &= \frac{100 \times (100 + 1)}{2} \\
 &= \frac{n(a + b)}{2}
 \end{aligned}$$

Algorithm Representation (6)

- Example 5 [2]
- Problem Statement
 - Find $1 + 2 + 3 + \dots + 100$
- Pseudocode
 - Input n, a, b
 - $\text{sum} = n/2 \times (a + b)$
 - Output sum



Practice

ให้ทำข้อ 1 - 3 ใน Part 1

Selection

Conditional: if

- Example 4
- Statement
 - ถ้าวันนี้เป็นวันเสาร์
 - ดู Hormones the Series
- Pseudocode format

today is Saturday	Statement
YES	"Watch Hormones the Series"
NO	

General Format of if (รูปแบบทั่วไปของ if)

if condition then
statement



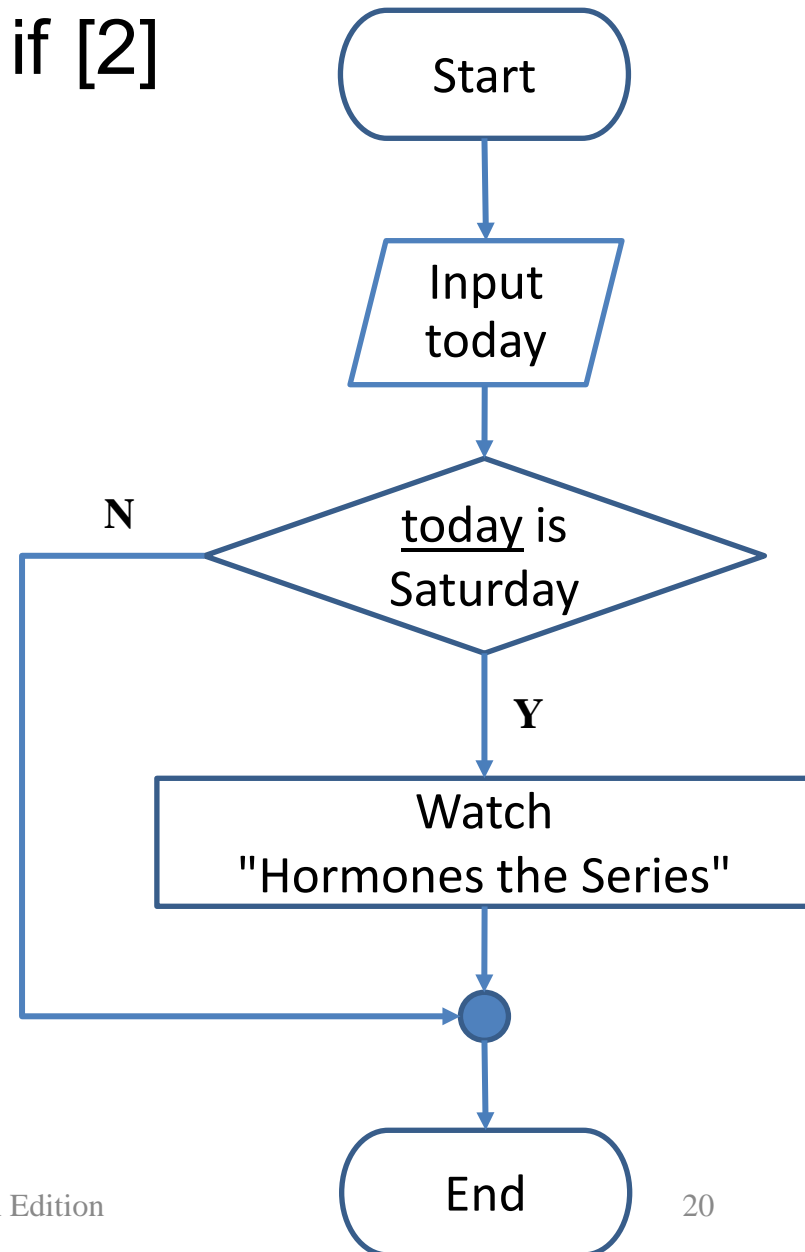
```
Read today
if today is Saturday then
    Watch Hormones the Series
```

Conditional: if [2]

- Pseudocode

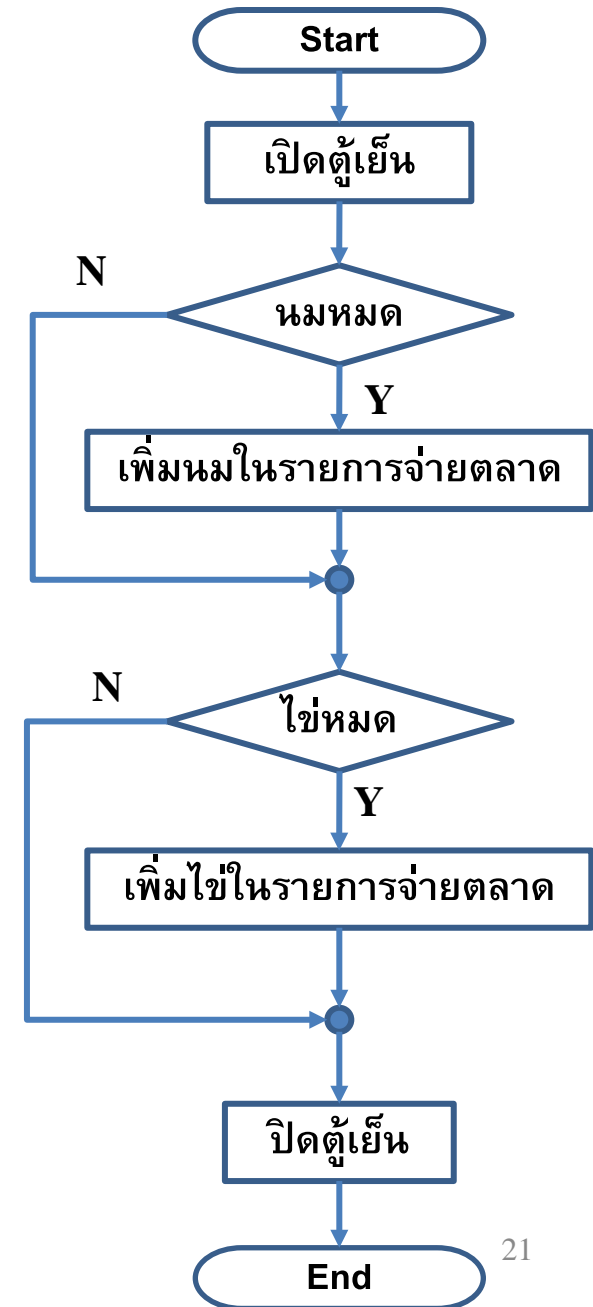
if today is Saturday then

 watch Hormones the series



Conditional: if [3]

- เราสามารถมีเงื่อนไขต่อกันเป็นลำดับได้
เช่น
- Pseudocode
 เปิดตู้เย็น
 if นมหมด then
 เพิ่มนมในรายการจ่ายตลาด
 if ไข่หมด then
 เพิ่มไข่ในรายการจ่ายตลาด
 ปิดตู้เย็น



Conditional: if-else

- Pseudocode format

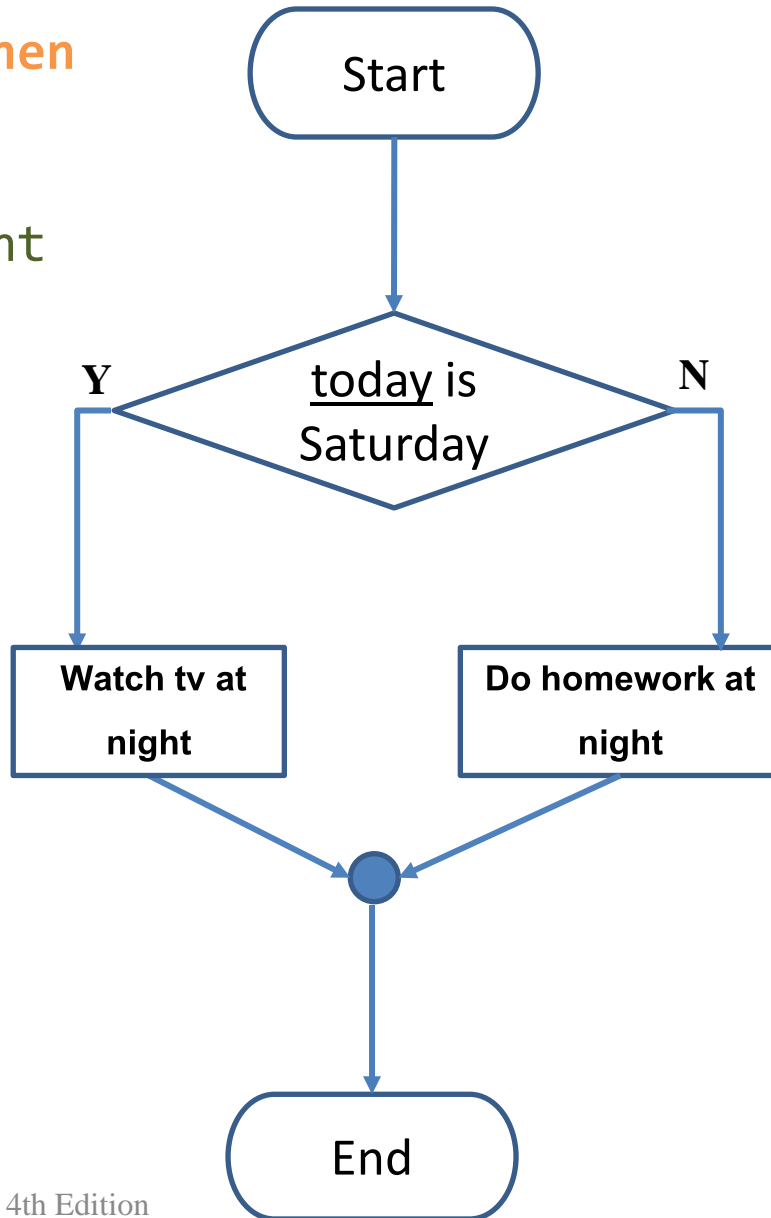
```
if condition then
    statement1
else
    statement2
```



```
if today is Saturday then
    Watch tv at night
else
    Do homework at night
```

- Flowchart format?

```
if today is Saturday then
    Watch tv at night
else
    Do homework at night
```



Conditional: if-else [2]

- Example 2
- Problem Statement
 - What to do when driving to a traffic signal (สัญญาณไฟจราจร)
- Step 1: Problem Solving
 - สัญญาณไฟมี 3 สี คือ สีเขียว, สีเหลือง, และสีแดง
 - หากสัญญาณไฟเป็น สีเขียว ขับต่อไปได้
 - หากสัญญาณไฟเป็น สีอื่น ๆ (แดง, เหลือง) ให้หยุด

Inputs	Outputs
Signal = GREEN	Action = GO
Signal = RED	Action = STOP
Signal = YELLOW	Action = STOP

Conditional: if-else [3]

Example 2

- Problem Statement

- What to do when driving to a traffic signal (สัญญาณไฟจราจร)

Our Condition

Inputs	Outputs
Signal = GREEN	Action = GO
Signal = RED	Action = STOP
Signal = YELLOW	Action = STOP
Signal = BLUE	Action = ?

