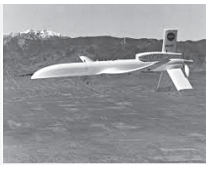
อากาศยานไร้นักบิน UAV และ Multi Rotor โรงเรียนช่างฝีมือทหาร

ร้อยเอก ประสพชัย ศิลาอ่อน
ครูวิชาช่าง แผนกช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
กองการฝึกและศึกษา
โรงเรียนช่างฝีมือทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

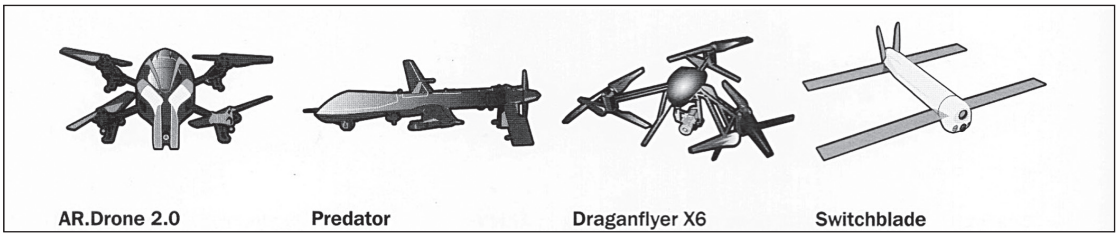


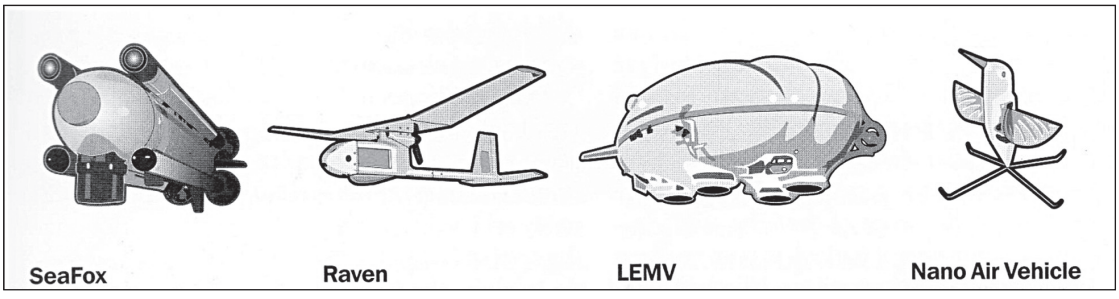
๑. กล่าวนำอากาศยานไร้คนขับ

อากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวี (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) เป็นอากาศยานที่ไม่มีนักบินประจำการอยู่บนเครื่อง เป็นอากาศยานที่ไร้คนขับหรือนักบิน แต่สามารถควบคุมได้ อากาศยานไร้คนขับมีรูปร่าง ขนาด รูปแบบ และเอกลักษณ์ที่แตกต่างกันออกไป ตามหลักแล้วอากาศยานไร้คนขับ ก็คือ โดรน (Drone) นั่นเอง เป็นอากาศยานที่ควบคุมจากระยะไกล ใช้การควบคุมอัตโนมัติซึ่งมีอยู่ ๒ ลักษณะ คือ การควบคุมจากระยะไกล และการควบคุมแบบอัตโนมัติโดยใช้ระบบการบินด้วยตนเองซึ่งต้องอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีระบบที่ซับซ้อนแล้วมีการติดตั้งไว้ในอากาศยาน อาจกล่าวได้ว่า อากาศยานไร้คนขับ คือ เครื่องบินที่สามารถบิน

