

## 2110101 : การทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### ระบบคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

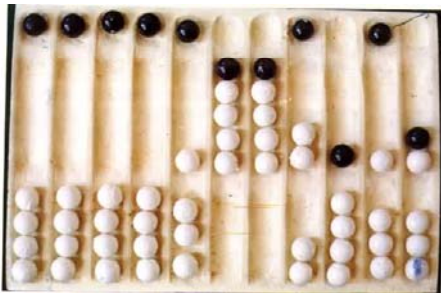
## วัตถุประสงค์ของ 2110101

- รู้จักคอมพิวเตอร์
- ประยุกต์คอมพิวเตอร์
- แก้ปัญหาทางวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์
- **ทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

2

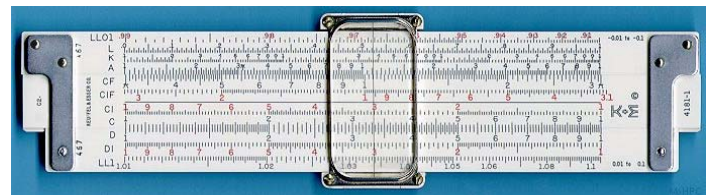
## 300 B.C. : Babylonians



2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

3

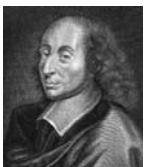
## 1632 : Slide Rule



2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

4

## 1642 : Blaise Pascal (Pascaline)



Blaise Pascal  
1623-1662

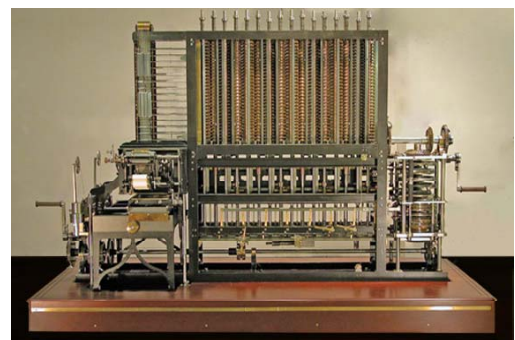


Mechanical calculator  
Add and subtract

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

5

## 1822 : Charles Babbage (Difference Engine)



Compute tables of numbers, such as logarithm tables

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

6

## 1833 : Charles Babbage (Analytical Engine)



- The first autonomic computing machine
- It has central processing unit, memory storage, software instructions, punch card inputs, and printed outputs
  - 50 decimal digit calculations
  - Memory of 1000 digits
- Operated by steam power !
- Babbage failed to build the engine

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

7

## 1890 : Herman Hollerith (Hollerith desk)



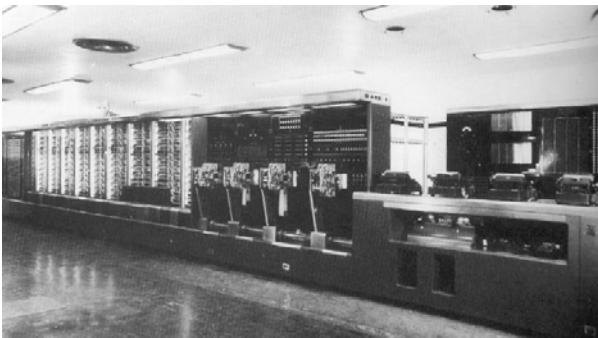
เครื่องอ่านบัตรเจาะรู  
เพื่อนับข้อมูลทางสถิติ  
สำมะโนครัวประชากร



2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

8

## 1940 : Harvard Mark I

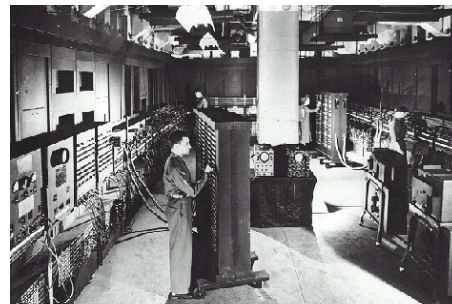


An electro-mechanical computer was constructed out of switches, relays, rotating shafts, and clutches, weighed 5 tons, ran non-stop for 15 years.

