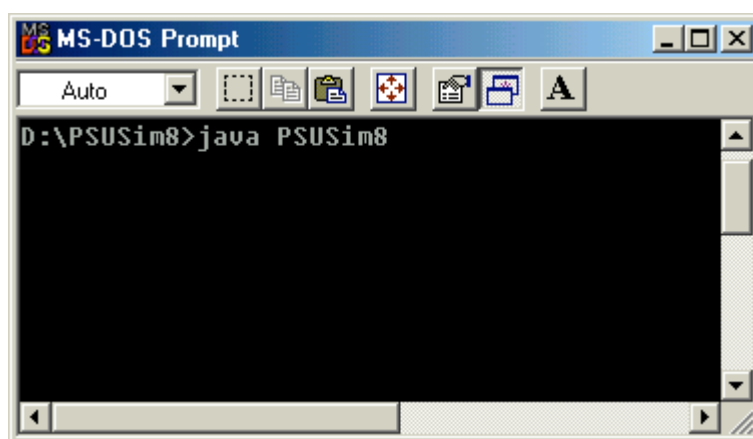


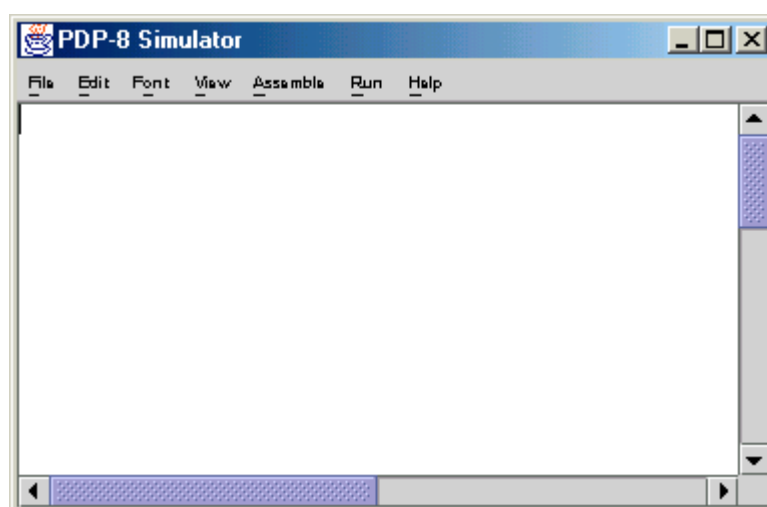
## ภาคผนวก ค

### เอกสารสำหรับผู้ใช้

โปรแกรมจำลองการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ พัฒนามาจากภาษาจาวา ทำให้เมื่อคอมไพล์เป็นไบต์โค้ดแล้วสามารถนำเพิ่มข้อมูลที่ได้จากการคอมไพล์ทั้งหมดไปทำงานบนระบบปฏิบัติการได้ทุกระบบปฏิบัติการแต่จำเป็นต้องมี Java Virtual Machine การเริ่มใช้งานโปรแกรมต้องเรียกใช้งานที่ command prompt ดังแสดงในภาพประกอบ ค.1 โดยจะแสดงหน้าจอเริ่มต้น ดังแสดงในภาพประกอบ ค.2 ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถเลือกใช้งานเมนูหลักต่าง ๆ ได้ดังนี้



ภาพประกอบ ค.1 การเรียกใช้งาน โปรแกรม



ภาพประกอบ ค.2 หน้าจอเริ่มต้น โปรแกรม

**File** เป็นเมนูหลักสำหรับการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเพิ่มข้อมูล รายละเอียดของเมนูย่อยในเมนู File มีดังนี้

1. **New** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีใหม่ ถ้าในพื้นที่สำหรับเขียนโปรแกรมมีงานเก่าค้างอยู่ ระบบจะเตือนให้ทำการบันทึกเพิ่มข้อมูลก่อน ดังแสดงในภาพประกอบ ค.3 แล้วจึงสร้างพื้นที่ว่างสำหรับเขียนโปรแกรมใหม่ต่อไป

2. **Open** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการเปิดเพิ่มข้อมูลเก่าเพื่อนำมาแก้ไขใหม่หรือนำมาจำลองการทำงาน