Step 2: Algorithm Representation

Pseudocode

read traffic signal

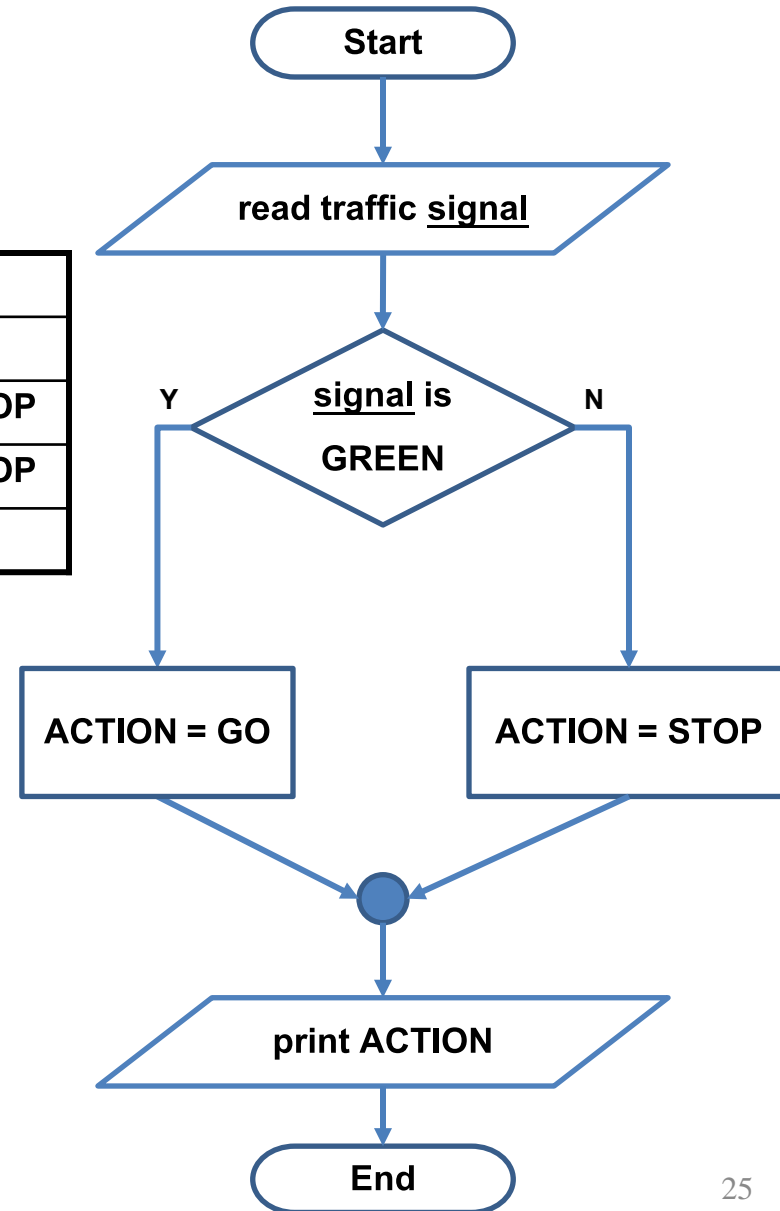
if signal is GREEN **then**

set Action as GO

else

set Action as STOP

print Action



Conditional: if-else [4]

- Example 3
- Problem Statement
 - Read a number from the keyboard.
 - Check and output if a given number N is ODD (เลขคี่) or EVEN (เลขคู่).

Inputs	Outputs
N = 5	Answer = ODD
N = 8	Answer = EVEN
N = 0	Answer = EVEN
N = -1	Answer = ODD

- Step 1: Problem Solving
 - เลขคู่ คือ เลขที่หารด้วย 2 ลงตัว (divisible by 2)
 - เลขคี่ คือ เลขที่หารด้วย 2 ไม่ลงตัว

Conditional: if-else [4]

- **Example 3**
- **Problem Statement**
 - Read a number from the keyboard.
 - Check and output if a given
 - number N is ODD or EVEN.

Step 2: Algorithm Representation

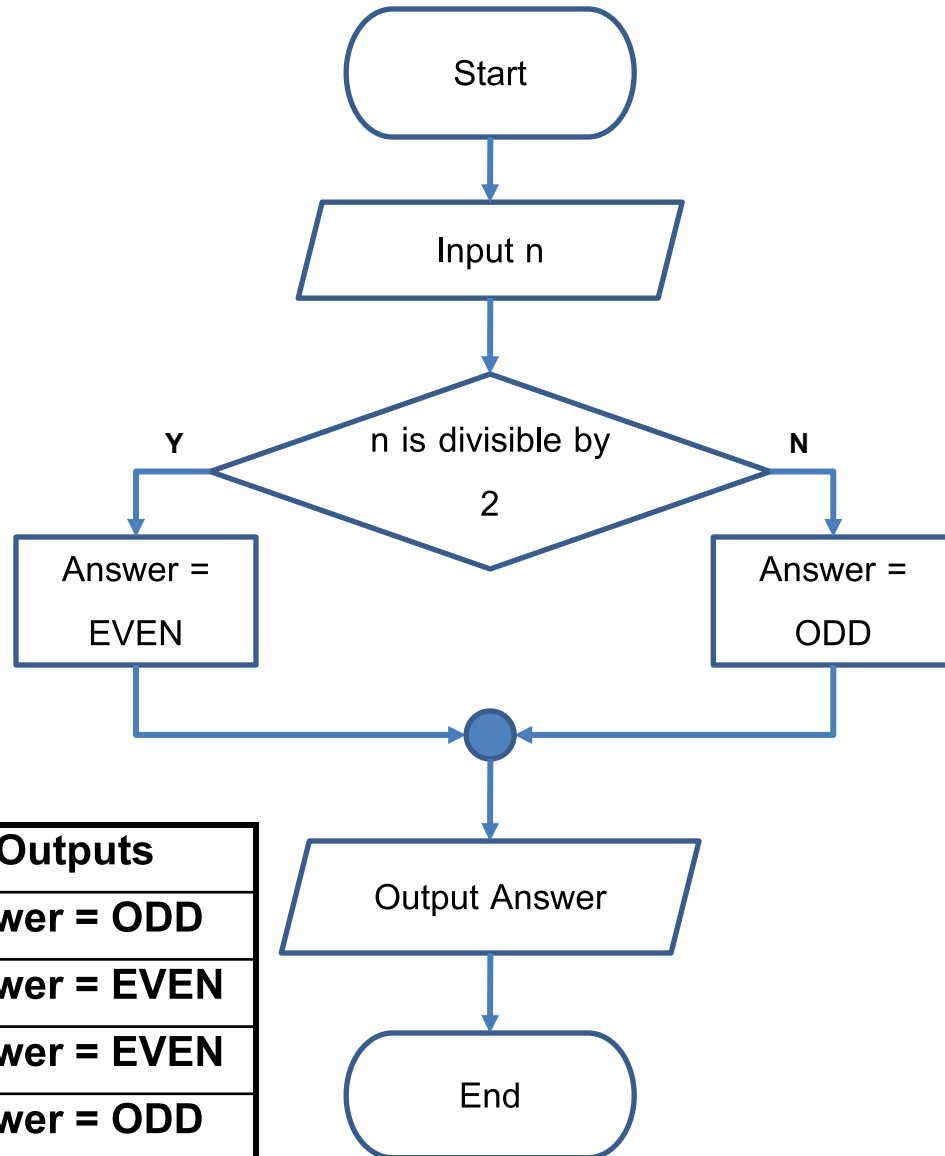
Pseudocode

```

read n
if n is divisible by 2 then
    set Answer as EVEN
else
    set Answer as ODD
print Answer
    
```

divisible by 2 คือหาร 2 ลงตัว

Inputs	Outputs
N = 5	Answer = ODD
N = 8	Answer = EVEN
N = 0	Answer = EVEN
N = -1	Answer = ODD



Conditional: nested-if

- **Example 4**

- **Problem Statement**

- Print Title (คำนำหน้าชื่อ) for a person (either Mr. or Miss. or Mrs.).
- You are to read the gender (and status if needed).

- **Step 1: Problem Solving**

- คำนำหน้าชื่อของเพศชาย คือ Mr.
- คำนำหน้าชื่อของเพศหญิง มี 2 อย่างคือ
 - กรณีที่สถานภาพสมรสเป็นโสด คือ Miss
 - กรณีที่สถานภาพสมรสเป็นแต่งงานแล้ว คือ Mrs.

Inputs	Outputs
Gender = Male	Title = Mr.
Gender = Female Status = Married	Title = Mrs.
Gender = Female Status = Single	Title = Miss.
Gender = Boy Status = Intelligent	Title = ?