ได้ด้วยระบบอัตโนมัติ โดยไม่ต้องใช้นักบินประจำการอยู่บนอากาศยาน อาจมีการติดตั้งกล้องถ่ายภาพคุณภาพสูง ทั้งกล้องถ่ายภาพในเวลากลางวัน (Electro Optical) และกล้องอินฟราเรด (Infrared Sensor) ที่สามารถบันทึกภาพระยะไกลได้แล้วแพร่ภาพสัญญาณมายังจอภาพที่สถานีภาคพื้นดิน ในเวลาที่ใกล้เวลาจริงมากที่สุด (Near Real Time: NRT) นอกจากนั้นอากาศยานไร้คนขับยังสามารถปฏิบัติภารกิจด้านข่าวกรอง การเฝ้าตรวจ การค้นหาเป้าหมาย และการลาดตระเวนหรือที่เราเรียกว่า ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, Reconnaissance) ปัจจุบัน ยูเอวีในการทหารมีการพัฒนาขีดความสามารถให้ทำหน้าที่สอดแนมและภารกิจโจมตีได้อีกด้วย การแบ่งประเภทระบบอากาศยานไร้คนขับสามารถกำหนดรูปแบบการจัดได้หลายลักษณะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายในการนำไปใช้ของภารกิจ คุณลักษณะเฉพาะของอากาศยานไร้คนขับเองที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับการใช้งานภารกิจใดภารกิจหนึ่ง และ/หรือสำหรับสภาวะของภูมิประเทศในการนำไปใช้ นอกจากนั้นในข้อพิจารณาดังกล่าวจะต้องคำนึงถึงว่าอากาศยานไร้คนขับดังกล่าวผู้นำไปใช้เป็นองค์กรใด มีการใช้เพื่อความมุ่งหมาย และ/หรือเหตุผลใด โดยเราสามารถที่จะกำหนดแนวทางการแบ่งประเภทของอากาศยานไร้คนขับได้ดังนี้

๑. เป้าหมายและเป้าล่อ เป็นเป้าฝึกให้กับพลปืนต่อต้านอากาศยานหรือขีปนาวุธ
๒. ข่าวกรอง เป็นหน่วยข่าวกรองในสมรภูมิ
๓. โจมตี ทางภารกิจโจมตี
๔. ลำเลียง เป็นยูเอวีที่ออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อการขนส่ง
๕. วิจัยและพัฒนา ใช้เพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีของยูเอวีเพื่อนำไปใช้กับยูเอวีจริง
๖. พลเรือนและการตลาด เป็นอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้โดยพลเรือน





ที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการเล่าถึงการพัฒนาและเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ รวมถึงการประยุกต์ใช้ต่าง ๆ จะเห็นได้ว่ามีการพัฒนาไปไกลมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทรัพยากรของแต่ละองค์กรหรือประเทศนั้น ๆ สำหรับโรงเรียนช่างฝีมือทหารได้เล็งเห็นถึงการพัฒนา และก้าวทันในเทคโนโลยีนี้ โดยมีการส่งเสริมให้นักเรียนสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ และให้ความสำคัญในเรื่องการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ในประเทศ ต้นทุนในการประดิษฐ์ไม่สูง และราคาไม่แพง อีกทั้งผลงานสิ่งประดิษฐ์สามารถร่วมกิจกรรมกับองค์กรภายนอกได้ ในการนี้ทางสมาคมกีฬาเครื่องบินจำลองและวิทยุ

บังคับ ได้ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสถานีโทรทัศน์ Thai PBS จัดการแข่งขันการพัฒนาเครื่องบินปีกหมุนจำลองบังคับวิทยุใบพัด ๔ ชุด (Quad rotor) และจัดเวทีการแข่งขันใน ๔ ภูมิภาค ๕ สนาม พร้อมทั้งได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวพระราชทานถ้วยรางวัล สำหรับการแข่งขันเครื่องบินจำลอง และวิทยุบังคับแบบปีกหมุน ระดับอาชีวศึกษา และอุดมศึกษาในโครงการส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย และสิ่งประดิษฐ์สู่การใช้ประโยชน์ เพื่อสร้างโอกาสให้เยาวชนได้มีความคิดสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ เพื่อต่อยอดความคิดไปสู่การสร้างเครื่องบินจำลองและวิทยุบังคับให้สามารถเคลื่อนไหวและสามารถควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติและ/หรือวิทยุบังคับได้, สร้างเวทีแข่งขันให้เยาวชน นักประดิษฐ์ และบุคคลทั่วไป ให้มีโอกาสนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์, ทดสอบและวัดสมรรถนะในการคิดค้นการประดิษฐ์ของเยาวชน นักประดิษฐ์ และบุคคลทั่วไป ในการสร้างสรรค์และบูรณาการร่วมกัน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ทั้งในเชิงสังคม เชิงเศรษฐกิจ และเชิงวิชาการ และสามารถพัฒนาไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น ด้านการถ่ายภาพสำรวจทรัพยากร ด้านการเกษตรกรรม และการช่วยเหลือผู้ประสบภัย นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาการใช้งานให้ไปสู่ในเชิงพาณิชย์ได้