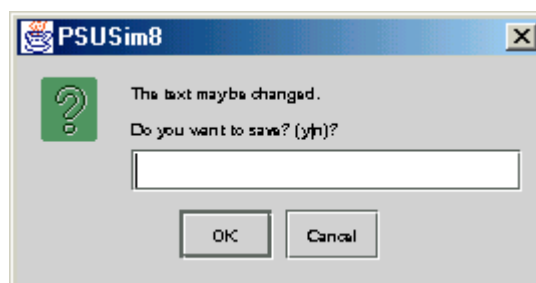
3. **Save** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการบันทึกโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีไว้ในเพิ่มข้อมูล โดยจะบันทึกลงในเพิ่มข้อมูลเดิม หากเป็นการบันทึกเพิ่มข้อมูลครั้งแรก มีกรอบโต้ตอบให้ผู้ใช้ตั้งชื่อเพิ่มข้อมูลได้ตามต้องการ ดังแสดงในภาพประกอบ ค.4

4. **Save As** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการบันทึกโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีไว้ในเพิ่มข้อมูล โดยใช้ชื่อเพิ่มข้อมูลใหม่ มีกรอบโต้ตอบให้ผู้ใช้ตั้งชื่อเพิ่มข้อมูลได้ตามต้องการ ดังแสดงในภาพประกอบ ค.4

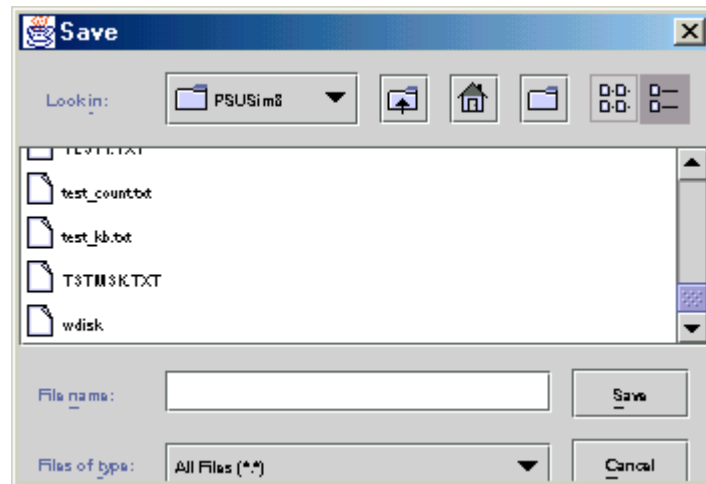
5. **Page Setup** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดขนาดหน้ากระดาษ และลักษณะของการพิมพ์ มีกรอบโต้ตอบ ดังแสดงในภาพประกอบ ค.5

6. **Print** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการสั่งพิมพ์ลงบนเครื่องพิมพ์ มีกรอบโต้ตอบ ดังแสดงในภาพประกอบ ค.6

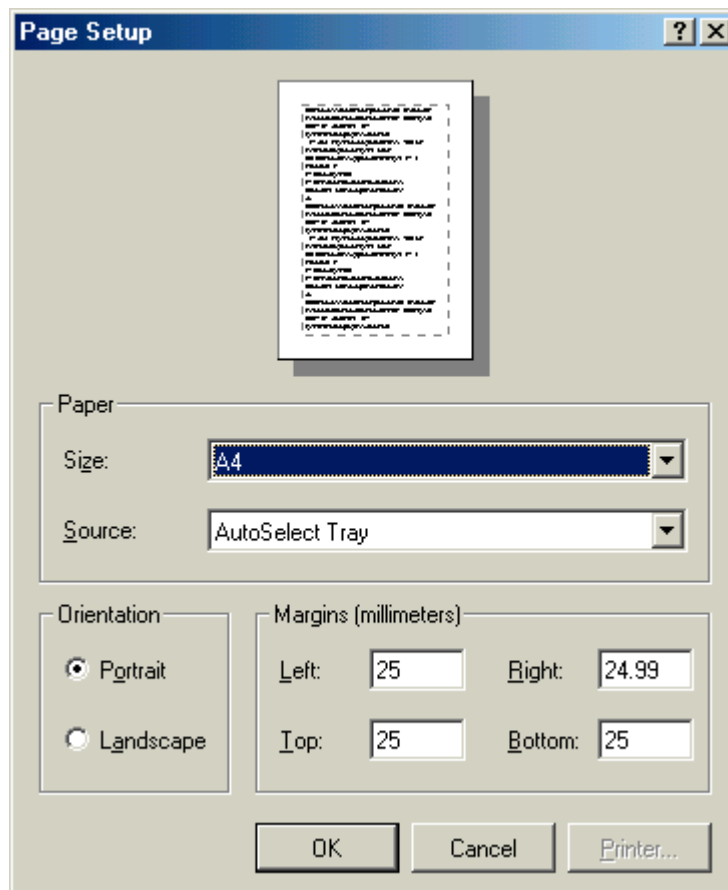
7. **Quit** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับออกจากการทำงานของโปรแกรม ถ้ามีการแก้ไขโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี จะมีการกรอบโต้ตอบเพื่อเตือนให้ทำการบันทึกเพิ่มข้อมูลก่อน ดังแสดงในภาพประกอบ ค.3



