

เอกสารอ้างอิง

- [1] O. Ersoy, "Real Discrete Fourier Transform," IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, vol. 33, no. 4, pp. 880-882, Aug. 1985.
- [2] J. B. Martens, "Discrete Fourier Transform Algorithms for Real-valued Sequences," IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, vol. 32, no. 2, pp. 390-396, Apr. 1984.
- [3] H. V. Sorensen, D. L. Jones, M. T. Heideman, C. S. Burrus, "Real-valued Fast Fourier Transform Algorithms," IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, vol. 35, no. 6, pp. 849-863, June 1987.
- [4] P. Duhamel, "Implementation of Split-radix FFT Algorithm for Complex, Real and Real-symmetric Data," IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, vol. 34, no. 2, pp. 285-295, Apr. 1986.
- [5] R. N. Bracewell, The Fourier Transform and Its Applications, second edition, revised, McGRAW Hill 1986
- [6] _____. "The Fast Fourier Transform," Proc. IEEE vol. 72, pp. 1010-1018, Aug. 1984.
- [7] G. E. J. Bold, "A Comparison of The Time Involved in Computing Fast Hartley Transform and Fast Fourier Transform," Proc. IEEE, vol. 73, no. 12, pp. 1863-1864, Apr. 1985.

- [8] M. A. O'Niell, "Faster than Fast Fourier," BYTE, pp. 293-300, Apr. 1988.
- [9] H. V. Sorensen, D. L. Jones, C. S. Burrus, and M. T. Heideman, "On Computing The Discrete Hartley Transform," IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, vol. ASSP-33, no. 4, pp. 1231-1238, Oct. 1985.
- [10] R. N. Bracewell, "Assessing the Hartley Transform," IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, vol. 38, no. 12, Dec. 1990.
- [11] A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall 1989.
- [12] C. P. Lue, M. T. Manry, "Structured Fast Hartley Transform Algorithms," IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, vol. ASSP-34, no. 4, pp. 1000-1002, Aug. 1986.
- [13] E. A. Jonckheerc, C. Ma, "Split-radix Fast Hartley Transform in One and Two Dimensions," IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, vol. 39, no. 4, pp. 499-503, Feb. 1991.
- [14] H. S. Hou, "The Fast Hartley Transform Algorithm," IEEE Trans. Computers, vol. C-36, no. 2, pp. 147-156, Feb. 1987.
- [15] D. M. W. Evans, "An Improved Digit-Reversal Permutation Algorithm for the Fast Fourier and Hartley Transform," IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, vol. ASSP-35, no. 8, pp. 1120-1125, Aug.

1987.

- [16] J. J. Rodriguez, "An Improved FFT Digit-reversal Algorithm,"
IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing,
vol. 37, no. 8, pp. 1289-1300, Aug. 1989.
- [17] A. V. Oppenheim, Application of Digital Signal Process-
ing, Prentice Hall 1987.
- [18] P. M. Embree, B. Kmbler, C Language Algorithm for Digital
Signal Processing, Prentice Hall 1991.
- [19] K. H. Tzou, T. R. Hsing, "A Study of the Discrete Hartley
Transform for Image Compressing Applications,"
Proceedings of SPIE-The International Society
for Optical Engineering, vol. 534, pp. 108-115,
- [20] คู่มือโปรแกรม DSPC version 1.3, กลุ่มนิสิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะ
วิศวกรรมศาสตร์
- [21] Turbo C User's guide and Reference guide, version 2.0,
Borland International, Inc.