๒. UAV Multi Rotor

UAV Multi Rotor เพื่อความเข้าใจง่าย ๆ มันคือ UAV แบบหนึ่งที่มีหลายใบพัด พัฒนาจากเฮลิคอปเตอร์ (Helicopter) มีความสามารถในการทรงตัว ประคองตัวเองให้ลอยตัวได้อย่างมีเสถียรภาพ ถ้าเป็น ๔ ใบพัด จะเรียกว่า Quad rotor (๖ ใบพัด Hex Rotor หรือ Hexacopter, ๘ ใบพัด Oct Rotor หรือ Octocopter) โดยมีข้อดีข้อเสียที่จะได้กล่าวต่อไป ในบทความนี้จะกล่าวเฉพาะในส่วนของ UAV Multi Rotor แบบ ๔ ใบพัด รวมถึงแนวการสร้างและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ Quad rotor ของครูและนักเรียนโรงเรียนช่างฝีมือทหาร

ข้อดีของ UAV Multi Rotor

๑. รูปแบบของเครื่องบิน แบบ Quad Rotor จะบินได้นิ่งมากกว่าเฮลิคอปเตอร์ใบพัดเดียวเพราะว่าใช้ใบพัด ๔ ใบเป็นตัวสร้างแรงยก บางตัว ๖ - ๘ ใบ ทำให้มีแรงมากขึ้น จึงสามารถออกแบบให้ใช้ใบพัดที่เล็กกว่า เพราะว่ากระจายแรงยกไปใบต่างๆ เลยเป็นข้อดีอีกหลายอย่าง มีแรงสั่นน้อย ใบพัดไม่ตีกับวัตถุอื่นๆ จึงเหมาะกับงาน UAV

๒. กลไกสร้างง่ายกว่าเพราะว่าถ้าเปรียบเทียบกับเฮลิคอปเตอร์ปกติจะใช้ใบพัดหลักชุดเดียว ใบพัดอาจต้องมีขนาดใหญ่ ถ้าของหนัก ๆ ใบพัดจะหมุนเร็วๆ จะเกิดแรงหนีศูนย์ได้ง่ายกว่าทำให้ตัวเฮลิคอปเตอร์แบบใบเดียวมีโอกาสสั่นได้มากกว่า

๓. กลไกของใบพัดของ Quad Rotor ไม่ต้องมีกลไกซับซ้อน เฮลิคอปเตอร์จริงจะใช้วิธีปรับ picth ในการสร้างแรงยกในทิศทางทำให้มีกลไกที่ซับซ้อนกว่า

ข้อเสียของ UAV Multi Rotor

๑. ระบบควบคุมของ Quad Rotor จะซับซ้อนมากกว่าเฮลิคอปเตอร์ในปัจจุบัน และต้องมีระบบเซ็นเซอร์ที่ดี เช่น gyro, accelerometer

๒. ปัญหาเรื่องแหล่งพลังงาน UAV แบบ Quad Rotor ใช้มอเตอร์ตั้ง ๔ ตัว ต่อการบินหนึ่งครั้งอย่างมากจะทำให้สูญเสียแหล่งพลังงานมาก

๒.๑ หลักการทำงาน UAV Multi Rotor แบบสี่ใบพัด

การควบคุมเครื่องบินสี่ใบพัดทำได้โดยการเปลี่ยนความเร็วของใบพัดซึ่งทำให้แรงบิดและแรงยกของแต่ละใบพัดเปลี่ยนไป หลักการควบคุมเครื่องบินสี่ใบพัดในแบบต่าง ๆ ทำได้ ตามที่จะกล่าวต่อไปโดยกำหนดสัญลักษณ์ และความหมายดังต่อไปนี้

๑. Ω หมายถึง ความเร็วขณะนั้น

๒. Δ หมายถึง ความเร็วที่เปลี่ยนไป

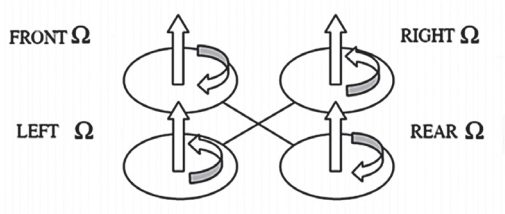
๓. ö หมายถึง การเร่งความเร็วในแนวดิ่ง (Throttle)