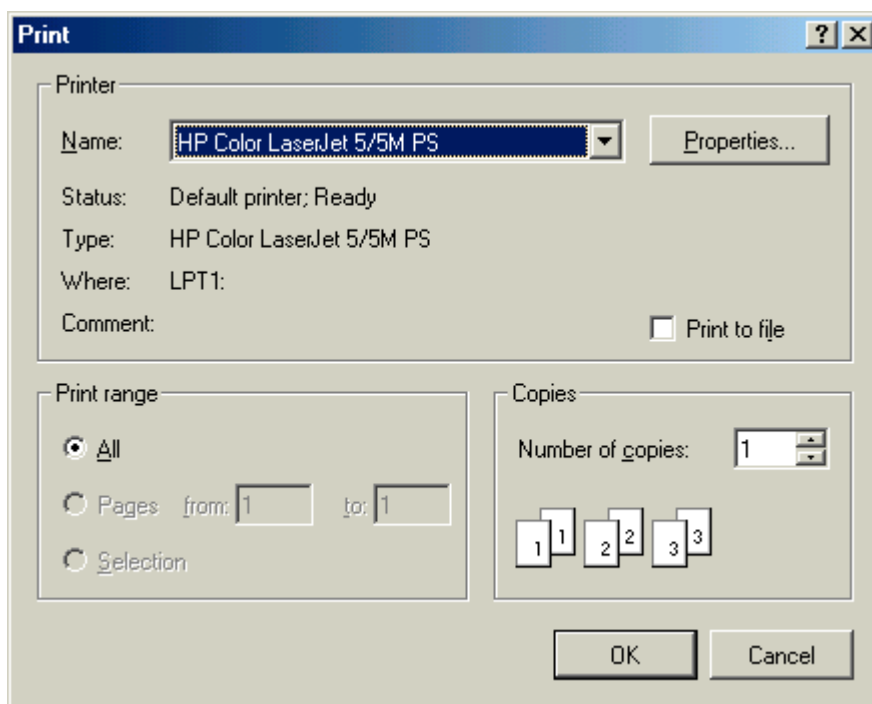
ภาพประกอบ ค.3 กรอบโต้ตอบเพื่อเตือนให้บันทึกเพิ่มข้อมูล



ภาพประกอบ ค.4 กรอบโต้ตอบเพื่อบันทึกเพิ่มข้อมูล



ภาพประกอบ ค.5 กรอบโต้ตอบเพื่อกำหนดขนาดกระดาษและลักษณะการพิมพ์



ภาพประกอบ ค.6 กรอบโต้ตอบเพื่อการสั่งพิมพ์ลงบนเครื่องพิมพ์

**Edit** เป็นเมนูหลักสำหรับการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขข้อความในพื้นที่สำหรับเขียนโปรแกรม รายละเอียดของเมนูย่อยในเมนู Edit มีดังนี้