Conditional: nested-if (2)

Example 4

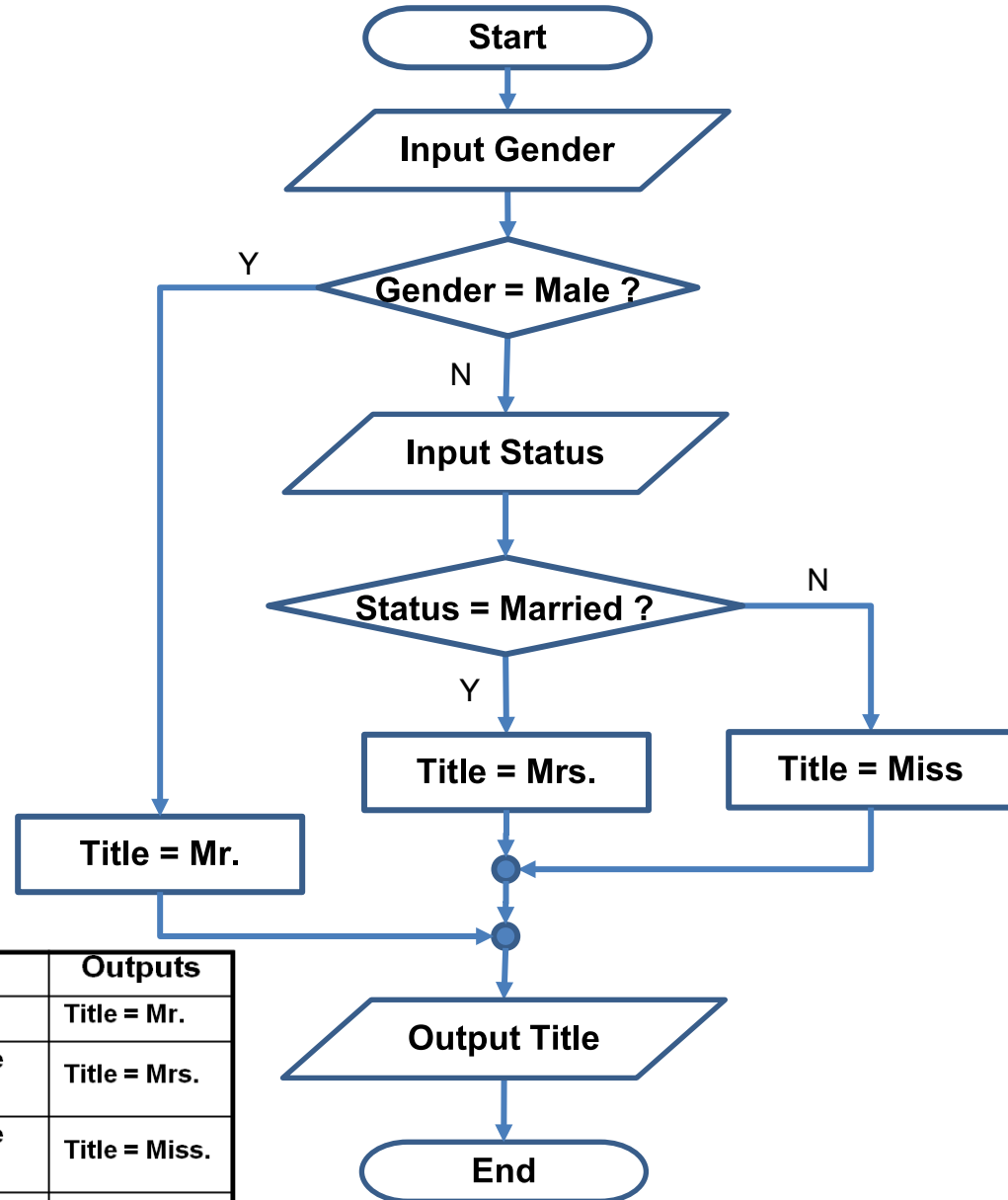
- Problem Statement
 - Print Title (คำนำหน้าชื่อ) for a person (Either Mr. or Miss. or Mrs.).
 - You are to read the gender (and status(สถานภาพสมรส) if needed).

Step 2: Algorithm Representation

Pseudocode

```

read Gender
if Gender is MALE then
    Title is Mr.
else
    read Status
    if Status is MARRIED then
        Title is Mrs.
    else
        Title is Miss
print Title
    
```



Inputs	Outputs
Gender = Male	Title = Mr.
Gender = Female Status = Married	Title = Mrs.
Gender = Female Status = Single	Title = Miss.
Gender = Boy Status = Intelligent	Title = ?

Conditional: nested-if (3)

Inputs	Outputs
Computer time = 8:30	Printed time – 8:30 AM
Computer time = 20:30	Printed time – 8:30 PM
Computer time = 0:15	Printed time – 12:15 AM
Computer time = 12:15	Printed time – 12:15 PM

Example 5

- Problem Statement

- Given computer time is stored in 24 hours format, you are to print the time in AM/PM format

Step 1: Problem Solving

- AM = Ante Meridiem: หลังเที่ยงคืน ถึง ก่อนเที่ยงวัน

00.00 - 11.59 → 00.00 AM – 11.59 AM

- PM = Post Meridiem: หลังเที่ยงวัน ถึง ก่อนเที่ยงคืน

12.00 - 23.59 → **12.00** PM – 11.59 PM

Conditional: nested-if (4)

Example 5

- **Problem Statement**

- Given computer time is stored in 24 hours format, you are to print the time in AM/PM format

Step 2: Algorithm Representation

Pseudocode

Retrieve computer time

Extract Hours and Minutes

if Hours is equal to 0 **then**

print 12

else

if Hours is between* 1 and 12 **then**

print Hours

else

print Hours – 12

print ":"

print Minutes

if Hours is less than 12 **then**

print AM

else

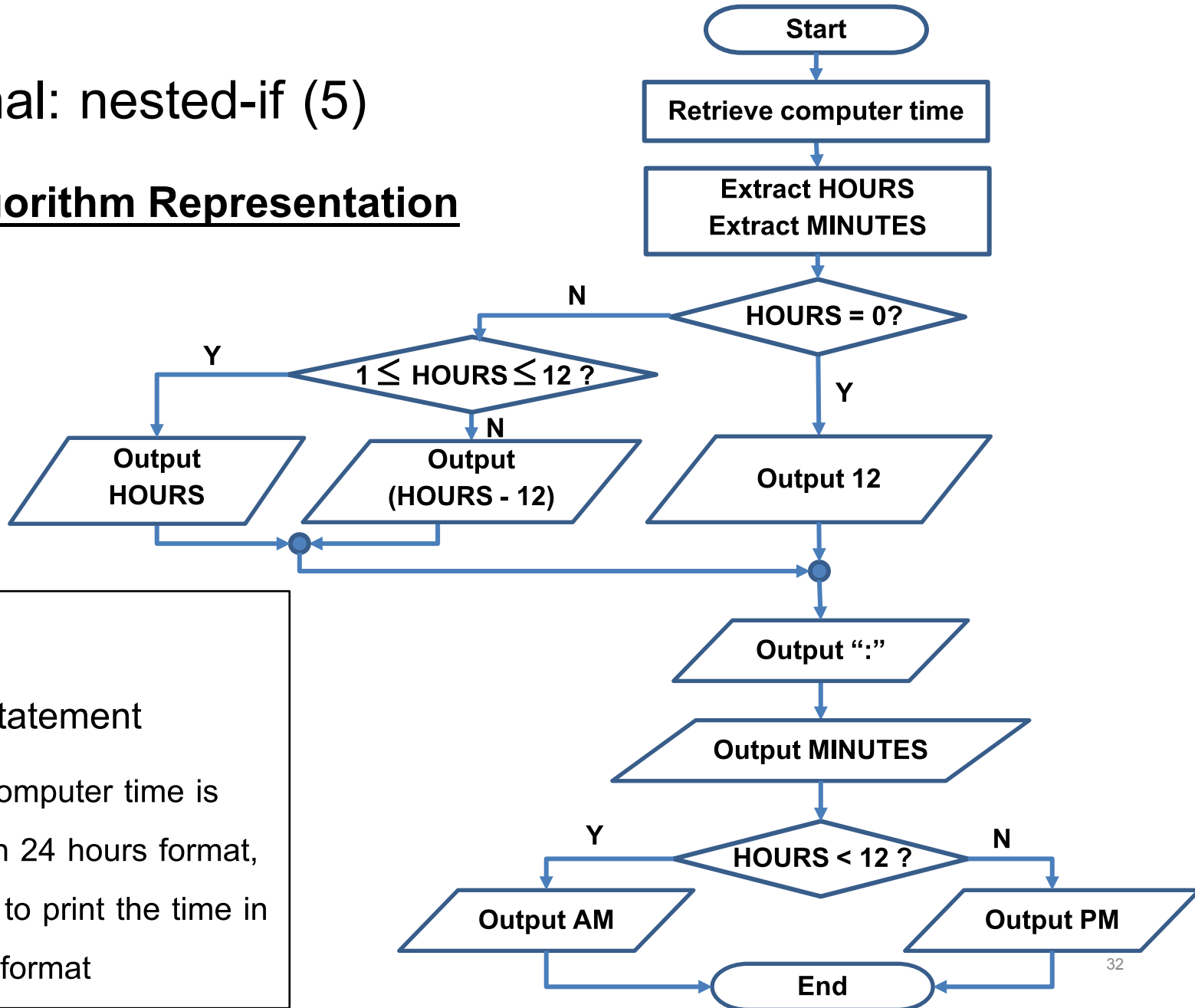
print PM

*: $1 \leq \text{Hours} \leq 12$

Inputs	Outputs
Computer time = 8:30	Printed time – 8:30 AM
Computer time = 20:30	Printed time – 8:30 PM
Computer time = 0:15	Printed time – 12:15 AM
Computer time = 12:15	Printed time – 12:15 PM

Conditional: nested-if (5)

Step 2: Algorithm Representation



Example 5

- Problem Statement

- Given computer time is stored in 24 hours format, you are to print the time in AM/PM format

Conditional: nested-if (6)

- **Example 6**

- **Problem Statement**

- Read the Month (and Year, if needed) and
- print the number of days in that Month

- Step 1: Problem Solving

- เดือน 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12 มี 31 วัน

- เดือน 4, 6, 9, 11 มี 30 วัน

- เดือน 2 ให้พิจารณาจาก ปีอธิกสุรทิน (Leap Year)

- ถ้าเป็นปีอธิกสุรทิน เดือน 2 จะมี 29 วัน (มี 366 วัน ต่อ ปี)
- ถ้าไม่ใช่ปีอธิกสุรทิน เดือน 2 จะมี 28 วัน (มี 365 วัน ต่อ ปี)

Inputs	Outputs
Month = 2 Year = 2004	Days = 29
Month = 2 Year = 2005	Days = 28
Month = 10	Days = 31
Month = 4	Days = 30
Month = -1	Days = ?

Conditional: nested-if (7)

Step 2: Algorithm Representation

- Example 6
- Problem Statement

Read the Month
(and Year, if needed)
and print the number of
days in that month

Inputs	Outputs
Month = 2 Year = 2004	Days = 29
Month = 2 Year = 2005	Days = 28
Month = 10	Days = 31
Month = 4	Days = 30
Month = -1	Days = ?