๔. R หมายถึง การเอียงตัวไปทางซ้าย-ขวา (Roll)

๕. P หมายถึง การเอียงตัวไปข้างหน้า-หลัง (Pitch)

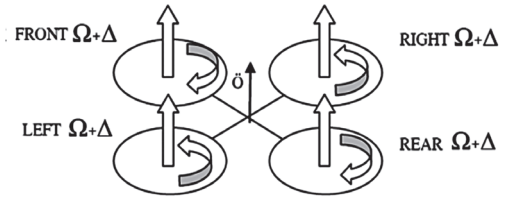
๖. Y หมายถึง การหมุนทวน-ตามเข็มนาฬิกา (Yaw)

๒.๑.๑ การลอยตัวนิ่ง (Hovering) ทำได้โดยควบคุมให้ความเร็วใบพัดทั้งสี่ตัวมีความเร็วที่เท่ากัน เพื่อสร้างแรงบิด (Torque) จากรูป จะเห็นว่าใบพัดแต่ละคู่จะหมุนในทิศทางตรงข้ามกันคือ ใบพัดหน้าและหลังจะหมุนทวนเข็มนาฬิกา ใบพัดซ้ายและขวาจะหมุนตามเข็มนาฬิกาแรงบิดจากใบพัดแต่ละคู่จะหักล้างกันทำให้เครื่องบินไม่หมุนตัว



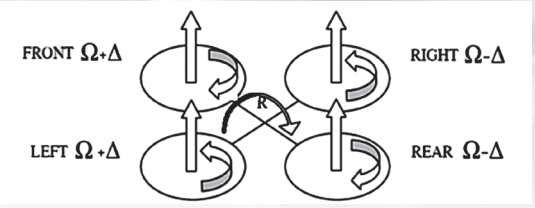
รูป การลอยตัวนิ่ง

๒.๑.๒ การเร่ง-ลดความเร็วในแนวดิ่ง (Throttle) ใบพัดทั้งสี่จะต้องเพิ่มหรือลดความเร็วทุกใบพัดเท่า ๆ กัน ทำให้เครื่องบินบินขึ้น-ลง จากรูปเป็นการเร่งความเร็วในแนวดิ่งโดยเพิ่มความเร็วทั้งสี่ใบพัดเท่ากันทำให้เครื่องบินลอยขึ้น



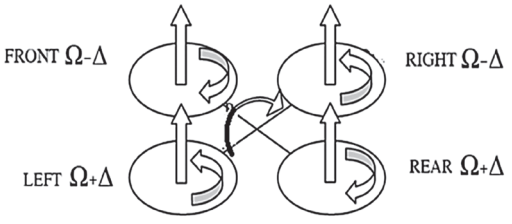
รูปการเร่งความเร็วในแนวดิ่ง

๒.๑.๓ การเอียงตัวซ้าย-ขวา (Roll) จากรูปใบพัดหน้าซ้าย (Front) และหลังซ้าย (Left) จะมีความเร็วเพิ่มขึ้น แต่ความเร็วใบพัดหน้าขวา (Right) และหลังขวา (Rear) ความเร็วจะลดลง ทำให้เกิดการเอียงตัวไปทางขวา ส่วนเอียงตัวซ้ายก็ใช้วิธีตรงกันข้าม



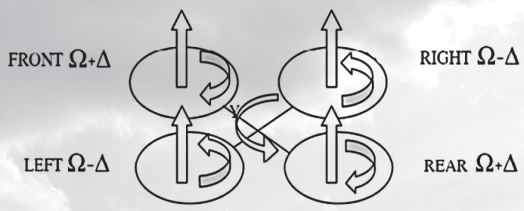
รูปการเอียงตัวไปทางขวา

๒.๑.๔ การเอียงตัวหน้า-หลัง (Pitch) วิธีนี้คล้ายกับการเอียงตัวซ้าย-ขวา แต่เปลี่ยนเป็นให้ใบพัดหน้าซ้าย (Front) และหน้าขวา (Right) มีความเร็วลดลง แต่ความเร็วใบพัดหลังซ้าย (Left) และหลังขวา (Rear) จะหมุนเร็วขึ้น ทำให้ทิศทางนี้ยกตัวใบพัดคู่หน้าจะหมุนช้ากว่าทำให้ทิศทางนี้ตกลงทำให้เครื่องบินเอียงไปข้างหน้า ดังรูป ส่วนการเอียงตัวทางด้านหลังก็ใช้วิธีตรงกันข้าม