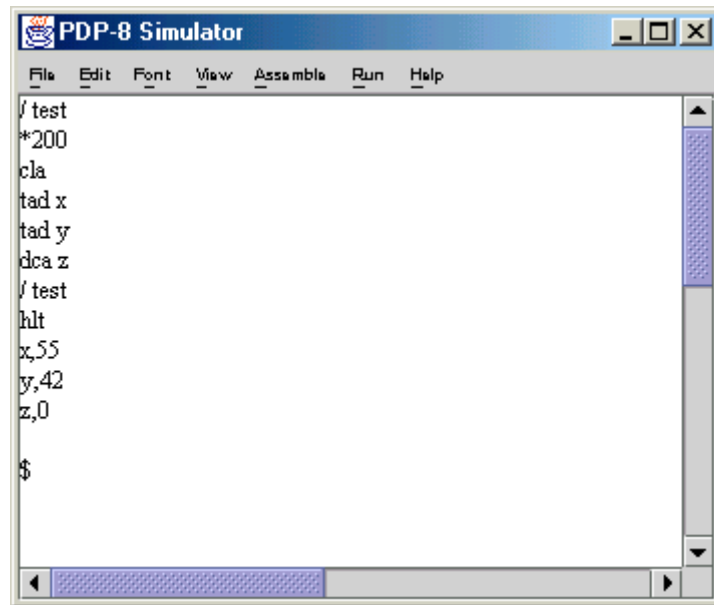
1. **Cut** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการลบข้อความที่ถูกเลือกและคัดลอกข้อความเหล่านั้นไปเก็บไว้ในหน่วยความจำหลัก
2. **Copy** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการคัดลอกข้อความที่ถูกเลือกไปเก็บไว้ในหน่วยความจำหลัก
3. **Paste** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดข้อความ โดยทำสำเนาจากข้อความที่ถูกคัดลอกไว้ในหน่วยความจำหลัก
4. **Clear** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการลบข้อความทั้งหมดออกจากพื้นที่ที่ใช้เขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี
5. **Select All** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการเลือกข้อความทั้งหมด

**Font** เป็นเมนูหลักสำหรับการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปรับแต่งตัวอักษรในพื้นที่สำหรับเขียนโปรแกรม รายละเอียดของเมนูย่อยในเมนู Font มีดังนี้

1. **Monospaced** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับกำหนดรูปแบบตัวอักษรเป็นแบบ Monospaced
2. **Time Roman** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดรูปแบบตัวอักษรเป็นแบบ Time Roman
3. **San Sarif** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดรูปแบบตัวอักษรเป็นแบบ San Sarif
4. **10** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดขนาดอักษรให้มีขนาด 10
5. **12** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดขนาดอักษรให้มีขนาด 12
6. **18** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดขนาดอักษรให้มีขนาด 18
7. **24** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดขนาดอักษรให้มีขนาด 24
8. **48** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดขนาดอักษรให้มีขนาด 48
9. **PLAN** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดรูปแบบตัวอักษรเป็นแบบตัวปกติ
10. **BOLD** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดรูปแบบตัวอักษรเป็นแบบตัวหนา
11. **ITALIC** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดรูปแบบตัวอักษรเป็นแบบตัวเอียง

**View** เป็นเมนูหลักสำหรับการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแสดงประเภทของข้อความที่จะแสดงในพื้นที่สำหรับเขียนโปรแกรม รายละเอียดของเมนูย่อยในเมนู View มีดังนี้

1. **Source Code** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการแสดงโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีในพื้นที่สำหรับเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี ดังแสดงในภาพประกอบ ค.7
2. **Object Code** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการแสดงโปรแกรมภาษาเครื่องของ PDP-8 ในพื้นที่สำหรับเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีจากการแปลจากโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี ดังแสดงในภาพประกอบ ค.8
3. **Listing** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการแสดงรายละเอียดต่าง ๆ จากการแปลโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีในพื้นที่สำหรับเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี ดังแสดงในภาพประกอบ ค.9