- Pseudocode

```
read MONTH
if MONTH is equal to 2 then
    read YEAR
    if YEAR is a leap year then
        set DAYS as 29
    else
        set DAYS as 28
else
    if MONTH is either 4 or 6 or 9 or 11 then
        set DAYS as 30
    else
        set DAYS as 31
print DAYS
```

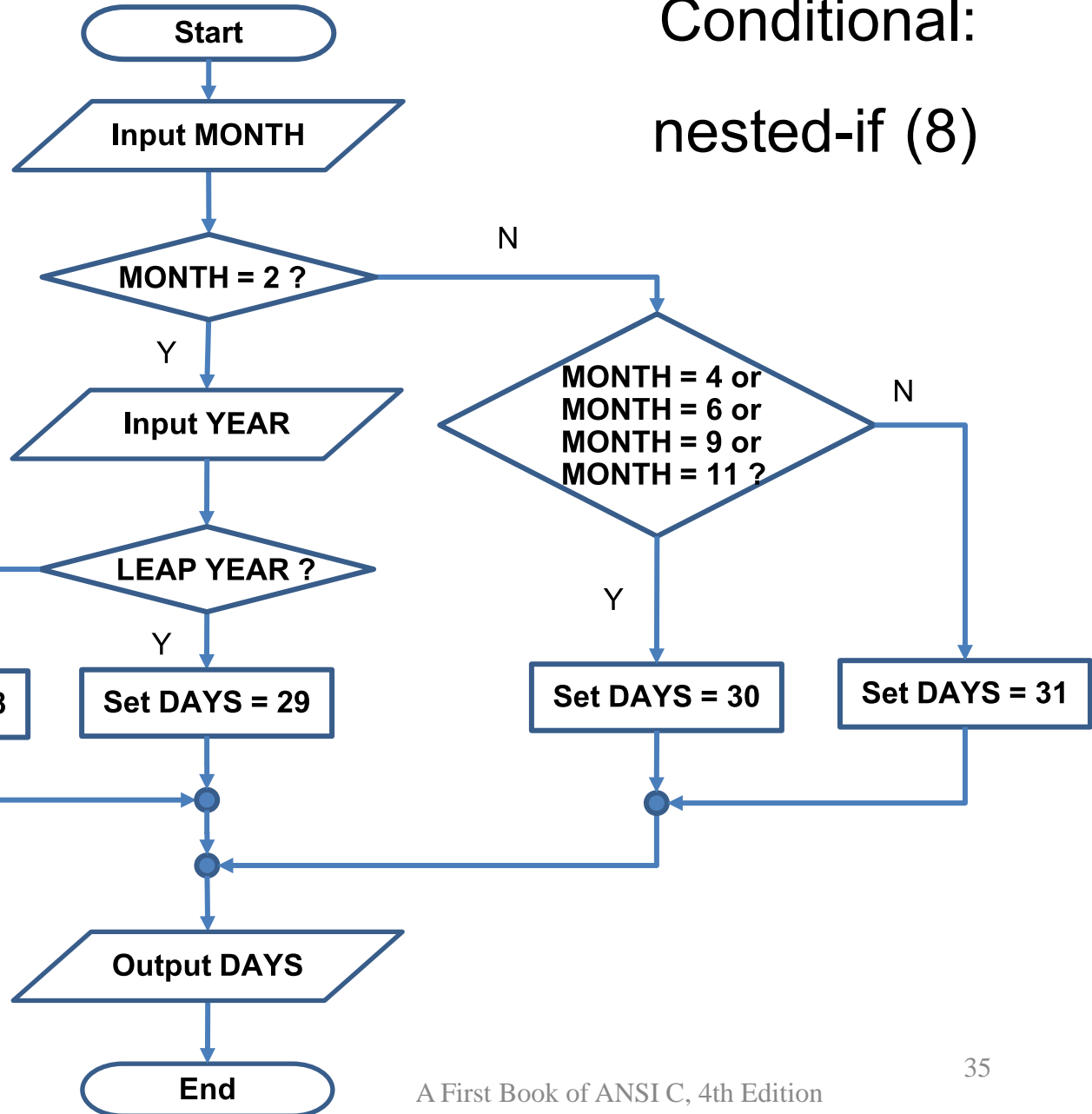
Step 2:
Algorithm Representation

Example 6

• **Problem Statement**

Read the Month
(and Year, if needed)
and print the
number of days
in that month.

Conditional:
nested-if (8)



Inputs	Outputs
Month = 2 Year = 2004	Days = 29
Month = 2 Year = 2005	Days = 28
Month = 10	Days = 31
Month = 4	Days = 30
Month = -1	Days = ?

Low Level Algorithm

- Example 7
- Problem Statement
 - Prepare sandwiches
- **Pseudocode: High Level**
 1. Go to the nearest supermarket
 2. Pick the groceries you need
 3. Pay at the cashier
 4. Bring the groceries home
 5. Prepare the sandwiches
- **Pseudocode: Low Level**
 - 1.1 Take the car keys and wallet from the counter
 - 1.2 Drive the car to the supermarket
 - 1.3 Park the car
 - 1.4 Take the lift to the supermarket floor
 - 2.1 Take an empty cart and walk around the floor
 - 2.2 Put the needed groceries into the cart
 - 2.3 Take the cart to the cashier
 - 3.1 Give the credit card to the cashier
 - 3.2 Sign on the credit card slip
 - 4.1 Take the cart with the plastic bags to the car
 - 4.2 Put the plastic bags to the car
 - 4.3 Drive the car home
 - 4.4 Remove the plastic bags from the car
 - 5.1 Cut the bread into half
 - 5.2 Prepare the bacon and salad
 - 5.3 Put the ingredients between 2 slices of bread

Low Level Algorithm (2)

Example 6

- **Problem Statement**

- Read the Month (and Year, if needed) and
- print the number of days in that Month

Step 1: Problem Solving (High Level)

- เดือน 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12 มี 31 วัน
- เดือน 4, 6, 9, 11 มี 30 วัน
- เดือน 2 ให้พิจารณาจาก ปีกอธิกสุรทิน (Leap Year)
 - ถ้าเป็นปีกอธิกสุรทิน เดือน 2 จะมี 29 วัน (มี 366 วัน ต่อ ปี)
 - ถ้าไม่ใช่ปีกอธิกสุรทิน เดือน 2 จะมี 28 วัน (มี 365 วัน ต่อ ปี)

Inputs	Outputs
Month = 2 Year = 2004	Days = 29
Month = 2 Year = 1900	Days = 28
Month = 2 Year = 2000	Days = 29
Month = 10	Days = 31
Month = 4	Days = 30

Leap Year Checking (Low Level)

- วิธีตรวจสอบ ปีอธิกสุรทิน (Leap Year)
- ให้อ่านจากปีคริสตศักราช
 - ถ้าปีหารด้วย 400 ลงตัว (divisible by 400) เป็นปีอธิกสุรทิน เช่น 1600, 2000, 2400
 - ถ้าปีหารด้วย 400 ไม่ลงตัว แต่หารด้วย 100 ลงตัว ไม่ใช่ปีอธิกสุรทิน เช่น 1700, 1800, 1900
 - ถ้าปีคริสตศักราชที่หารด้วย 400 และ 100 ไม่ลงตัว แต่หารด้วย 4 ลงตัว เป็นปีอธิกสุรทิน เช่น 1624, 1840, 2020
 - นอกเหนือจาก 3 เงื่อนไขบน ไม่ใช่ปีอธิกสุรทิน เช่น 1690, 2015

Low Level Algorithm (3)

Step 2: Algorithm Representation

• Pseudocode

read MONTH

if MONTH is equal to 2 **then**

read YEAR

if YEAR is divisible by 400 **then**

set DAYS as 29

else if YEAR is divisible by 100 **then**

set DAYS as 28

else if YEAR is divisible by 4 **then**

set DAYS as 29

else

set DAYS as 28

else

if MONTH is either 4 or 6 or 9 or 11 **then**

set DAYS as 30

else

set DAYS as 31

print DAYS

Example 6

• Problem Statement

Read the Month (and Year, if needed) and print the number of days in that month.

Inputs	Outputs
Month = 2 Year = 1600	Days = 29
Month = 2 Year = 1800	Days = 28
Month = 2 Year = 2012	Days = 29
Month = 10	Days = 31
Month = 4	Days = 30
Month = -1	Days = ?

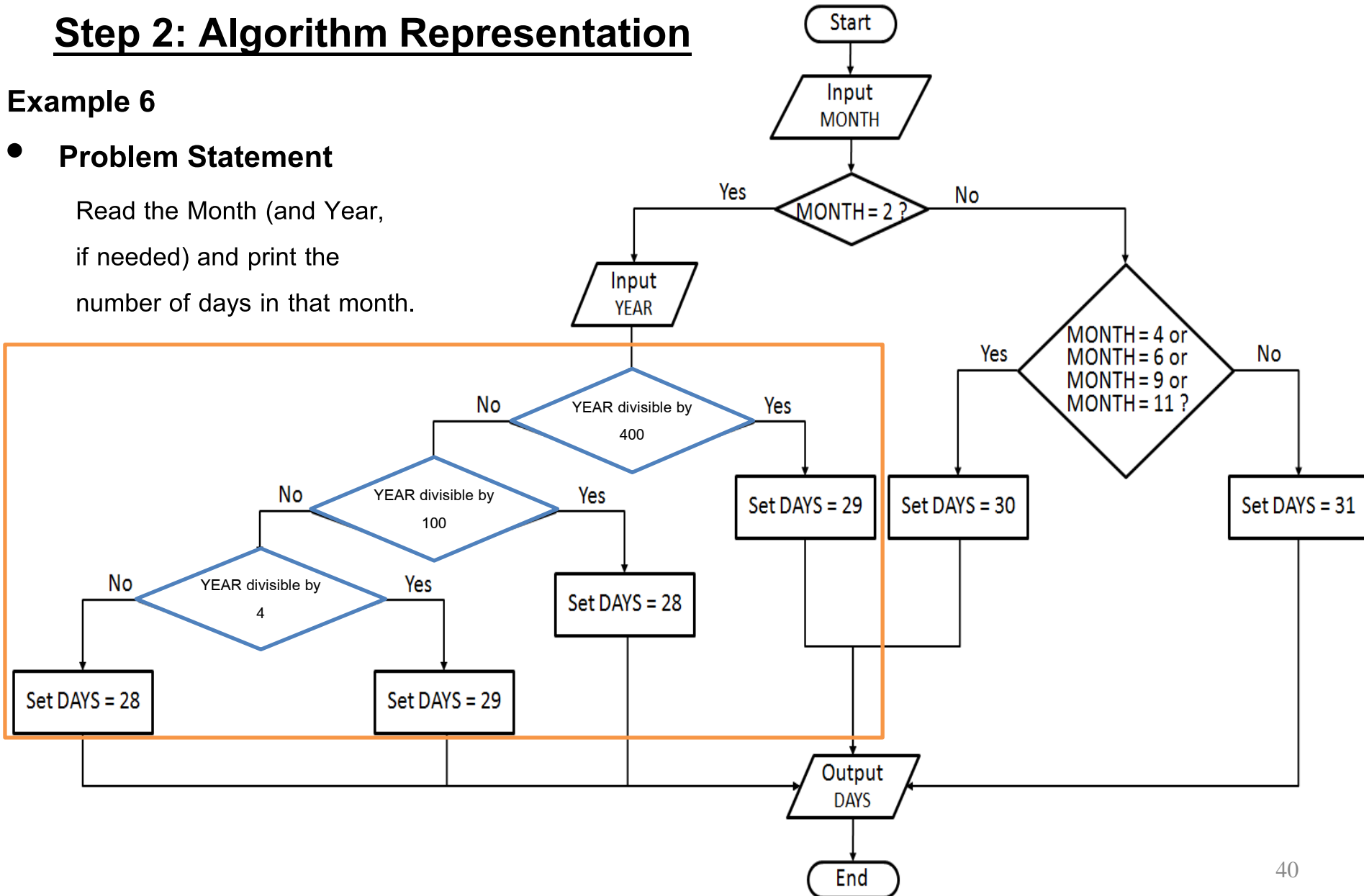
Low Level Algorithm (4)