รูปการเอียงตัวไปข้างหน้า

๒.๑.๕ การหมุนตัวทวน-ตามเข็มนาฬิกา (Yaw) ให้ความเร็วใบพัดหน้าซ้าย (Front) และหลังขวา (Rear) มากกว่าความเร็วใบพัดหลังซ้าย (Left) และหน้าขวา (Right) เพื่อให้แรงบิดที่เกิดจากการหมุนของใบพัดด้านนี้มากกว่า ทำให้เครื่องบินหมุนตัวทวนเข็มนาฬิกาดังรูป ส่วนการหมุนตัวตามเข็มนาฬิกาก็ให้วิธีตรงกันข้าม



รูปการหมุนตัวทวนเข็มนาฬิกา

๒.๒ ส่วนประกอบของ UAV Multi Rotor แบบสี่ใบพัด

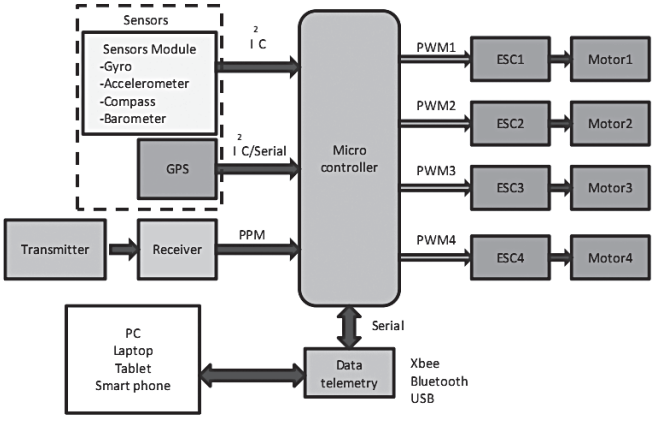
ส่วนประกอบของ UAV Multi Rotor แบบสี่ใบพัดประกอบไปด้วย

๒.๒.๑ ลำตัว (Fuselage)

ลำตัวของ UAV Multi Rotor แบบสี่ใบพัด ทำจากวัสดุน้ำหนักเบา เช่น อะลูมิเนียม คาร์บอนไฟเบอร์ โครงสร้างลำตัวสามารถออกแบบได้หลายรูปแบบแต่ต้องเน้นความแข็งแรง เพื่อให้สามารถรับแรงบิดของมอเตอร์ได้ดีโดยไม่มีการบิดตัว และสามารถรับแรงสั่นสะเทือนจากมอเตอร์ ส่วนสร้างแรงยกให้กับ UAV Multi Rotor แบบสี่ใบพัด ประกอบด้วยมอเตอร์ โดยทั่วไปจะเป็นแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่าน (Brushless DC motor) ต้องใช้งานร่วมกันกับชุดควบคุมความเร็วรอบแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic speed controller) และใบพัดเป็นตัวสร้างแรงยกใบพัดที่ใช้ส่วนมากจะเป็นแบบที่ให้กำลังขับมากในรอบต่ำ และเป็นใบพัดแบบหมุนกลับทิศทางกันเพื่อสร้างความสมดุลแรงบิดของใบพัดทั้งหมด นอกจากนี้ ส่วนสร้างแรงยกยังทำหน้าที่สร้างแรงในการควบคุมทิศทางต่างๆ ของ UAV Multi Rotor แบบสี่ใบพัดอีกด้วย

๒.๒.๒ ชุดควบคุมการบิน (Flight Controller)

ชุดควบคุมการบินถือว่าเป็นหัวใจหลักของ UAV Multi Rotor แบบสี่ใบพัดหน้าที่ควบคุมเสถียรภาพในการบินทั้งหมด ได้แก่ ควบคุมระดับความเอียง (Attitude control) ควบคุมความสูง (Height control) ควบคุมตำแหน่ง (Position control) ควบคุมทิศทาง (Heading control) และนำทางการบิน (Navigation) นอกจากจะควบคุมการบินแล้ว ชุดควบคุมยังรับคำสั่งการบินจากนักบินผ่านทางวิทยุบังคับระยะไกลอีกด้วย ชุดควบคุมการบินใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็ก เป็นส่วนประมวลผลการควบคุมทั้งหมด โดยจะรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์หลายแบบเพื่อใช้ในการควบคุมการบินแบบต่างๆ ดังรูป

