



CHAPTER 1

INTRODUCTION

ในการศึกษาวิเคราะห์หรือออกแบบทางค่านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแฉวงงานทางค่านไฟฟ้า ปัญหาที่พบบ่อยครั้งและต้องสนใจให้มาก ได้แก่ time variable และ rate of time variable นั้น variables เหล่านี้จะให้ความคิดแก่ออกแบบ ใควา ระบบหรือวงจรที่วานั้นเป็นไปไควหรือไม่ มี limit มากน้อยเท่าไคว และ system จะเสียความคงทนเมื่อไร เป็นต้น ในทางปฏิบัติจริง ๆ แล้ว เราไม่สามารถจะทำการทดลองได้ เลย เช่น ทดสอบว่า system นี้ มี range of limit เป็นเท่าไคว ทั้งนี้ก็เพราะว่า อันตรายมาก ฉะนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสร้างเครื่องจำลองขึ้นมาอันหนึ่งเพื่อสามารถ ที่จะเลียนแบบ และทำหน้าที่เช่นของจริงทุกประการ

Analog computer เป็น continuous device ที่สามารถจะแก้ problem ใคว mathematical models และหรือสามารถจะสร้าง หรือ simulate physical model ที่สถานะการอันใควอันหนึ่งที่เราต้องการศึกษา ความรวดเร็วในการแก้ปัญหาของ device ชนิดนี้ ประกอบกับทั้งง่ายแควการใคว ใคว ทำให้ electronic analog computer แพรหลาย อย่างรวดเร็ว แควอย่างไรก็ตามข้อเสียของ analog computer ก็คือ ไม่สามารถที่ใควตัวเลข ที่มี precision มากกว่า อิกทั้งปัญหาเรื่อง scale factor, programmer จะต้องระมัด ระวังอย่างมากที่สุด ซึ่งตรงกันข้าม Digital computer กลับมีคุณสมบัติตรงกันข้ามกับ Analog computer ฉาเราสามารถจะจำลอง analog computer ลงใน digital computer แคว นอกจากจะไม่ต้องซื้อเครื่อง analog computer แคว ยังมี precision มากกว่า และไม่ต้องคำนึงถึง scaling ทำให้ programmer ที่ไม่มีความรู้ทาง electronic สามารถที่จะเขียน program ใคว แต่มิข้อเสียคือ simulator นี้ ไม่สามารถจะ simulate ใควเร็วเท่า Analog computer ใคว

Mr. J. McLeod ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า การกระทำอย่างหนึ่งอย่างใดที่สามารถจะแทนรูปร่างหน้าตา ทาทางการแสดงของสิ่งของที่มีอยู่ในโลกนี้ได้ด้วยตัวเลขจำนวนหนึ่ง หรือ symbol (สัญลักษณ์) ที่คนเราสามารถจะสังเกตหรือจับต้องได้ง่าย เพื่อช่วยในการศึกษาให้เร็วยิ่งขึ้น (๑)

1.1. จุดประสงค์ของการ Simulation

เนื่องจากขีดจำกัดของ physical model ที่ทำให้เราไม่สามารถจะใช้งานได้เต็มที่ เพราะมีฉะนั้น model นั้น ก็จะ out of order ได้ ตัวอย่างเช่นใน power system เมื่อเกิด fault ที่จุดหนึ่งจุดใดแล้ว ในการที่จะให้ sustained fault ไว้เพื่อจะรบกวน system เกิดอะไรขึ้น ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วเราไม่สามารถจะทำได้เลย แต่เราก็อยากจะรู้ผลว่าเป็นอย่างไร และ system ยังคงใช้งานได้อีกต่อไปหรือไม่ ฉะนั้น การจำลอง model จึงมีประโยชน์มากขึ้น

1.2. วิธีการ simulation

ในการจำลองสิ่งของอย่างใดอย่างหนึ่งแม้จะจำลองคนก็ตาม สิ่งแรกที่จะต้องทำการศึกษาก็คือว่า จะต้องทราบว่สิ่งที่เราจะจำลองประกอบด้วยอะไรบ้าง ต่อไปจึงสังเกตว่าแต่ละอย่างมีหน้าที่อะไรบ้าง เป็นต้น และเพราะว่าตัวเลขมีความสำคัญต่องานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ เราจึงต้องหาสมการที่สามารถจะแทนหน้าที่การทำงานของสิ่งที่เราจะ simulate ให้ได้เสียก่อน

(๑) Brennan, R.D. and R.N. Linebarger, "A survey of digital simulation" Simulation Dec. 1964.

ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องการ simulate คนที่กำลังยกน้ำหนักเราจะต้องรู้ว่าความขยัน และกำลังของบุคคลผู้นี้เป็นอย่างไร และคงทราวมันเป็น function กับเวลาได้อย่างไร เมื่อทราบแล้วเราก็จะสามารถทำนายได้ทันทีว่า คอไปเมื่อไร เขาผู้นี้จะสามารถยกน้ำหนักได้เท่าไร และจะไม่มีเกิดการเกินค่าที่เราสันนิษฐานไว้ได้ ถ้า function ที่หานั้นถูกต้อง

1.3 Device

1.3 Device ที่สำคัญใน simulator

Digital computer และ Analog computer เป็น device ที่สำคัญที่ใช้ในการ simulation, device ทั้งสองนี้ อันแรกเป็นแบบ discreted value ส่วนอันสุดท้ายเป็นแบบ continuous variable ส่วนประโยชน์และข้อเสียของ device ทั้งสองก็โคลงลาวไวแล้ว

ควยเหตุที่ YEA กำลังจะมี Digital computer type 360/25 ไว้ใช้ในเวลากลางปี พ.ศ. ๒๕๑๒ นี้ เพื่อที่จะให้ computer นี้ สามารถจะทำงานแทน analog computer ได้ จึงได้ develop program Digital-Analog Simulation ขึ้นมา และเพื่อแสดงให้เห็นว่า program นี้ สามารถที่จะแก้ปัญหาที่แก้ควยวิธีธรรมดาแล้วยุ่งยากมาก จึงได้นำเอา swing equation ของ one finite machine-to-infinite bus ที่ Dr. KHIEN VONGSURIYA ได้ derive มาใน Nonlinear Power System Stability Study by Liapunov Function and Zubov's Method (1) มาทำการทดสอบการ โดย assume ว่า element ทุกอัน linear เพื่อที่จะได้ใช้วิธี superposition ในการแก้ปัญหา two machine system ของ YEA นอกจากนี้แล้วยังได้นำเอาวิธีของ Liapunov Function มาใช้ในการพิจารณา Stability ของ System

(๑)

Paper นี้ ให้นำเอา typical value ของ machine บางค่าของ machine มาใช้ เช่น time constant ทาง ๆ และ quadrature axis transient reactance ของ machine ทั้งนี้ก็เพราะว่า ค่าเหล่านี้ทางบริษัท AEG ไม่ได้กำหนดค่ามาให้ ฉะนั้น งานในอนาคตก็คือว่า เอาค่าที่แท้จริงของ machine มาใช้ เพื่อที่จะได้ result ที่ถูกต้อง อย่างไรก็ตาม ค่าที่หามาได้ ณ ที่นี้ จะผิดพลาดจากความจริงไม่เกิน ๕%