Step 2: Algorithm Representation

Example 6

- **Problem Statement**

Read the Month (and Year, if needed) and print the number of days in that month.



Practice (2)

ให้ทำข้อ 1 - 7 ใน Part 2

Repetition

- Loop: ส่วนหนึ่งของคำสั่งที่ถูกทำซ้ำ เรียกว่า Loop เนื่องจาก
 - เมื่อคำสั่งสุดท้ายของชุดคำสั่งที่ถูกทำซ้ำถูกดำเนินการ โปรแกรมจะวกกลับ (loop back) ไปดำเนินการที่คำสั่งแรกของชุดคำสั่งที่ถูกทำซ้ำ
- ในแต่ละรอบของการทำซ้ำเรียกว่า iteration
- Loop มี 2 ลักษณะคือ
 - Pretest Loop
 - Posttest Loop

Basic Loop Structures

- การสร้างโปรแกรมที่อยู่ในลักษณะ Loop ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลักคือ
 - Repetition statement: คำสั่งที่ใช้สำหรับการทำซ้ำ
 - *while* statement
 - *for* statement
 - *do-while* statement
 - Condition: เงื่อนไขของการทำซ้ำ
 - การตั้งค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรที่ใช้ในการควบคุมเงื่อนไข
 - การเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรที่ใช้ในการควบคุมเงื่อนไข

Pretest Loop

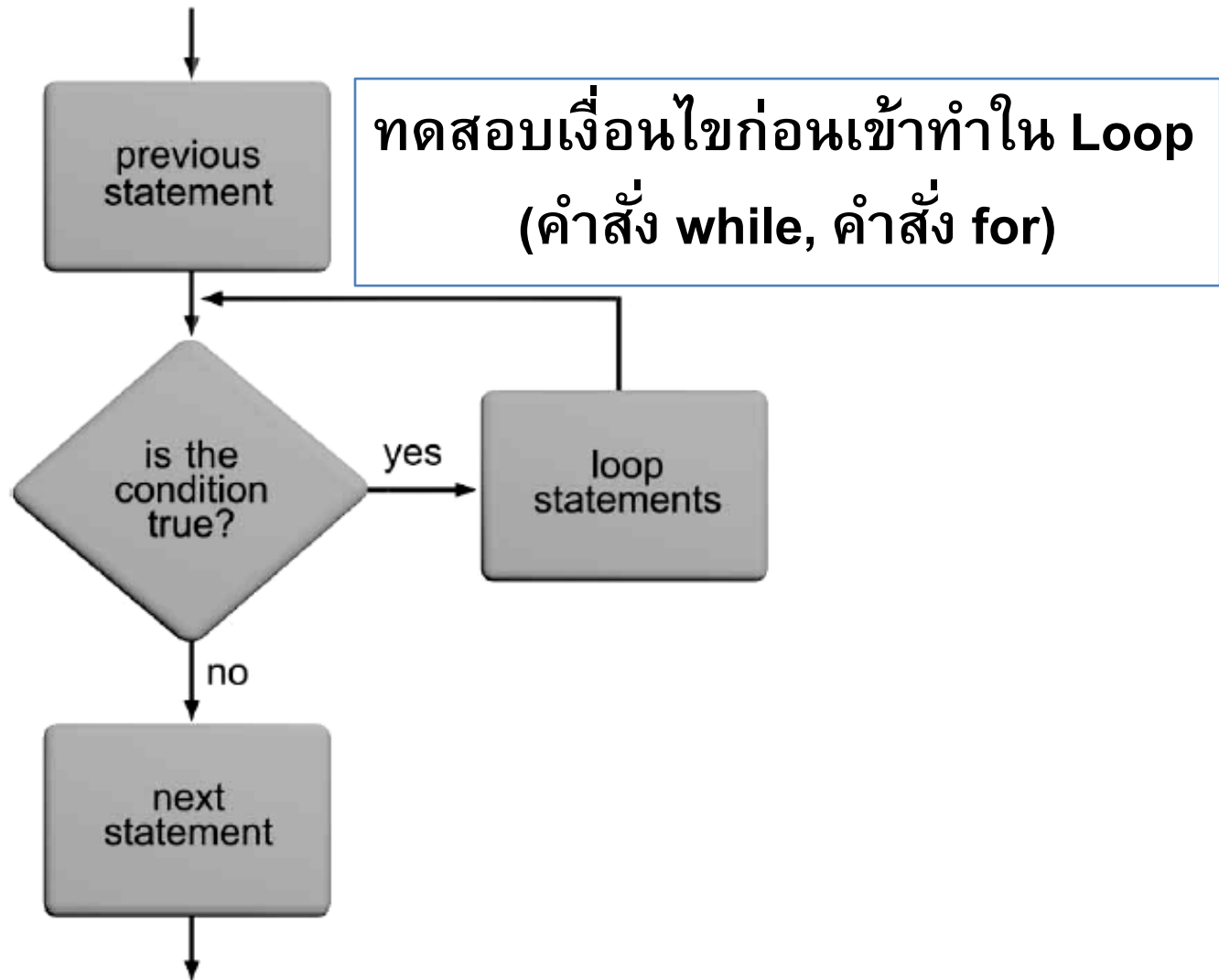
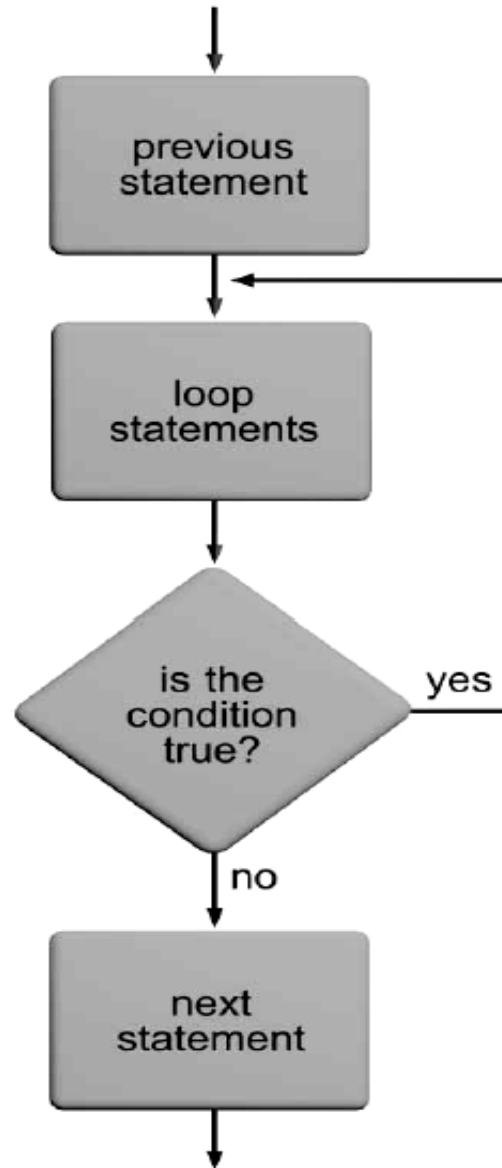


Figure 5.1 A pretest
(entrance-controlled) loop

Posttest Loop



ทดสอบเงื่อนไขหลังจากเข้า Loop ดังนั้น Loop ลักษณะนี้จะถูกดำเนินการอย่างน้อย 1 ครั้ง (คำสั่ง do-while)

Figure 5.2 A posttest (exit-controlled) loop A First Book of ANSI C, Fourth Edition

Entering Numbers Using a while Loop (Pretest 1)

รับค่าตัวเลขผ่านทาง keyboard และแสดงผล โดยที่ทำซ้ำ 4 ครั้ง (4 iteration)