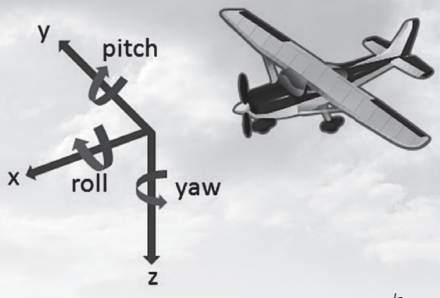


รูประบบควบคุมของ UAV Multi Rotor แบบสี่ใบพัด

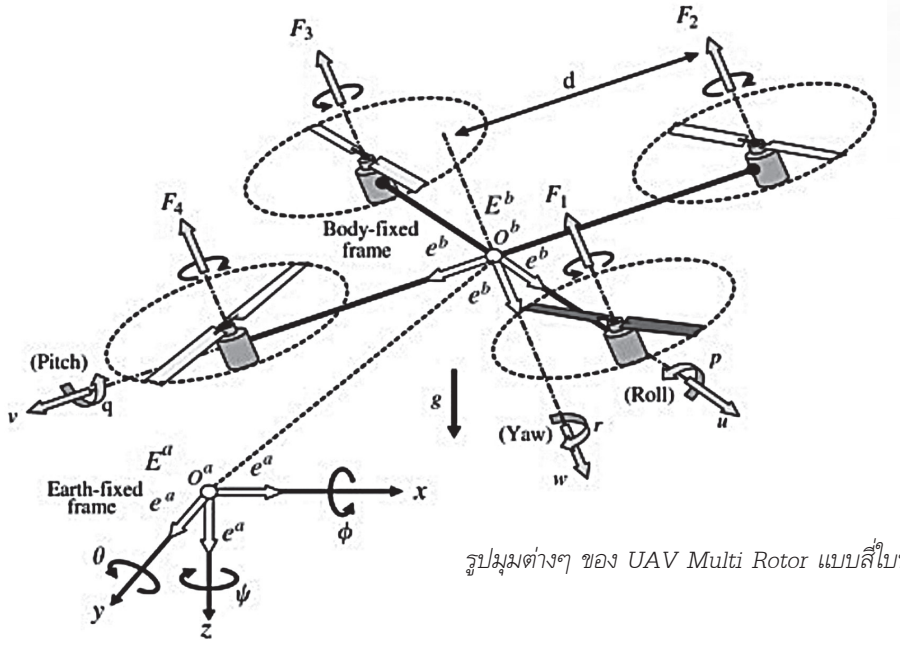
ชุดควบคุมการบิน ทำหน้าที่ควบคุมเสถียรภาพการบิน ของ UAV Multi Rotor แบบสี่ใบพัด ประกอบด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นส่วนประมวลผลและควบคุมการบินและเซ็นเซอร์ต่างๆ เป็นส่วนวัดสภาพการบิน ดังรูป ซึ่งการควบคุมแบ่งออกเป็น

การควบคุมระดับมุมเอียง (Attitude Control)

การควบคุมความเอียงเป็นการควบคุมมุมเอียง (Orientation) ในแนวแกนต่างๆ (Angle control) ได้แก่ roll, pitch และ yaw (หรือ X Y Z) ถือว่าเป็นการควบคุมพื้นฐานที่ทำให้ UAV Multi Rotor แบบสี่ใบพัดบินได้อย่างมีเสถียรภาพ ดังรูป ซึ่งมุมต่างๆ นั้น แสดงให้เห็นตามรูป