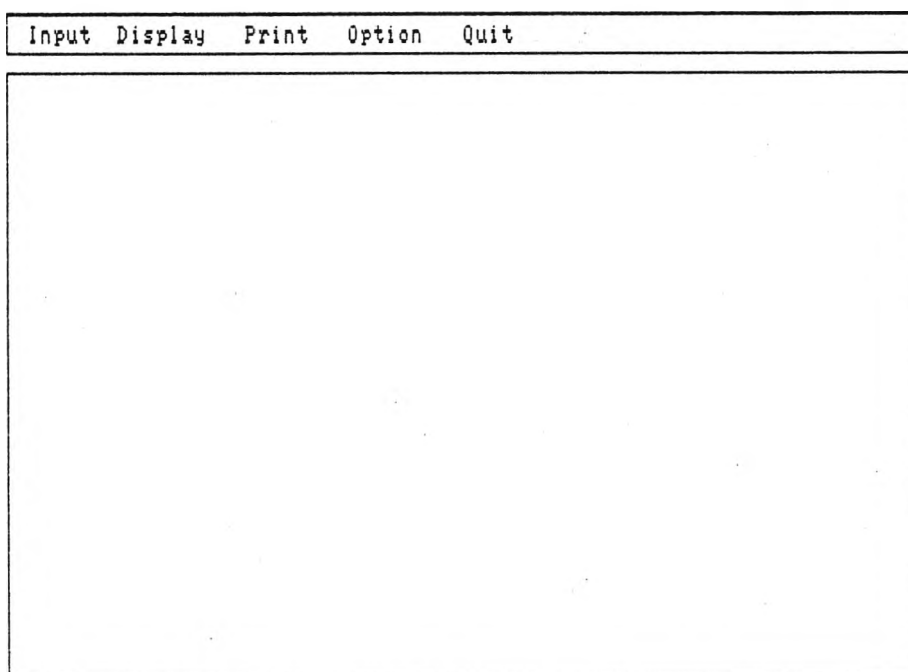
ภาคผนวก ก

การใช้งานโปรแกรม PSA

โปรแกรมวิเคราะห์สเปกตรัมกำลังของสัญญาณ (Power Spectrum Analysis, PSA) เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สเปกตรัมกำลังของสัญญาณดิจิตอลบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM PC/AT/XT โดยการ์ดแสดงผลต้องเป็นแบบ VGA โปรแกรมสามารถส่งเอาท์พุทออกพริ้นเตอร์ EPSON ได้ทั้งแบบ 9 เซ็ม (LX/FX) และ 24 เซ็ม (LQ) สำหรับผู้ที่ต้องการโปรแกรม PSA สามารถติดต่อได้ที่หน่วยปฏิบัติการ DSP ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อเรียกโปรแกรม PSA จอภาพจะปรากฏรายการหลักให้เลือกดังนี้

Input	Display	Print	Option	Quit
-------	---------	-------	--------	------



โปรแกรม PSA ติดต่อกับผู้ใช้ด้วยระบบเมนู ผู้ใช้สามารถเลือกรายการต่าง ๆ ได้ด้วยปุ่มลูกศร (ARROW KEYS) เพื่อเลื่อนแถบสว่างไปยังรายการที่ต้องการแล้วกดปุ่ม <ENTER> ในการยกเลิกรายการต่าง ๆ ใช้ปุ่ม <ESC> รายการหลัก (MAIN MENU) ที่ด้านบนที่ด้านบนของจอภาพมีรายการให้เลือก 5 รายการ คือ

- Input เลือกชนิดของสัญญาณอินพุต และกำหนดคาบของการสุ่ม
- Display เลือกวิธีการวิเคราะห์ รวมถึงการแสดงผลการวิเคราะห์และแสดงสัญญาณอินพุต

Print	พิมพ์ภาพที่แสดงบนจอออกพริ้นเตอร์
Option	กำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ของโปรแกรม เช่น การแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบ LOG MAGNITUDE หรือ MAGNITUDE
Quit	ยกเลิกการทำงานและออกจากโปรแกรม PSA

รายการ "Input"

รายการนี้ใช้สำหรับเลือกสัญญาณที่ต้องการนำมาวิเคราะห์สเปกตรัมกำลัง โดยสัญญาณสามารถ LOAD มาจากไฟล์ของผู้ใช้ หรือเลือกจากสัญญาณมาตรฐานที่โปรแกรม PSA มีให้ รายการย่อยที่จะปรากฏเป็นดังนี้

Load data file Standard signal sAmpling frequency

Load data file ใช้ในกรณีที่ต้องการ LOAD สัญญาณซึ่งเป็นไฟล์ข้อมูลจากภายนอก มาวิเคราะห์ ข้อมูลในไฟล์ต้องเป็นค่า floating point เท่านั้น

Standard signal ใช้เมื่อต้องการเลือกสัญญาณมาตรฐานมาวิเคราะห์ ซึ่งจะสัญญาณให้เลือกดังนี้

- Impulse ใช้เมื่อสัญญาณเป็น impulse signal เมื่อเลือกจะมีรายการย่อยเพื่อรับค่าในการนำไปสร้างสัญญาณ ถ้าที่ป้อนไม่เหมาะสมจะมีสัญญาณเสียงเตือน และทำการลบข้อมูลเก่า พร้อมทั้งจะรับค่าใหม่

Sampling freq.(Hz)	10000.0
Number of samples	

- Sine ใช้เมื่อสัญญาณเป็น sinusoidal signal เมื่อเลือกจะมีรายการเพื่อรับค่าในการนำไปสร้างสัญญาณ

Sampling freq.(Hz)	10000.0
Frequency (Hz)	
Amplitude (v)	
Phase (degree)	
Number of period	
Number of sample	

- square ใช้เมื่อสัญญาณเป็น square signal เมื่อเลือกจะมีรายการเพื่อรับค่าในการนำไปสร้างสัญญาณตามต้องการ

Sampling freq.(Hz)	10000.0
Frequency (Hz)	
Amplitude (v)	
Duty cycle	
Number of period	
Number of sample	

- Exponential ใช้เมื่อสัญญาณเป็น exponential signal เมื่อเลือกจะมีรายการย่อยเพื่อรับค่าในการนำไปสร้างสัญญาณต้องการ

Sampling freq. (Hz)	10000.0
Amplitude (v)	
Time constant	
Number of samplt	

- Add noise ใช้เมื่อต้องการบวกสัญญาณ zero-mean gaussian white noise เข้ากับสัญญาณมาตรฐานเท่านั้น เมื่อเลือกจะมีรายการย่อยเพื่อรับค่าขนาดของสัญญาณรบกวนที่จะบวกเข้าไป