`count = 1; // initialize condition`

ทำเมื่อ `count <= 4` ทำจนกระทั่ง `count > 4`

input number

print number

add 1 to count

ทำซ้ำ
4 ครั้ง

เปลี่ยนแปลงค่า (count) ที่ใช้ในการควบคุม Loop

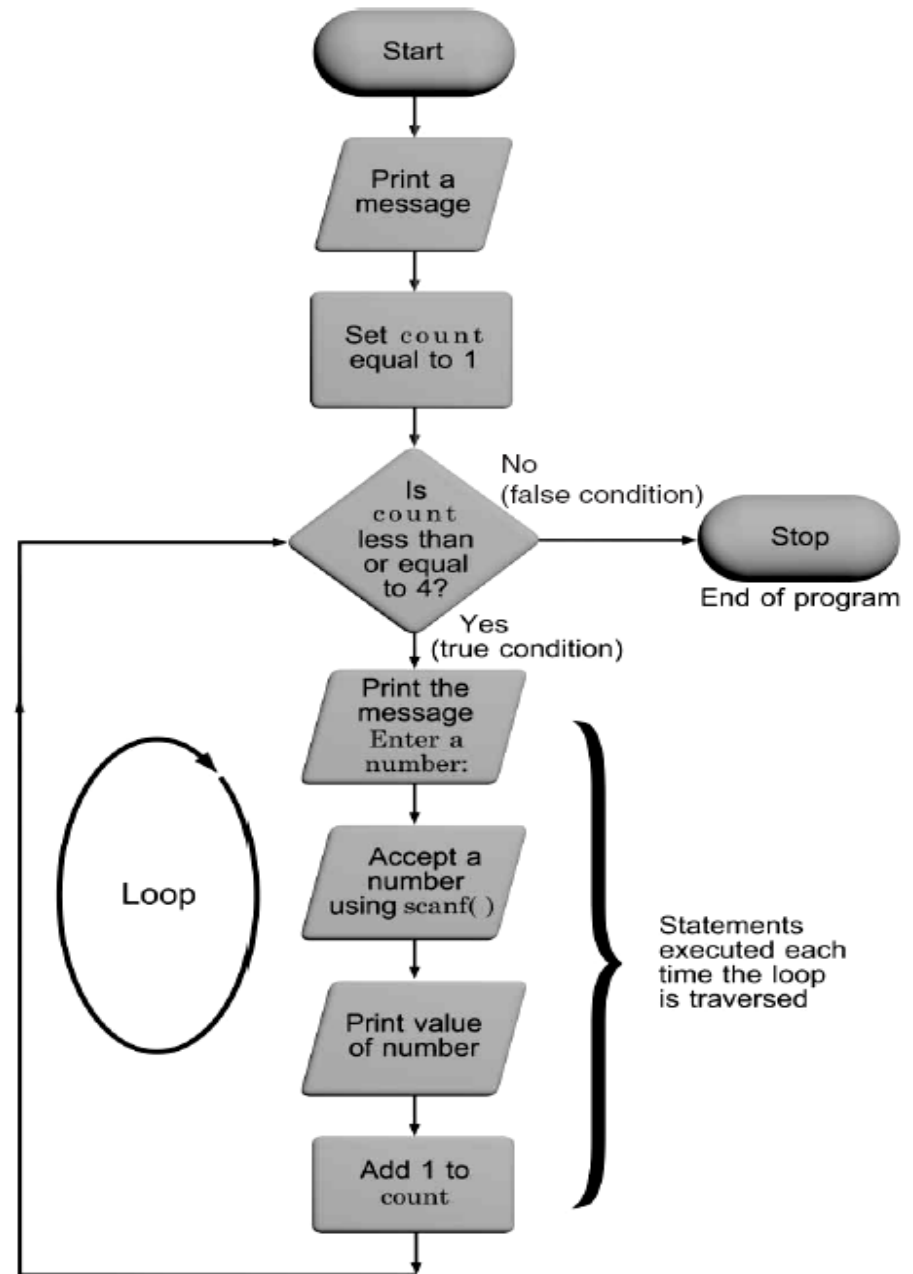


Figure 5.4 Flow-of-control diagram for Program 5.5

Computing Sums Using a while Loop (Pretest 2)

รับค่าตัวเลขผ่านทาง keyboard และ
บวกค่าตัวเลขที่รับเข้ามาเก็บไว้ในตัวแปร
total โดยที่ทำซ้ำ 4 ครั้ง (iteration)

`count = 1; // initialize condition`

`total = 0;`

ทำเมื่อ `count <= 4` ทำจนกระทั่ง `count > 4`

input number

add number to total

add 1 to count

ทำซ้ำ
4 ครั้ง

เปลี่ยนแปลงค่า (count) ที่ใช้ในการควบคุม Loop

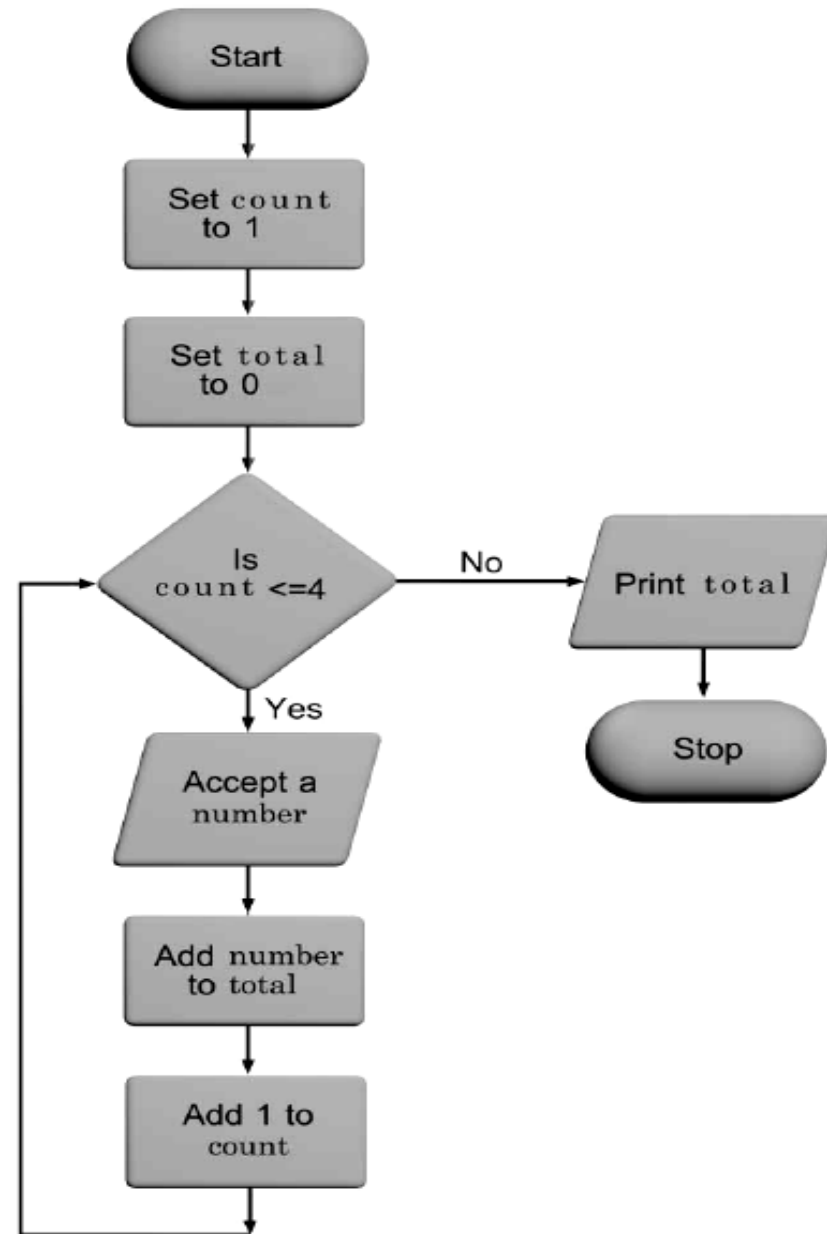


Figure 5.6 Accumulation flow of control ⁴⁷

Loop Example (Pretest 3)

- Example 5 [1]: หาผลลัพท์ของการบวกตัวเลข 1 ถึง 100
- จะเห็นได้ว่าวิธีการแก้ปัญหามีหลายวิธีที่ให้คำตอบถูกต้องเหมือนกัน
 - วิธีที่ 1: ใช้สูตร $sum = n/2 * (a + b)$ โดยที่ n คือ จำนวนพจน์ที่ต้องการบวก, a คือ ตัวเลขตัวแรก, b คือ ตัวเลขตัวสุดท้าย
 - วิธีที่ 2: ใช้ Loop

```
1
2
3
4
.
.
.
98
99
+100
-----
5050
```

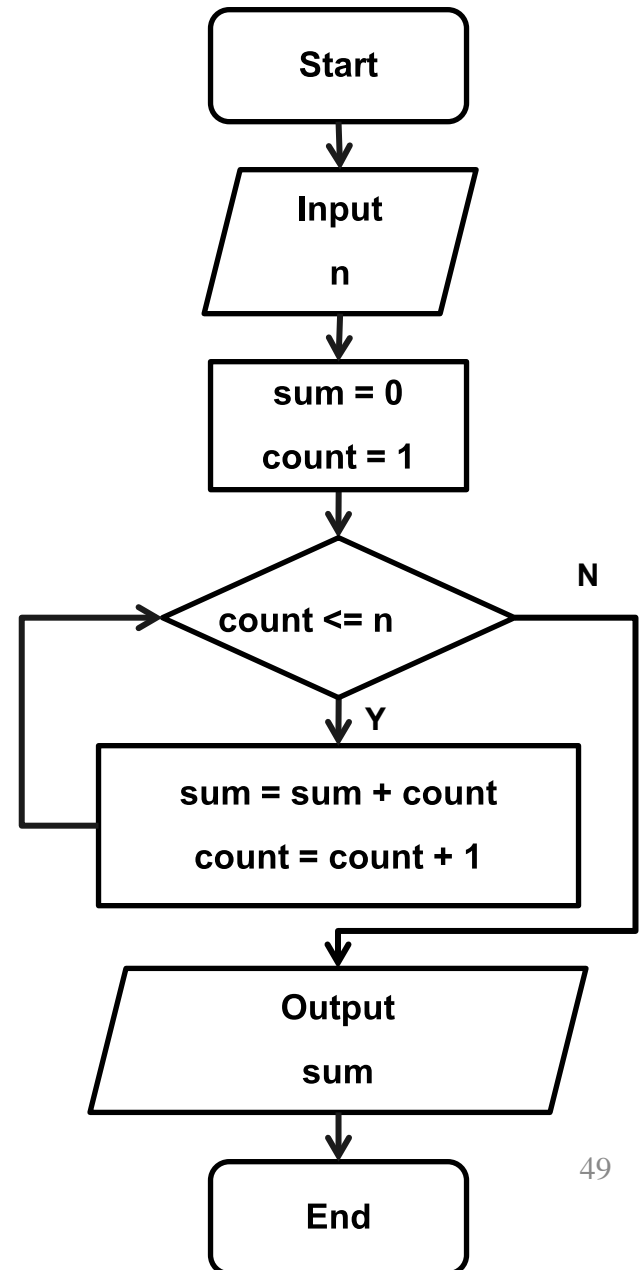

While Loop Example (Pretest 4)

- Example 5 [2]:

หาผลลัพธ์ของการบวกตัวเลข 1 ถึง 100

- Pseudocode (ใช้ Loop)

- Input n
- Initial sum: $sum = 0$
- Initial Condition: $count = 1$
- WHILE $count \leq n$
 - Add count to sum
 - Add 1 to count
- ENDWHILE
- Output sum