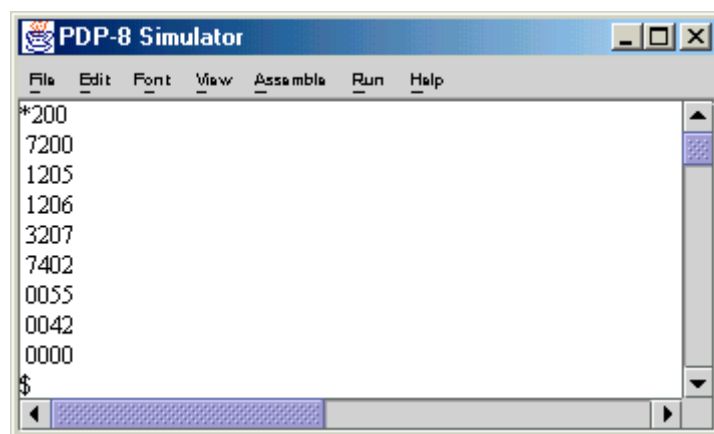


```

PDP-8 Simulator
File Edit Font View Assemble Run Help
/test
*200
cla
tad x
tad y
dca z
/test
hlt
x,55
y,42
z,0
$

```

ภาพประกอบ ค.7 การแสดงโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีในเมนูย่อย Source Code

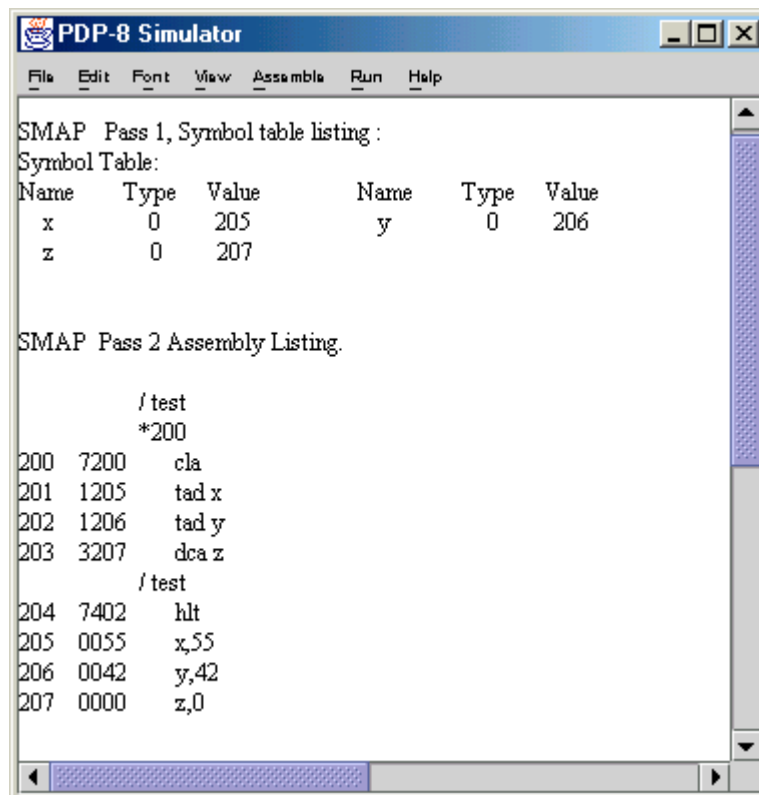


```

PDP-8 Simulator
File Edit Font View Assemble Run Help
*200
7200
1205
1206
3207
7402
0055
0042
0000
$

```

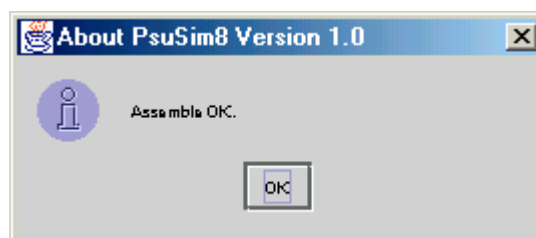
ภาพประกอบ ค.8 การแสดงโปรแกรมภาษาเครื่องของ PDP-8 ในเมนูย่อย Object Code