Signal to noise ratio(dB)

Sampling frequency ใช้ในกรณีต้องการกำหนดค่าความถี่ในการสุ่มตัวอย่างใหม่ โดยในการเริ่มโปรแกรมจะกำหนดค่าเริ่มต้นความถี่ของการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10,000 Hz และค่าความถี่ที่สามารถรับได้ต้องไม่เกินค่า 100,000 Hz

รายการ "Display"

รายการนี้สำหรับเลือกวิธีการวิเคราะห์สเปกตรัมกำลัง รวมถึงการแสดงผลสัญญาณในเชิงเวลาและสเปกตรัมกำลังของสัญญาณในเชิงความถี่ เมื่อเลือกจะปรากฏรายการย่อยดังนี้

Input time domain Power spectrum Spectrogram pEriodogram

Input time domain สำหรับเลือกเมื่อต้องการดูลักษณะของสัญญาณในเชิงเวลา

Power spectrum สำหรับเลือกเมื่อต้องการดูสเปกตรัมกำลังของสัญญาณ

Spectrogram สำหรับเลือกเมื่อต้องการวิเคราะห์สเปกตรัมกำลังของสัญญาณ

ในรูปแบบ spectrogram เมื่อเลือกจะมีรายการย่อยขึ้นมาเพื่อรับค่าที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์ ในแต่ละรายการที่รับค่าเข้ามา ถ้าที่ใส่มีค่าไม่เหมาะสมจะสัญญาณเสียงรบกวนเตือนและลบค่าที่ไม่เหมาะสม เพื่อรับค่าใหม่เข้ามา

Window Window length Overlap length

ในการใส่ค่าจะต้องเป็นดังนี้คือ

$$512 \geq \text{ความยาววินโดว์} \geq \text{ความยาวข้อมูลที่ทับซ้อนกัน}$$

pEriodogram สำหรับเลือกเมื่อต้องการสเปกตรัมกำลังของสัญญาณในรูปแบบ

periodogram เมื่อเลือกจะมีรายการย่อยขึ้นมาเพื่อรับค่าที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ ในแต่ละรายการที่รับค่าเข้ามา ถ้าค่าที่ใส่มีค่าไม่เหมาะสม จะมีสัญญาณเสียงเตือนและลบค่าเก่าเพื่อพร้อมที่จะรับค่าใหม่

Window
Window length
Overlap length
Transform length

ในการใส่ค่าต่าง ๆ ต้องเป็นดังนี้ (ความยาวข้อมูลที่ทรานส์ฟอร์ม ต้องไม่เกิน
(1024)

ความยาวข้อมูลที่ทรานส์ฟอร์ม \geq ความยาววินโดว \geq ความยาวข้อมูลที่ทับซ้อน

รายการ "Print"

รายการนี้เลือกเมื่อต้องการพิมพ์ภาพออกพริ้นเตอร์ เมื่อเลือกจะมีข้อความถามว่าต้องการพิมพ์จริงหรือไม่ ถ้าต้องการพิมพ์ก็กดปุ่ม <ENTER> ถ้าต้องการยกเลิกก็กดปุ่ม <ESC>

รายการ Option

รายการนี้เป็นการกำหนดค่าต่าง ๆ ในโปรแกรม เมื่อเลือกจะมีรายการย่อยขึ้นมาดังนี้

MAGNITUDE/LOG MAGNITUDE สำหรับเปลี่ยนค่าสเปคตรัมกำลังว่าจะแสดงเป็น dB หรือไม่

Method สำหรับเลือกวิธีการวิเคราะห์ว่าจะใช้ฟาสต์ ฮาร์ทเลททรานส์ฟอร์ม หรือ ฟาสต์ ฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์ม

Graph Type สำหรับเลือกว่าต้องการแสดงกราฟเส้นหรือแสดงเป็นจุดหรือทั้งสองอย่าง (ยกเว้นการแสดงผลแบบ spectrogram)

Grid ถ้าตั้งให้ยู่สถานะ ON กราฟที่ได้จะมีเส้นลากแบ่ง scale ย่อยให้
ถ้าตั้งอยู่ในสถานะ OFF กราฟที่ได้จะไม่มีเส้นลากแบ่ง scale ย่อย

รายการ Quit

ใช้เมื่อต้องการเลิกการทำงานและออกจากโปรแกรม เมื่อเลือกรายการนี้จะมีข้อความถามว่าต้องการออกจากโปรแกรมจริงหรือไม่ ถ้าต้องการออกกดปุ่ม <ENTER> หรือจะยกเลิกการออกจากโปรแกรมก็กดปุ่ม <ESC>

ประวัติผู้เขียน

นางสาว สุนิสา จันทวิกุล เกิดเมื่อวันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ.2510 ที่กรุงเทพมหานคร จบการศึกษาชั้นปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีพ.ศ.2532 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีพ.ศ.2534