Posttest Loop Example

Pseudocode

Initial Condition: $j = -5$

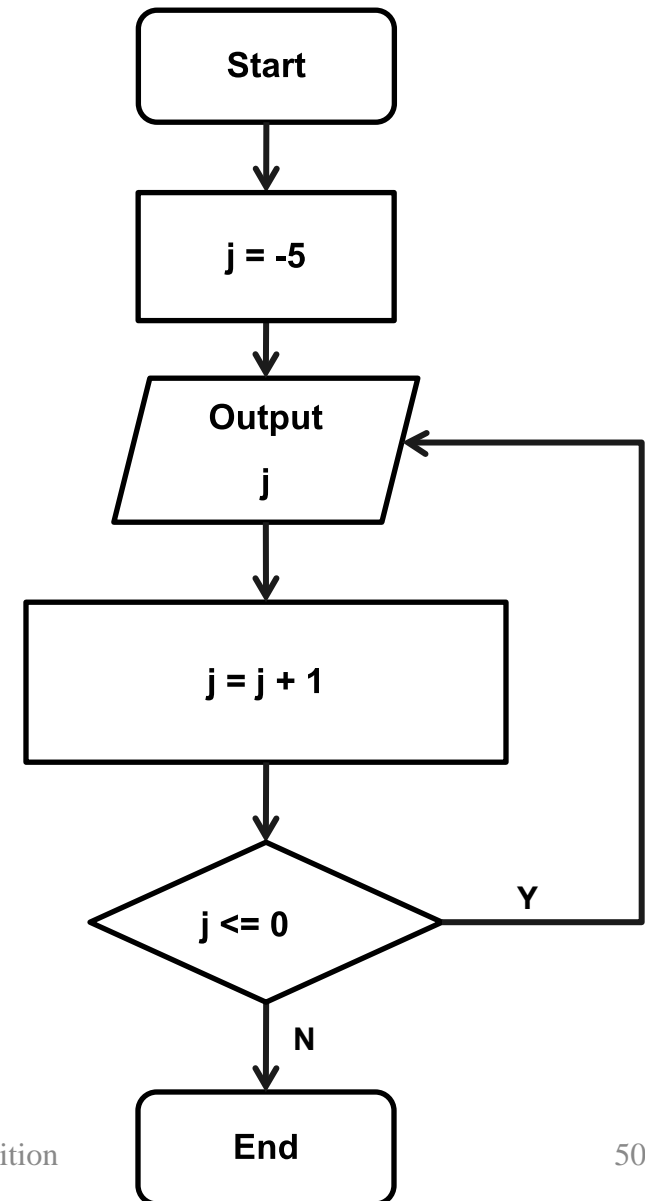
Do

 Display j

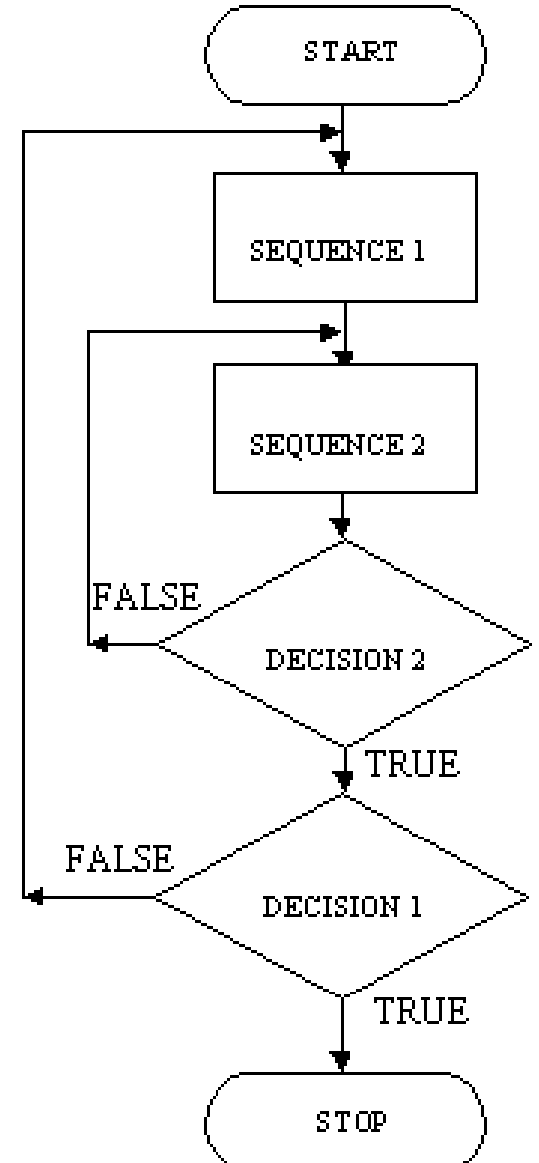
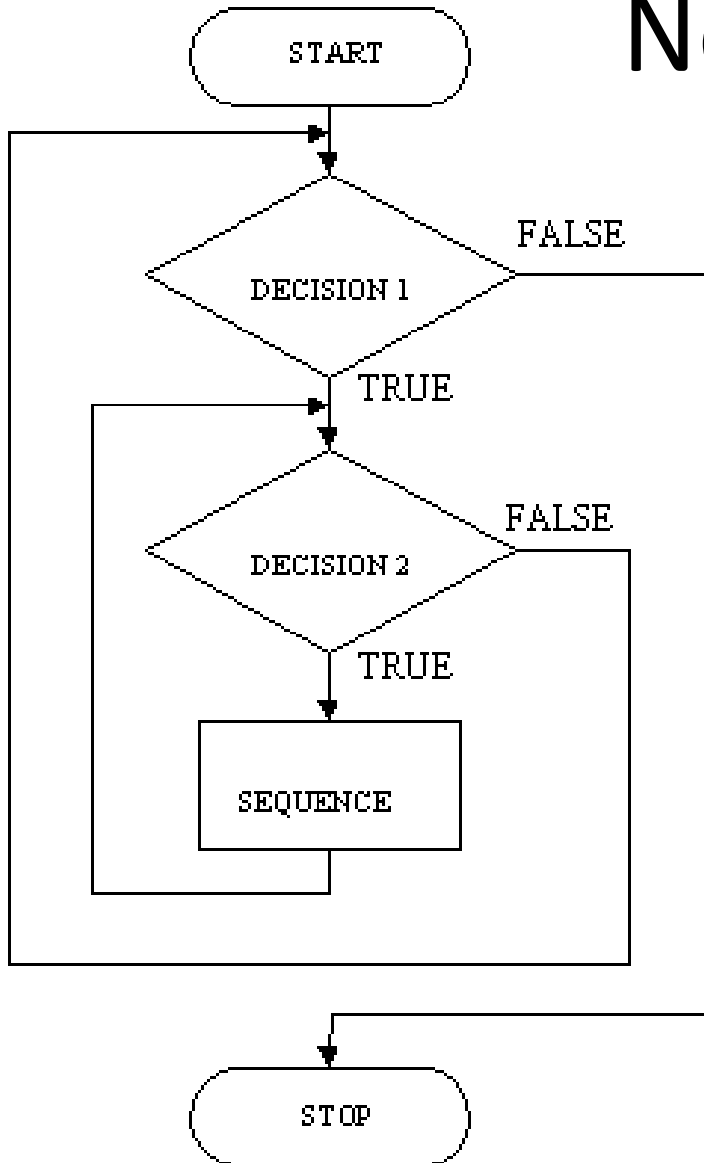
 Add 1 to j

WHILE $j \leq 0$

Output sum



Nested Loop



Nested Loop (2)

Pseudocode

Initial Condition: row = 1

WHILE row <= 10

Initial Condition: col = 1

WHILE col <= 10

Display col

Add 1 to col

ENDWHILE

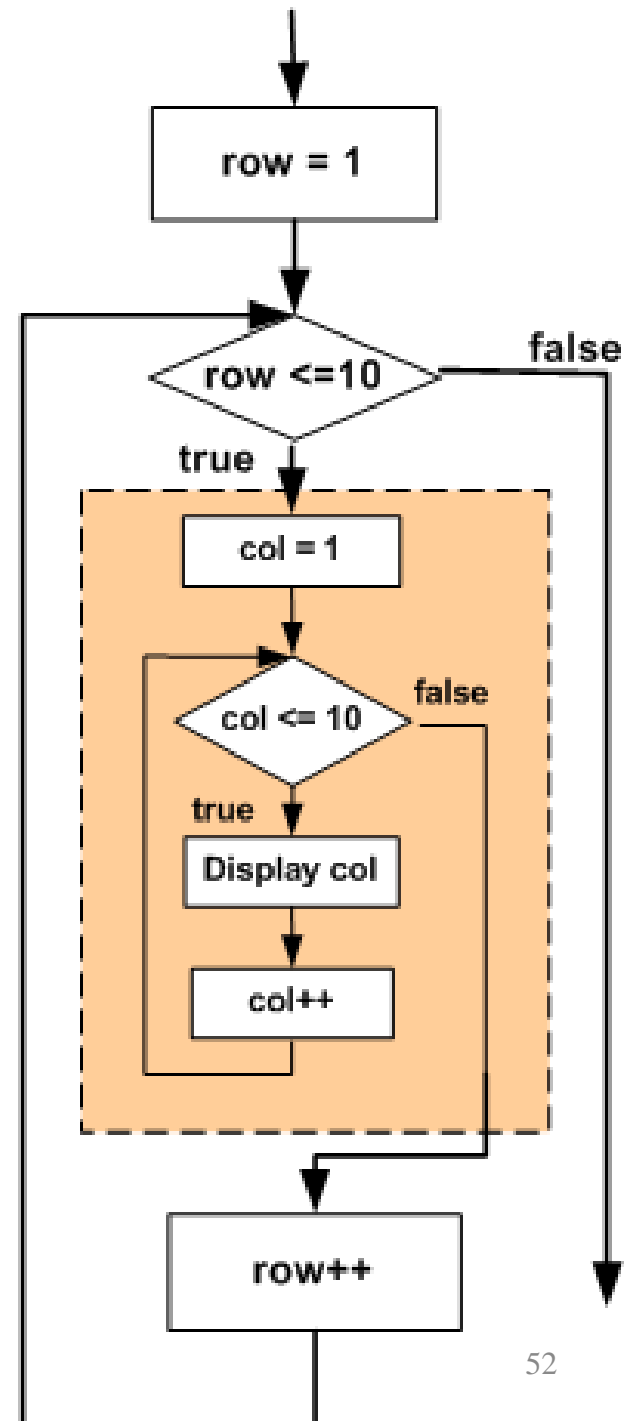
Add 1 to row

ENDWHILE

Inner Loop

Outer Loop

Reference: <http://facweb.northseattle.edu/voffenba/class/CSC110-W08/NotesDL/wk08/NoteOnNestedLoops.htm>