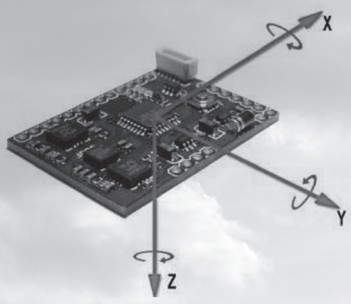


รูปมุมต่างๆ ของ UAV Multi Rotor แบบสี่ใบพัด

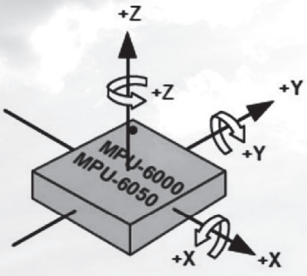


รูปมุมต่างๆ ของ UAV Multi Rotor แบบสี่ใบพัด

เซ็นเซอร์พื้นฐานที่ใช้สำหรับการคุมมุมเอียง ได้แก่ ไจโร (Gyro) ในกรณีที่ต้องการควบคุมระดับ roll กับ pitch (Level control) หรือแกน X กับ Y นั้นต้องใช้ ไจโรร่วมกับเซ็นเซอร์วัดความเอียง (Accelerometer) เพื่อชดเชยข้อด้อยของเซ็นเซอร์ทั้งสอง การประมาณค่ามุมทำได้โดยใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ เช่น Kalman filter, complementary filter เป็นต้น หลังจากประมาณค่ามุมต่างๆ ได้ แล้วจึงควบคุมมุมต่างๆ ด้วยเทคนิคการควบคุม เช่น PID (Proportion Integral Derivative control) การควบคุมแบบฟัซซี่ (Fuzzy logic control) เป็นต้น ส่วนการควบคุมทิศทางในแนวแกน yaw หรือแกน Z ใช้ร่วมกับเซ็นเซอร์วัดสนามแม่เหล็กโลก (Magnetometer) ปัจจุบันได้มีการรวมเซ็นเซอร์ทั้งสามเข้าด้วยกัน เรียกว่า Inertial Measurement Unit หรือ IMU ดังรูป



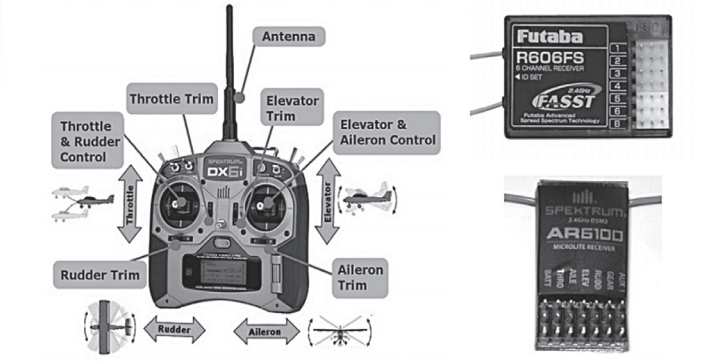
IMU แบบสามเซ็นเซอร์



IMU แบบรวมในชิพเดียวกัน

๒.๒.๓ ชุดรับ-ส่งสัญญาณ (Signal transmit-receive system)

ชุดรับ-ส่งสัญญาณทำหน้าที่รับส่งสัญญาณควบคุมการบินจากนักบิน ซึ่งสัญญาณควบคุมการบินเป็นสัญญาณที่ส่งมาจากคันบังคับ (Joy stick) ดังรูป



รูปชุดรับส่งสัญญาณควบคุมการบิน

๒.๒.๔ แบตเตอรี่ (Battery)

เป็นส่วนเก็บพลังงานสำรองสำหรับใช้ในการบิน แบตเตอรี่ที่ใช้เป็นชนิดที่มีน้ำหนักเบาและมีความสามารถจ่ายพลังงานสูงได้อย่างต่อเนื่อง (มีค่ากำลังวัตต์ต่อน้ำหนักสูง) โดยทั่วไปเป็นชนิดลิเทียมโพลิเมอร์ (Lithium polymer) ระยะเวลาในการบินจะขึ้นอยู่กับค่าความจุของแบตเตอรี่