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

9

## 1946 : ENIAC (used for H-bomb research)



Use **vacuum tubes** for fast switching (1000 times faster than relays). 30 tons, 15000 square feet, 18000 vacuum tubes, 140 KW power dissipation

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

10

## คอมพิวเตอร์ในแต่ละยุค

- หลอดสุญญากาศ 40 K ops/sec
- ทรานซิสเตอร์ 200 K ops/sec
- วงจรรวมความจุน้อย 1 M ops/sec
- วงจรรวมความจุมาก (LSI) 10 M ops/sec
- วงจรรวมความจุสูงมาก (VLSI) 1000 M ops/sec



2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

11

## Apple Computers



2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

12

70 กว่าปีที่ผ่านมา

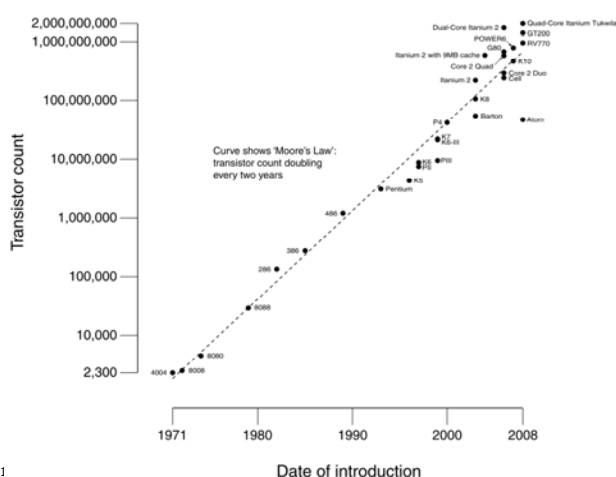
- เล็กลง (ร้อยล้านทรานซิสเตอร์ปลายนิ้วก้อย)
- เร็วขึ้น (พันล้านคำสั่งในวินาที)
- จัขมูลมากขึ้น (แสนล้านตัวอักษรในฝ่ามือ)
- กินไฟน้อยลง (ใช้ไฟทั้งอำเภอลดเหลือเท่าที่รี)
- ราคาถูกลง (RAM จากไบต์ละบาทเป็นล้านไบต์บาท)

Moore's Law : เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มี  
ประสิทธิภาพมากขึ้นสองเท่าทุกๆ 18 เดือน

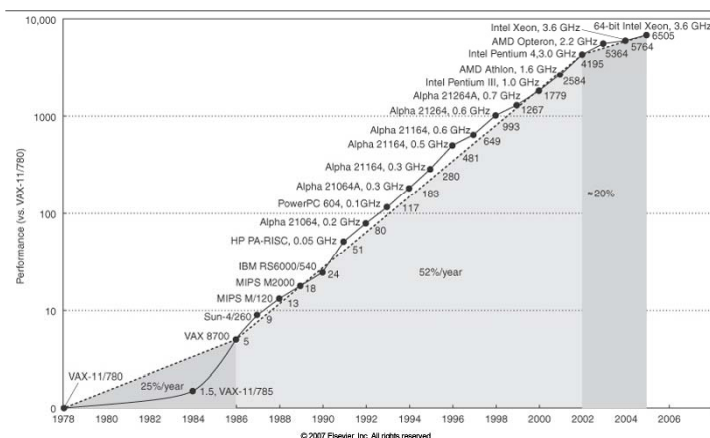
## Game Consoles

- 1983 NES (Famicom) 8-bit CPU, 1.79 MHz, 2KB, \$160
- 1989 Sega Genesis 16-bit CPU, 7.67MHz, 64KB, \$200
- 1991 Super NES 16-bit CPU, 3.58MHz, 128KB, \$200
- 1994 Sega Saturn 32-bit CPU, 28.63MHz, 2MB
- 1994 PlayStation 1 32-bit CPU, 33.86MHz, 2MB
- 1996 Nintendo 64 64-bit CPU, 93.75MHz, 4MB
- 1999 Sega dreamcast 128-bit CPU, 200MHz, 16MB
- 2000 PlayStation 2 64-bit CPU, 299MHz, 32MB
- 2001 Gamecube 32/64-bit CPU, 485MHz, 43MB
- 2001 Xbox 32-bit CPU 733MHz, 64MB
- 2005 Xbox 360 3.2GHz, 512MB
- 2006 Wii 512MB 32/64-bit CPU, 729MHz, 88MB
- 2006 PlayStation 3 32/64-bit CPU, 3.2GHz, 256MB