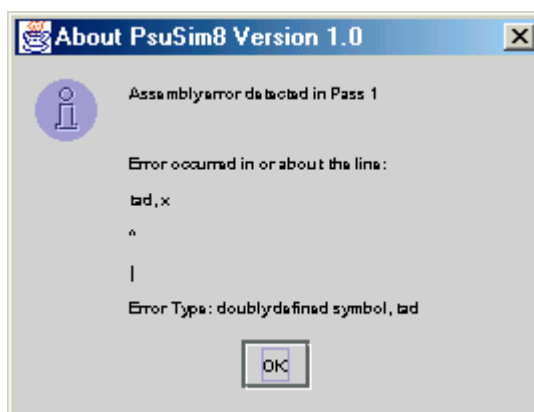
ภาพประกอบ ค.9 การแสดงรายละเอียดต่าง ๆ จากการแปลโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี

*Assemble* เป็นเมนูหลักสำหรับการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแปลโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีให้เป็นโปรแกรมภาษาเครื่อง รายละเอียดของเมนูย่อยในเมนู *Assemble* มีดังนี้

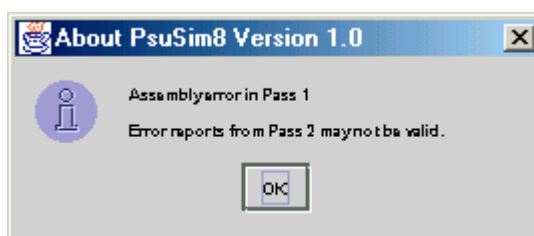
1. *Assemble & List* เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการแปลโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีให้เป็นภาษาเครื่องของ PDP-8 และ แสดงรายละเอียดต่าง ๆ จากการแปลโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีในพื้นที่สำหรับเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี หากการแปลภาษาแอสเซมบลีเป็นโปรแกรมภาษาเครื่องไม่พบข้อผิดพลาด จะแสดงกรอบโต้ตอบแจ้งให้ผู้ใช้ได้ทราบ ดังแสดงในภาพประกอบ ค.10 แต่ถ้าพบข้อผิดพลาดจากการแปล จะแสดงกรอบโต้ตอบแจ้งให้ผู้ใช้ได้ทราบตามข้อผิดพลาดที่พบดังตัวอย่างบางกรณี ดังแสดงในภาพประกอบ ค.11 ถึงภาพประกอบ ค.14



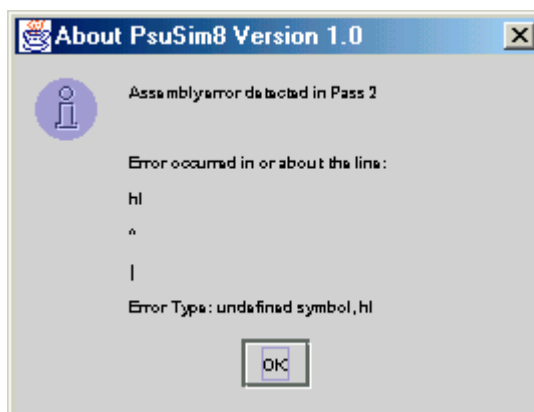
ภาพประกอบ ค.10 กรอบโต้ตอบแสดงผลสำเร็จจากการแปลโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี



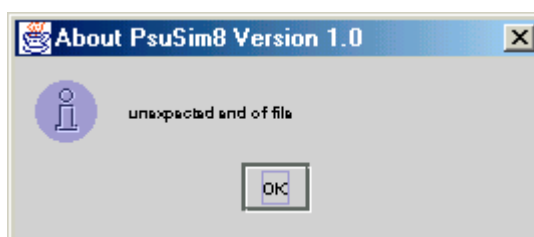
ภาพประกอบ ค.11 กรอบโต้ตอบแสดงความผิดพลาดจากการแปลโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี



ภาพประกอบ ค.12 กรอบโต้ตอบแสดงความผิดพลาดจากการแปลโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี



ภาพประกอบ ค.13 กรอบโต้ตอบแสดงความผิดพลาดจากการแปลโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี

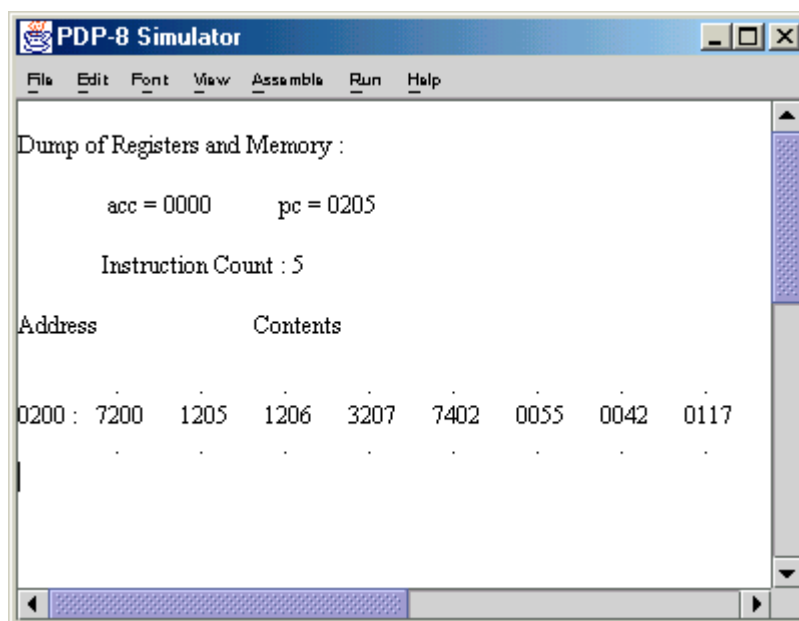


ภาพประกอบ ค.14 กรอบโต้ตอบแสดงความผิดพลาดจากการแปลโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี

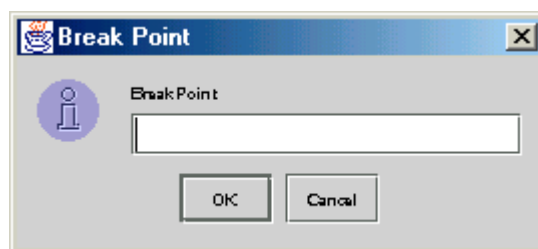


**Run** เป็นเมนูหลักสำหรับการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสั่งการให้ทำงานตามโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี รายละเอียดของเมนูย่อยในเมนู Run มีดังนี้

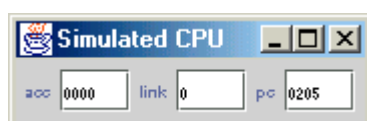
1. **Reset** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการลบค่าต่าง ๆ จากการทำงานของโปรแกรม
2. **Dump** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการสั่งการทำงานตามภาษาเครื่องและแสดงค่าของหน่วยความจำที่จำลองจาก PDP-8 ดังแสดงในภาพประกอบที่ ค.15
3. **Breakpoints** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการกำหนดจุดสิ้นสุดการทำงานของภาษาเครื่อง PDP-8 โดยแสดงกรอบโต้ตอบเพื่อให้ผู้ใช้กำหนดค่าจุดสิ้นสุดการทำงาน ดังแสดงในภาพประกอบที่ ค.16
4. **Go** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการสั่งการทำงานตามภาษาเครื่อง PDP-8 เมื่อทำงานตามคำสั่งภาษาเครื่องเสร็จสิ้น จะผลลัพธ์จากการทำงานในส่วนของค่าในรีจิสเตอร์ต่าง ๆ ใน ซีพียู ดังแสดงในภาพประกอบที่ ค.17 หากในขณะที่ทำงานตามโปรแกรมภาษาเครื่องมีการติดต่อกับหน่วยรับเข้าที่เป็นแป้นพิมพ์ จะแสดงกรอบโต้ตอบกับผู้ใช้เพื่อให้ผู้ใช้พิมพ์ตัวอักษรจากแป้นพิมพ์ ดังแสดงในภาพประกอบที่ ค.18 ส่วนหน่วยแสดงผลที่เป็น teletype ดังแสดงในภาพประกอบที่ ค.19
5. **Step** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการสั่งการทำงานตามภาษาเครื่อง PDP-8 เป็นแบบทำงานครั้งละคำสั่ง โดยแสดงกรอบโต้ตอบเพื่อให้ผู้ใช้กำหนดการทำงานในคำสั่งถัดไป พร้อมทั้งแสดงค่าต่าง ๆ ในขณะกำลังทำงาน ดังแสดงในภาพประกอบที่ ค.20