Nested Loops (3)

- Sample run: row(i) = 3, column (j) = 4

i is now 1

j = 1 j = 2 j = 3 j = 4

i is now 2

j = 1 j = 2 j = 3 j = 4

i is now 3

j = 1 j = 2 j = 3 j = 4

Nested Loops (4)

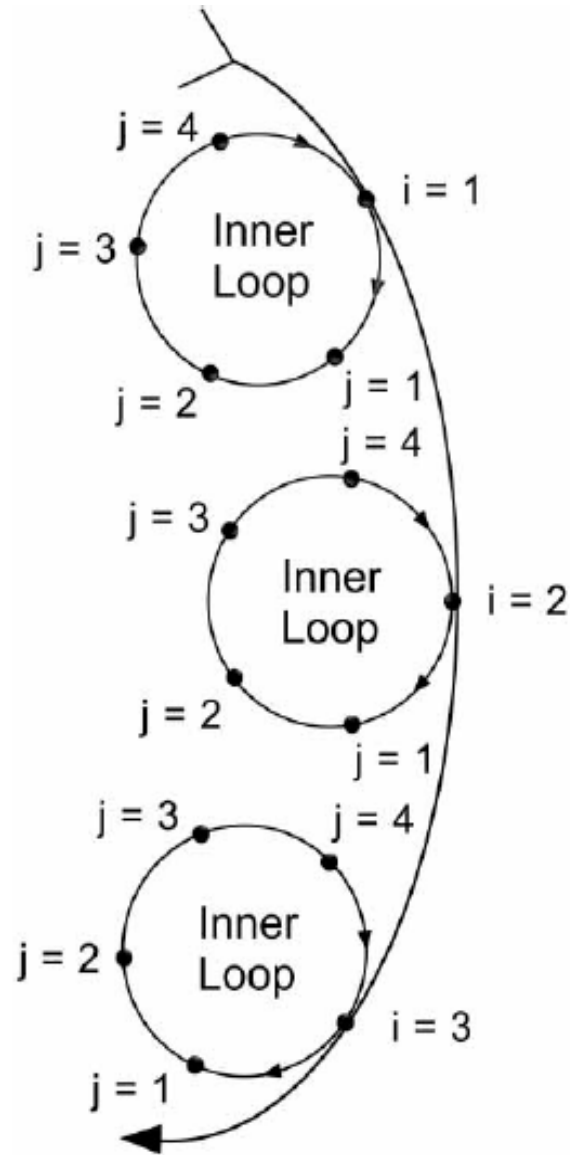


Figure 5.9 j loops once for each i

Coding an Algorithm

- Coding: Converting an algorithm into a computer program, using a language such as C, is called coding the algorithm

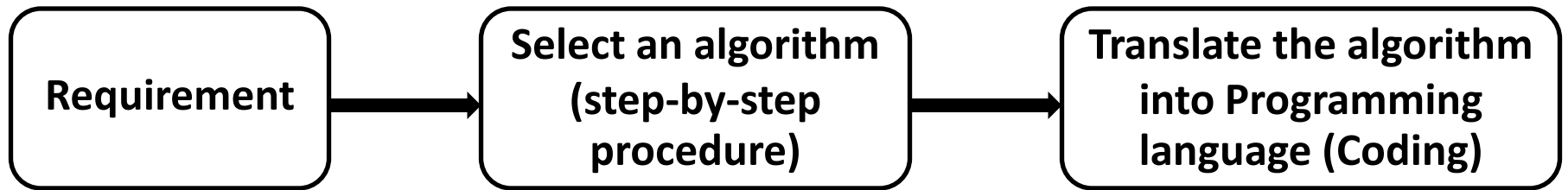
การเปลี่ยน algorithm ให้เป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้
ภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษา C, เราเรียกขั้นตอนนี้ว่า coding the
algorithm หรือ เรียกสั้นๆว่า coding

- Code: The program instructions resulting from coding an algorithm are called program code, or simply code

คำสั่งต่างๆที่ได้จากการ coding เราเรียกว่า program code
(โปรแกรมโค้ด) หรือ เรียกสั้นๆว่า code (โค้ด)

Coding an Algorithm (2)

Problem → Algorithm → Coding



Algorithm to Python Program Code

Practice 1: Calculating the average of three number

Python 3.5.2 Shell

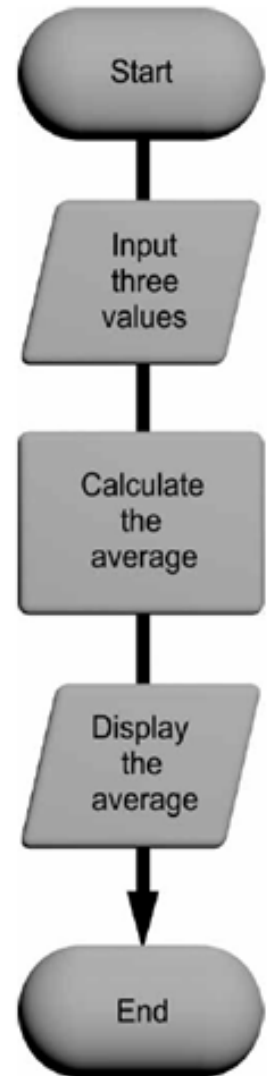
```
>>> num1 = 5
>>> num2 = 8
>>> num3 = 17
>>> average = (num1 + num2 + num3) / 3
>>> print("Average(%d, %d, %d) = %.2f\n" %(num1, num2, num3, average))
Average(5, 8, 17) = 10.00
```

```
>>>
```

Practice1.py

```
num1 = 5
num2 = 8
num3 = 17
average = (num1 + num2 + num3) / 3.0
print("Average(%d, %d, %d) = %.2f\n" %(num1, num2, num3, average))
===== RESTART: D:/CMU-CS/204700/SourceCode/Practice1.py =====
Average(5, 8, 17) = 10.00
```

Output
Average(5, 8, 17) = 10.00



Algorithm to Python Program Code (2)

Practice 2: How to find $c = a^2 + 2ab + b^2$

Python 3.5.2 Shell

```
>>> a = 3
>>> b = 2
>>> c = (a*a) + (2*a*b) + (b*b)
>>> print("(%d*d) + (2*d*d) + (d*d) = %d\n" %(a, a, a, b, b, b, c))
(3*3) + (2*3*2) + (2*2) = 25

>>>
```

Pseudocode

1. Input a
2. Input b
3. $c = a^2 + 2ab + b^2$
4. Display c

Practice2.py

```
a = 3
b = 2
c = (a*a) + (2*a*b) + (b*b)
print("(%d*d) + (2*d*d) + (d*d) = %d\n" %(a, a, a, b, b, b, c))
===== RESTART: D:/CMU-CS/204700/SourceCode/Practice2.py =====
(3*3) + (2*3*2) + (2*2) = 25
```

Output

```
(3*3) + (2*3*2) + (2*2) = 25
```

Algorithm to Python Program Code (3)

Practice 3:

- Calculate the interest of a bank deposit. You are to read the amount, years and interest rate from the keyboard and Print the interest amount.

Practice3.py

```

amount = 1000
years = 1.5
rate = 2.5
interest = amount * rate * years / 100
print("Amount = %.2f" %amount)
print("Years = %.2f" %years)
print("Rate = %.2f" %rate)
print("Interest = %.2f" %interest)

```

===== RESTART: D:/CMU-CS/204700/SourceCode/Practice3.py =====

```

Amount = 1000.00
Years = 1.50
Rate = 2.50
Interest = 37.50

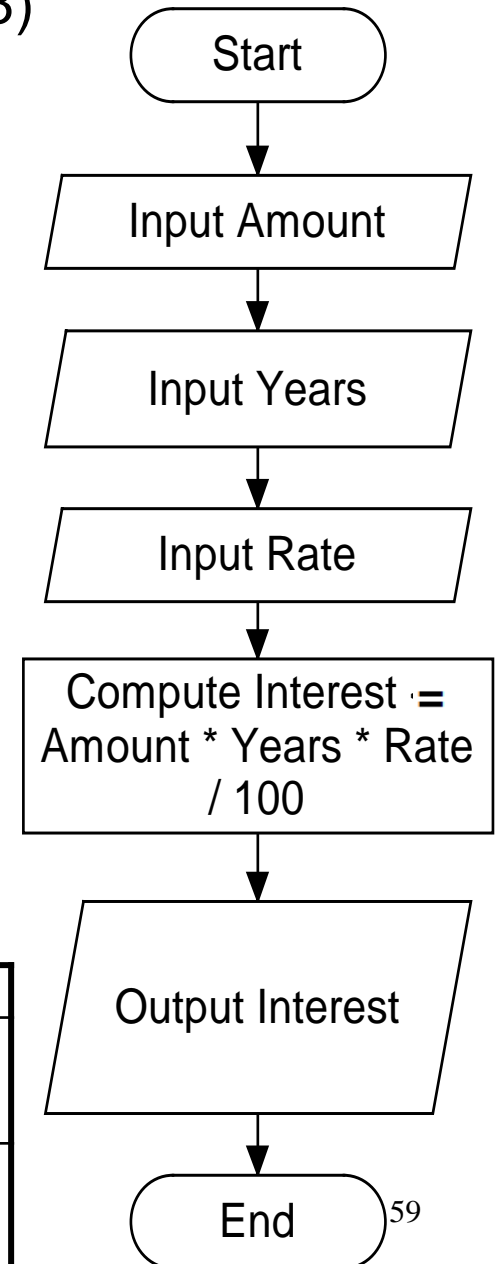
```

```

Python 3.5.2 Shell
>>> amount = 1000
>>> years = 1.5
>>> rate = 2.5
>>> interest = amount * rate * year / 100
>>> print("Amount = ", amount)
Amount = 1000
>>> print("Years = ", years)
Years = 1.5
>>> print("Rate = ", rate)
Rate = 2.5
>>> print("Interest = ", interest)
Interest = 62.5
>>>

```

Inputs	Outputs
Amount = 5000 Years = 2 Rate = 2	Interest = 200
Amount = 1000 Years = 1.5 Rate = 2.5	Interest = 37.50



Practice (3)

ให้ทำข้อ 1 - 8 ใน Part 3