## จำนวนทรานซิสเตอร์



### ประสิทธิภาพของหน่วยประมวลผล



## คอมพิวเตอร์

- เครื่องประมวลผล จัดเก็บ และสื่อสารข้อมูล
  - ประมวลผลข้อมูลได้รวดเร็ว
  - จัดเก็บข้อมูลได้มากมาย
  - สื่อสารกันได้อย่างไร้พรมแดน
- การใช้งาน
  - บันทึกลง
    - เกมส์ ดูนั่ง ฟังเพลง ...
  - จัดเก็บและค้นคืน
    - WWW, ระบบทะเบียนราษฎร์ ห้องสมุด ...
  - ธุรกิจ
    - email ระบบบุคลากร, วิเคราะห์ข้อมูล, วางแผนทรัพยากร ...



## คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์

- ชื่อสตั๊ด ทำตามคำสั่ง
- ไม่บ่น ทำแต่เรื่องดีๆ ซากๆ
- จำได้มาก จำได้แม่น
- ทำงานรวดเร็ว
- ไม่ฉลาด สอนอย่างไรก็ทำอย่างนั้น



## องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

- hardware เพื่อประมวลผล จัดเก็บ และสื่อสารข้อมูล
- software เพื่อสั่งให้ hardware ทำงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

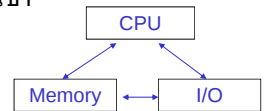


2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาฯ (02/06/52)

19

## Hardware

- Central Processing Unit (CPU)
  - เพื่อประมวลผลทางคณิตศาสตร์, ตรรกะ, การทดสอบจริงเท็จ, การทำงานซ้ำ
- Memory
  - เพื่อจัดเก็บและค้นคืนข้อมูล
- I/O
  - เพื่อรับส่งสื่อสารข้อมูล (จอภาพ แป้นพิมพ์ เม้าส์ โมเด็ม เครื่องพิมพ์ กล้อง ...)



2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาฯ (02/06/52)

20

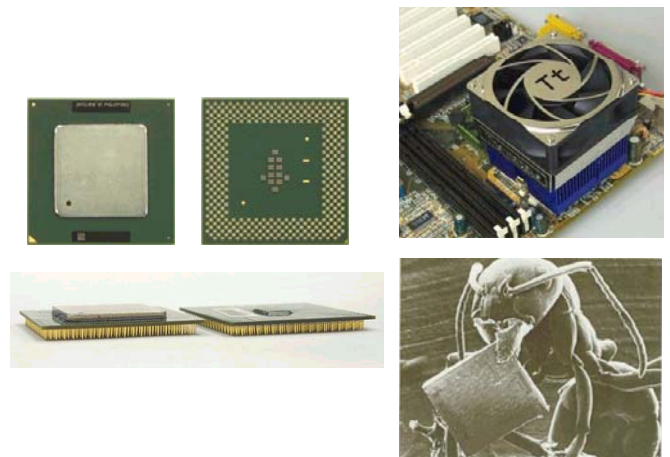
## Central Processing Unit

- ทำงานตามชุดคำสั่งที่กำหนดให้
- ทำงานได้รวดเร็ว (พันล้านคำสั่งในวินาที)
- ควบคุมการทำงานของส่วนอื่นๆ
- ชุดคำสั่ง
  - เป็นรหัสฐานสอง
  - เก็บในหน่วยความจำ
  - เปลี่ยนแปลงได้
- ยี่ห้อ
  - Intel Pentium, Intel Atom, Intel StrongARM, AMD Xeon, IBM PowerPC, ...

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาฯ (02/06/52)

21

## CPU : Microprocessor



2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาฯ (02/06/52)

22

## Memory

- เก็บชุดคำสั่งการทำงานของ CPU
- เก็บข้อมูลสำหรับการประมวลผล
- แบ่งเป็น
  - main memory
    - ที่เก็บชั่วคราว
    - เร็วแต่ราคาแพง ( $10^{-8}$  วินาที ล้านไบต์บาท)
    - RAM (random access memory)
  - secondary storage
    - ที่เก็บถาวร
    - ช้ากว่าแต่ราคาถูก (HD : 0.01 วินาที ร้อยล้านไบต์บาท)
    - hard disk, CD-ROM, DVD-ROM, flash drive, ...

