

# คำนำ

ในปัจจุบันที่คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงได้เข้ามามีส่วนในชีวิตของมนุษย์ในหลากหลายรูปแบบ ตั้งแต่อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า โทรศัพท์ รถยนต์ อุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ จนถึงหุ่นยนต์ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้มีความฉลาด ตอบสนองความต้องการผู้ใช้งาน และปลอดภัยเมื่อทำงานอยู่ใกล้เรา (ผู้สอนวิชาหุ่นยนต์รายหนึ่งใช้คำว่า “huggable” ใช้การควบคุมแรงเพื่อให้เครื่องจักรกลอินอ่อนตามแรงยามถูกสัมผัส ให้ความรู้สึกเหมือนกับว่าโอบกอดได้โดยไม่เกิดอันตราย)

การที่ตัวประมวลผลสามารถประมวลผลอัลกอริทึมที่ซับซ้อนและข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็วมีผลทำให้แนวทางการศึกษาระบบควบคุมแตกต่างไปจากเดิมค่อนข้างมาก แม้ว่าหลักการพื้นฐานการวิเคราะห์ระบบควบคุมเช่นแผนภาพโพลและในควิสต์จะยังมีประโยชน์ แต่แนวโน้มคือใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณในรูปแบบที่ไม่สามารถทำได้ในสมัยก่อน ตัวอย่างหนึ่งที่ชัดเจนคือการควบคุมแบบทำนายโมเดล (MPC : Model Predictive Control) ซึ่งมีการนำเสนอและใช้งานตั้งแต่ยุคเริ่มต้นของคอมพิวเตอร์ แต่เนื่องจากการคำนวณที่ซับซ้อนในแต่ละรอบการทำงาน ทำให้มีการใช้งานเฉพาะการควบคุมกระบวนการที่มีแบนด์วิดท์ต่ำ คือคาบเวลาการประมวลผลหน่วยเป็นนาที่ แต่ในปัจจุบันสามารถใช้ MPC ควบคุมหุ่นยนต์ที่ต้องการการตอบสนองอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นตัวอย่างหนึ่งของการควบคุมที่แตกต่างจากวิธีการออกแบบเพียงครั้งเดียวและใช้ในลูบป้อนกลับตลอดไป แต่จะมีการหาค่าตอบที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละคาบเวลาการทำงาน และมีการประมาณค่าของโมเดลอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา เป็นแนวทางของการควบคุมสมัยใหม่ที่ใช้คอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

จากชื่อหนังสือ “การควบคุมที่เหมาะสมที่สุดและการเรียนรู้เสริมกำลัง” ฟังดูเหมือนเป็นการรวม 2 หัวข้อที่ไม่น่าจะเกี่ยวข้องกัน แต่เมื่อเริ่มเข้าใจแนวคิดและหลักการของแต่ละหัวข้อแล้วจะพบว่าอยู่บนพื้นฐานที่เรียกได้ว่าเป็นคู่กัน กล่าวแบบติดตลกได้ว่า ผู้สนใจการควบคุมที่เหมาะสมที่สุดอาจเปรียบได้กับคนมองโลกในแง่ร้ายคิดถึงการสูญเสีย คือดำเนินการเพื่อลดต้นทุนหรือการสูญเสียให้น้อยที่สุด ในขณะที่การเรียนรู้เสริมกำลังเป็นคนที่มองโลกในแง่ดี คิดถึงแต่รางวัลจะดำเนินการตามนโยบายเพื่อจะให้ได้รับรางวัลมากที่สุด ทางด้านคณิตศาสตร์คือการหาค่าน้อย

ที่สุดหรือมากที่สุดของฟังก์ชันจุดประสงค์ (objective function) โดยสอดคล้องกับเงื่อนไขบังคับ (constraints) ที่กำหนดโดยโจทย์ปัญหานั้น

เนื้อหาส่วนใหญ่ของหนังสือนี้รวบรวมจากวิดีโอและสื่อการสอนจากมหาวิทยาลัยทั่วโลกที่เผยแพร่ออนไลน์ ซึ่งหลายส่วนยังมีลักษณะเป็นงานวิจัยที่ยังไม่ตกผลึก มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ผู้เขียนขอขอบคุณผู้เผยแพร่ความรู้ทั้งหมดที่ช่วยทำให้ผู้เริ่มต้นสามารถตามรอยศึกษาแนวทางนี้โดยไม่ต้องเริ่มจากศูนย์ และหวังว่าหนังสือนี้จะมีส่วนช่วยในลักษณะเดียวกันสำหรับผู้อ่าน และขอขอบคุณคุณคุณณภัสนันท์ ตูจินดา สำหรับกำลังใจและความเข้าใจในการสละเวลามีค่าของครอบครัวเพื่อจัดทำหนังสือนี้

สำหรับคำติชม หรือคำแนะนำเกี่ยวกับหนังสือนี้ ผู้เขียนยินดีรับฟังเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น โดยสามารถส่งเป็นอีเมลหรือคอมเมนต์บนเฟซบุ๊กดิวนินจา สำหรับโปรแกรมและข้อมูลที่เป็นประโยชน์ จะรวบรวมไว้ที่ <https://github.com/dewdotninja/ocrl>

ดร. วโรตม ตูจินดา

ธันวาคม 2567