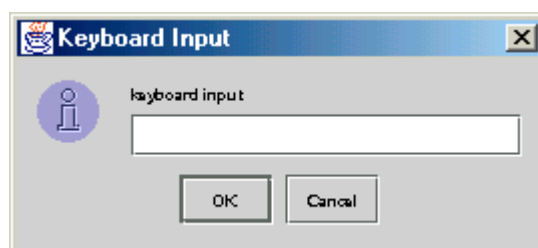
ภาพประกอบ ค.15 แสดงค่าของหน่วยความจำที่จำลองและรายละเอียดอื่น ๆ ด้วยเมนูย่อย Dump



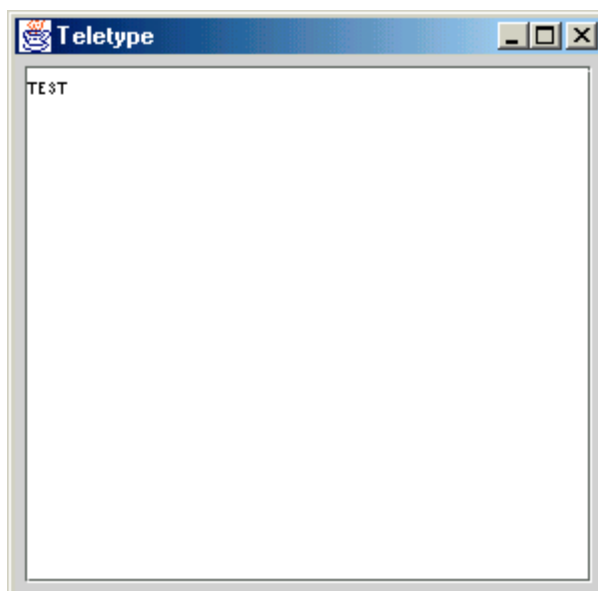
ภาพประกอบ ค.16 กรอบโต้ตอบเพื่อกำหนดค่าจุดสิ้นสุดการทำงาน



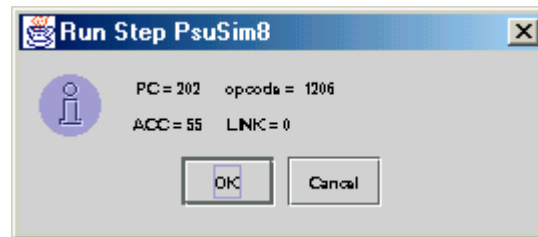
ภาพประกอบ ค.17 ค่าในรีจิสเตอร์ต่าง ๆ ของซีพียูซึ่งเป็นผลลัพธ์จากการทำงาน



ภาพประกอบ ค.18 กรอบโต้ตอบกับผู้ใช้เพื่อให้ผู้ใช้พิมพ์ตัวอักษรจากแป้นพิมพ์



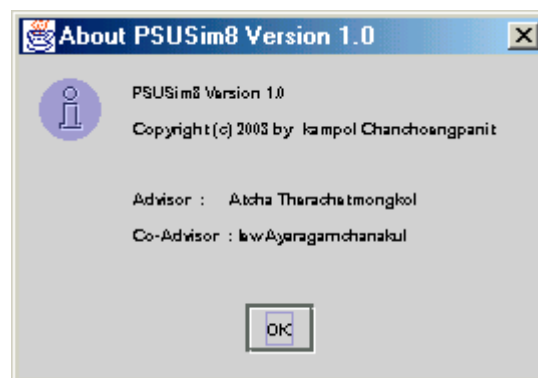
ภาพประกอบ ค.19 การแสดงผลที่เป็น teletype



ภาพประกอบ ค.20 กรอบโต้ตอบจากเมนูย่อย Step

**Help** เป็นเมนูหลักสำหรับการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวโปรแกรมจำลองการทำงาน of ระบบคอมพิวเตอร์ รายละเอียดของเมนูย่อยในเมนู Help มีดังนี้

1. **About** เป็นเมนูย่อยที่ใช้สำหรับการแสดงข้อมูลของโปรแกรมจำลองการทำงาน of ระบบคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในภาพประกอบ ค.21



ภาพประกอบ ค.21 กรอบโต้ตอบจากเมนูย่อย About