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาฯ (02/06/52)

23

## Memory



1GB  
RAM : ล้านไบต์บาท

500GB  
Harddisk : ร้อยล้านไบต์บาท

8GB  
Flash : สิบล้านไบต์บาท

800MB  
CD-R

4.7GB  
DVD-R

## Input/Output Devices

- อุปกรณ์รับข้อมูล
  - แป้นพิมพ์ เมาส์ แป้นกดเกมส์ กล้อง สแกนเนอร์ โมเด็ม ไมโครโฟน เครื่องอ่านบาร์โค้ด เครื่องอ่านบัตร
- อุปกรณ์ส่งหรือแสดงข้อมูล
  - จอภาพ เครื่องพิมพ์ โมเด็ม ลำโพง



2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

25

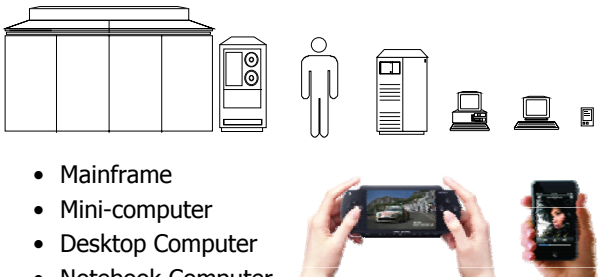
## หน่วยต่างๆ ที่น่าสนใจ

- bit - หน่วยเล็กสุดแทนสองสถานะ (binary digit)
  - Byte - 8 bits โดยทั่วไป 32 bits
  - word - จำนวน bytes ที่เครื่องประมวลผลได้สะดวก
  - CPU : 900MHz, 2.5GHz
  - RAM : 512MB, 4GB
  - Harddisk : 500GB, 1TB, 7200rpm
  - Printer : 600dpi, 10ppm
  - Wi-Fi : 802.11b (11Mbps), 802.11g (54Mbps)
  - LAN : 10/100/1000 Mbps
- K – Kilo = 1,000  
 M – Mega = 1000K  
 G – Giga = 1000M  
 T – Tera = 1000G  
 B – Byte  
 b – bit  
 bps – bits per second  
 ppm – pages per minute  
 rpm – rounds per minute  
 dpi – dots per inch

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

26

## ประเภท : ขนาดและน้ำหนัก



- Mainframe
- Mini-computer
- Desktop Computer
- Notebook Computer
- Personal Digital Assistant

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

27

## Reliability

| Type      | Platform                                | Outages/year          |
|-----------|-----------------------------------------|-----------------------|
| Mainframe | IBM S/390 (Sysplexed)<br>Tandem Nonstop | 10 min.               |
| Mini      | Digital VAX<br>Unix-based               | 1.7 Hrs.<br>23.8 Hrs. |
| PC        | Windows-NT based                        | 224.5 Hrs.            |

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

28

## ตัวอย่าง : คอมพิวเตอร์

- CPU : Intel® Core 2 Duo Processor 2.6 GHz
- Memory
  - 2GB DDR2-667
  - HD 320 GB SATA, 7200RPM
  - Diskette drive : 1.44MB
  - DVD-RW 16X SuperMulti Function
- I/O
  - NVIDIA® GeForce® 7100 graphics
  - Monitor : LCD 19" 1280 x 1024
  - Sound card : Audio Codec 7.1 Surround Sound
  - Gigabit Ethernet LAN on Board
  - 10 USB 2.0 ports (4 Front 6 Rear)
  - Internal 56K fax-modem



20,000 บาท

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

29

## Software

- ชุดคำสั่งต่างๆ ซึ่งสั่งให้ hardware ทำงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
- เราเก็บ software มากมายไว้ใน secondary storage (harddisk, CD-ROM, DVD-ROM)
- ระบบนำ (หรือ load) software ที่ต้องการลงใน main memory เพื่อใช้งาน



2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

30

## Software

---

- System software
  - Operating system (Windows XP,Vista, Linux, Mac OS X)
  - System tools (antivirus, zip/unzip, backup/restore, ...)
  - Development tools (compiler, debugger, ...)
  - ...
- Application software
  - Office (email, word processor, spreadsheet, ...)
  - Network applications (browser, chat, ...)
  - Entertainment (movies, musics, games, ...)
  - ...

# ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์

## หัวข้อ

- องค์ประกอบของโปรแกรม
- คำสั่งแสดงผล
- การแปลโปรแกรม
- โปรแกรมที่อ่านง่าย
- วงจรการพัฒนาโปรแกรม

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

2

## องค์ประกอบของโปรแกรม

- หนึ่งโปรแกรม ประกอบด้วยหลายคลาส
- หนึ่งคลาส ประกอบด้วยหลายเมทอด
- หนึ่งเมทอด ประกอบด้วยหลายคำสั่ง

```
public class Ship {  
    public class Alien {  
        public class Game {  
            void m1() {  
                ...  
            }  
            int m2(int a) {  
                ...  
            }  
            void m3(int b) {  
                ...  
            }  
        }  
    }  
}
```

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

3

## คำสั่งมีหลายแบบ

- เตรียมที่เก็บ `double n, c = 0;`
- คำนวณ `n = len * Math.sin(r);`
- ตัดสินใจ `if (n == 0) return;`
- ทำซ้ำ `while(n > 0) {  
 n = n/2;  
 c++;  
}`
- แสดงผล `System.out.println(c);`
- และอื่น ๆ ...

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

4

## ช่วงแรก

- หนึ่งโปรแกรม → หนึ่งคลาส → หนึ่งเมทอด

```
public class ชื่อคลาส {  
    public static void main(String[] args) {  
        คำสั่ง ;  
        คำสั่ง ;  
        คำสั่ง ;  
        ...  
    }  
}
```

สั่งคลาสใดทำงาน จะเริ่มทำคำสั่งในเมทอด main ของคลาสนั้น

ทุกคำสั่งต้องปิดท้ายด้วย ;

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

5

## System.out.print, println

- แสดงผลเป็นข้อความทางจอภาพ

```
public class Hello {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("Hello World");  
        System.out.print("Hello ");  
        System.out.println("Java");  
        System.out.print( "4+5 = " );  
        System.out.println( 4+5 );  
    }  
}
```

เรียกข้อความที่เขียนรอบด้วย " " ว่า สตริง (String)

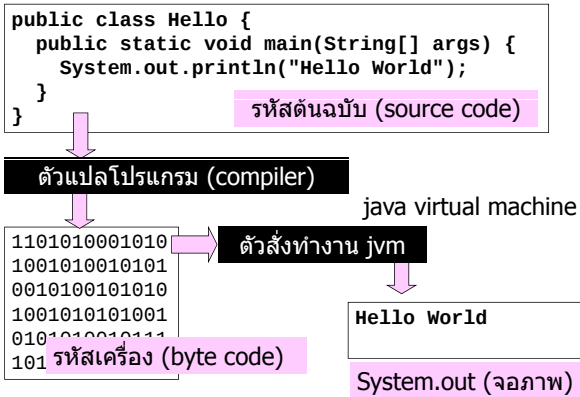
System.out

```
Hello World  
Hello Java  
4+5 = 9  
—
```

2110101 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (02/06/52)

6

## รหัสต้นฉบับ → รหัสเครื่อง



## โปรแกรมต้อง

- เขียนคำสั่งถูกต้องตามหลักภาษา
  - ~~System.out.display[ สวรรค์ ]~~
- ทำงานถูกต้องตามข้อกำหนด
  - ~~circleArea = 2 \* 3.14159 \* r;~~
- เขียนให้อ่านง่าย

```

public class Hello { public static void main(String[]
args) { System.out.println("Hello World");
System.out.print("Hello "); System.out.println
("World"); System.out.print( "4+5 = " ); System
.out.println( 4
+5 )
; }}
    
```

## ตัวแปลโปรแกรม

- ตรวจสอบความถูกต้องของรหัสต้นฉบับ
  - ถ้าผิด : แจ้งความผิดพลาดให้ทราบ
  - ถ้าถูก : สร้างรหัสเครื่องจากรหัสต้นฉบับ

```

public CLASS Hello {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello World")
    }
}
    
```

รหัสต้นฉบับต้องถูกหลักไวยากรณ์ของจาวา 100 %

## ผิดที่ไหน ?

```

public class Hello {
    public static void main(String a) {
        System.out.println("Hello World");
        system.out.println("Hello ")
        System.out.println('Hello');
    }
}
    
```