๒.๓ โปรแกรมควบคุมการบิน

ในช่วงไม่นานมานี้ได้เกิดกระแสการเผยแพร่ ภาพการบินของ UAV Multi Rotor ตามสื่ออินเทอร์เน็ตอย่างมากมาย อากาศยานเหล่านี้บินได้ด้วยการควบคุมโดยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นผลการวิจัยจากห้องทดลองต่างๆ ชุดควบคุมที่พัฒนาในเชิงพาณิชย์ และจากการพัฒนาชุดควบคุมแบบเปิดเผยซอร์สโค้ด หรือเรียกว่าโอเพ่นซอร์ส (Open source) จากที่สำรวจพบว่ามีผู้พัฒนาระบบควบคุมรายละเอียดของชุดควบคุม UAV Multi Rotor ตามตารางด้านล่าง ซึ่งแต่ละรายได้ พัฒนาส่วนของโปรแกรมตั้งค่าให้มีความสะดวกในการปรับแต่ง UAV Multi Rotor และบางรายมีการเปิดเผยซอร์สโค้ด เพื่อให้นำไปพัฒนาต่อได้ง่าย ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้เกิดกระแสการพัฒนาชุดควบคุม UAV Multi Rotor อย่างก้าวกระโดด รวมไปถึงห้องวิจัยต่างๆ ที่ได้เอาโปรแกรมดังกล่าวไปพัฒนาต่อยอดให้สอดคล้องต่อการใช้งานมาก บางรายที่มีการพัฒนาโปรแกรมควบคุมให้สามารถใช้กับเซ็นเซอร์ได้อย่างหลากหลาย

ตารางรายละเอียดของชุดควบคุมของผู้พัฒนาแต่ละราย

ผู้พัฒนา	CPU	Gyro	Accelero-meter	Magneto-meter	Barometer	GPS
Arducopter	Atmega 2560 8bit 16MHz	MPU-6000	MPU-6000	HMC5843	MS5611	มี
Openpilot	STM32F103CB 32bit 72MHz	ISZ/IDC-500	ADX330	HMC5843	BMP085	มี
Paparazzi	STM32F105RCT6 32bit 60MHz	MPU-6000	MPU-6000	HMC5843	MS5611	มี
Pixhawk	LPC2148 32bit 60 MHz	ISZ/IDC-500	SCA3100-D04	HMC5843	BMP085	มี
Mikrokopter	ATmega644 8bit 20MHz	ADXRS 610	LIS344ALH	KMZ51	MPX4115A	มี
KKmulticopter	ATmega168 8bit 20MHz	ENC-03	-	-	-	-
Multiwii	ATmega328P ATmega2560 ATmega32U4 8bit 16MHz	ITG3200 MPU6050 L3G4200D	ADXL345 BMA180 BMA020 LIS3LV02 LSM303DLx	HMC5843 HMC5883 AK8975 MAG3110	MS5611 BMP085	มี
Aeroquad	ATmega328P ATmega2560 8bit 16MHz	ITG3200	ADXL345 BMA180	HMC5843	BMP085	ไม่มี

สำหรับโรงเรียนช่างฝีมือทหาร (รร.ชท.) ได้ใช้ Multi wii เป็นชุดควบคุมง่ายต่อการเรียนรู้พื้นฐาน Multi wii ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ชนิด 8 bit 16 MHz ทำให้ความสามารถอาจลดลงบ้าง แต่ก็สามารถแก้ไขได้โดยการเขียนโปรแกรมให้เหมาะสม (Optimization) และสอดคล้องกับกติกาการแข่งขันเครื่องบินบังคับวิทยุแบบปีกหมุน “ศึกปีกหมุนประลองปัญญา” Quad Rotor กำหนดให้ใช้ CPU ATMEGA328 และ Sensor แยกจากชุด Control โครงสร้างของอากาศยาน อุปกรณ์สำหรับหิ้วและปล่อยสัมภาระ และอุปกรณ์ติดตั้งกล้อง จะต้องออกแบบและสร้างขึ้นมาเอง สำหรับการแข่งขันมีการแข่งขัน ๕ สนาม จัดทุกภาคของประเทศ และรอบชิงชนะเลิศจัดที่มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการแข่งขันของ รร.ชท. เข้า ๑๐ ทีมสุดท้ายทุกสนาม ถึงผลการแข่งขันจะไม่ค่อยประสบผลสำเร็จ แต่สิ่งที่เราได้สร้าง มีคุณค่าและเป็นประสบการณ์ต่อครูและนักเรียนช่างฝีมือทหารเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะนักเรียนจากสถาบันแห่งนี้เราผลิตให้เขาเป็น “ช่างฝีมือ” ตอบสนองต่อภารกิจทางทหาร

อ้างอิง

Neil Fine, January 1, 2013, Time Rise of the Robots, Time Home Entertainment, Inc.; 36 edition (2013), 112 pages

นายพิพัฒน์ ประทุมพิทักษ์, สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