แก้ไขให้ถูกต้อง

## ผิดที่ไหน ?

```

public class LongString {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("พระเสด็จถามพระเสด็จว่า
        พระเสด็จจะเสด็จไปก่อนหรือไม่เสด็จ
        ถ้าพระเสด็จไม่เสด็จ พระเสด็จจะเสด็จไปก่อน");
    }
}
    
```

แก้ไขให้ถูกต้อง

## โปรแกรมสวย อ่านง่าย

```

public class Hello { public static void
main(String[] args) { System.out
.println("Hello World"); System.
out.print("Hello "); System.out.println
("World"); System.out.print( "4+5 = " );
System.
out.println( 4
+5 )
; }}
    
```

```

public class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello World");
        System.out.print("Hello ");
        System.out.println("Java");
        System.out.print( "4+5 = " );
        System.out.println( 4+5 );
    }
}
    
```

## เติมหมายเหตุ (comment)

```
/*
รายละเอียด : โปรแกรมสาธิตการใช้งานคำสั่งแสดงผล
ผู้เขียน : สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล
วันที่ : 23 ตุลาคม 2551
*/
public class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello World");
        System.out.print("Hello ");
        System.out.println("Java");
        System.out.print( "4+5 = " );
        System.out.println( 4+5 ); // คำนวณแล้วค่อยแสดง
    }
}
```

หมายเหตุระหว่าง /\* กับ \*/

เริ่มหมายเหตุจนสุดบรรทัด

## สวดยเกินไปอาจผิดกฎ

```
*****
* public class Hello {
*
*     PUBLIC STATIC VOID main(String[] args) {
*
*         System.out.print("Hello ");
*
*         System.out.println("Java");
*
*     }
*
* }
*****
```

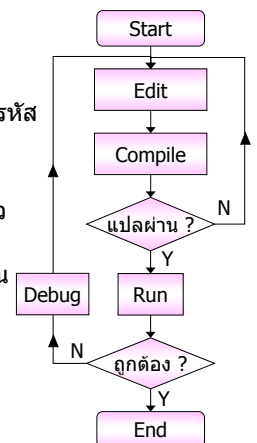
## เขียนได้หรือไม่

```
public class Comment1 {
    public static void main(String[] args) {
        System.out. /*comment*/ println("Hello");
        System.out. //      println("Hello");
    }
}
```



## วงจรการพัฒนาการโปรแกรม

- **Edit** : เขียนโปรแกรมต้นฉบับ (source program, source code)
- **Compile** : แปล source code เป็นรหัสเครื่อง (byte code)
- **Run** : สั่งทำงานรหัสเครื่องที่ได้
- **Debug** : หาดำเนินการที่เราเขียนแล้วทำงานผิด (จะสาธิตให้ชมในอนาคต)
- ใช้ซอฟต์แวร์ช่วยพัฒนาโปรแกรมใน "Edit-Compile-Run-Debug"



## ก่อนเริ่มเขียนโปรแกรม

Java SE Development Kit



SE : Standard Edition  
ME : Micro Edition  
EE : Enterprise Edition

Integrated Development Environment



[www.netbeans.org](http://www.netbeans.org)



BlueJ  
[www.bluej.org](http://www.bluej.org)



[www.eclipse.org](http://www.eclipse.org)



## CD-ROM : Java + JLab

- copy ลง CD-R เองได้ที่ศูนย์เรียนรู้ (ศูนย์คอมพิวเตอร์ ชั้น 2)
- หรือใช้ CD-ROM หลังหนังสือ



## สรุป

---

- หนึ่งโปรแกรมมีหลายคลาส
- หนึ่งคลาสมีหลายเมทอด
- หนึ่งเมทอดมีหลายคำสั่ง
- โปรแกรมจาวาเริ่มทำงานที่เมทอดชื่อ main
- การทำงานจะทำให้ละคำสั่งตามลำดับจากบนลงล่าง
- โปรแกรมต้องถูกหลักไวยากรณ์
- โปรแกรมต้องทำงานถูกต้องตามข้อกำหนด
- โปรแกรมต้องอ่านเข้าใจได้ง่าย ๆ
- วงจรการพัฒนาโปรแกรม  
edit – compile – run – debug