

การแข่งขันหุ่นยนต์ ส.ส.ท. ชิงแชมป์ประเทศไทย ประจำปี 2565
ซึ่งถ้วยพระราชทานสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ
สยามบรมราชกุมารี

เกม พิชิตวิภูจักรหอคอย คู่แดนภารตะ

Lagori

รูปแบบและกติกา



ความเป็นมาของเกมการแข่งขัน

ลาโกรี (Lagori) เป็นการละเล่นที่มีมาแต่โบราณที่เล่นกันมายาวนาน โดยมีจุดกำเนิดจากทางใต้ของประเทศอินเดีย ลาโกรีเป็นเกมที่แพร่หลายที่สุดในอินเดีย ช่วง ค.ศ. 1990 ได้มีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรในคัมภีร์ Bhagavata Purana ของศาสนาฮินดู เมื่อ 5000 ปีก่อน โดยกล่าวว่าพระกฤษณะได้เล่นเกมนี้กับสหาย โดยผู้เล่นแบ่งออกเป็นสองทีม (ทีม 1: “ผู้หา” และ ทีม 2: “ผู้ตี”) เกมเริ่มจากการที่ฝั่งผู้หาโยนบอลเพื่อทำลายหอคอยชื่อว่า “ลาโกรี (Lagori)” (ตามรูปภาพด้านล่าง) หลังจากนั้นผู้หาต้องพยายามที่จะสร้างหอคอยขึ้นมาใหม่ ฝั่งผู้ตีจะพยายามโยนลูกบอลเพื่อขัดขวาง



ในปี 2022 นี้ซึ่งเป็นปีที่ ABU Robocon ครบรอบ 21 ปีนั้น หอคอยลาโกรีจะถูกสร้างสำเร็จหรือไม่? หรือจะถูกขัดขวางก่อนที่จะสร้างสำเร็จ? เกมการแข่งขันนี้รอคอยทุกท่านอยู่! เราจะตั้งหน้าตั้งตาารอเพื่อดูความสำเร็จของหุ่นยนต์ที่ถูกสร้างขึ้นจากฝีมือของวิศวกรทุกท่าน ณ เมือง New Delhi, India.

ความสำคัญของการรักษาความปลอดภัย

ความปลอดภัยเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาอย่างยั่งยืนของ ABU

ความปลอดภัยของหุ่นยนต์ที่ออกแบบมาเป็นประเด็นแรก และสำคัญที่สุดสำหรับหลักการด้านความปลอดภัยของการแข่งขัน ทีมที่เข้าร่วมในฐานะนักออกแบบหุ่นยนต์มีหน้าที่รับผิดชอบต่อความปลอดภัยของหุ่นยนต์ของตน ความปลอดภัยต้องได้รับความสำคัญสูงสุดเสมอ และต้องได้รับการพิจารณาจากทุกคนที่เกี่ยวข้องในการแข่งขัน รวมถึงเจ้าหน้าที่ ผู้เข้าร่วม และผู้ชมในทุกสถานการณ์ ทีมเข้าแข่งขันจะต้องทำงานและร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับผู้จัดงานเพื่อความปลอดภัยสูงสุดของการแข่งขัน

ทีมแข่งขันต้องให้ความสนใจกับความปลอดภัยของหุ่นยนต์ก่อนที่จะสมัครเข้าร่วมการแข่งขัน การรักษาความปลอดภัยในการทำงานของหุ่นยนต์จะต้องมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และจากวิดีโอ โดยจะต้องสังเกตได้ง่ายๆ ว่าหุ่นยนต์ที่ออกแบบตรงตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยหรือไม่ในระหว่างการตรวจสอบวิดีโอและการทดสอบการทำงาน

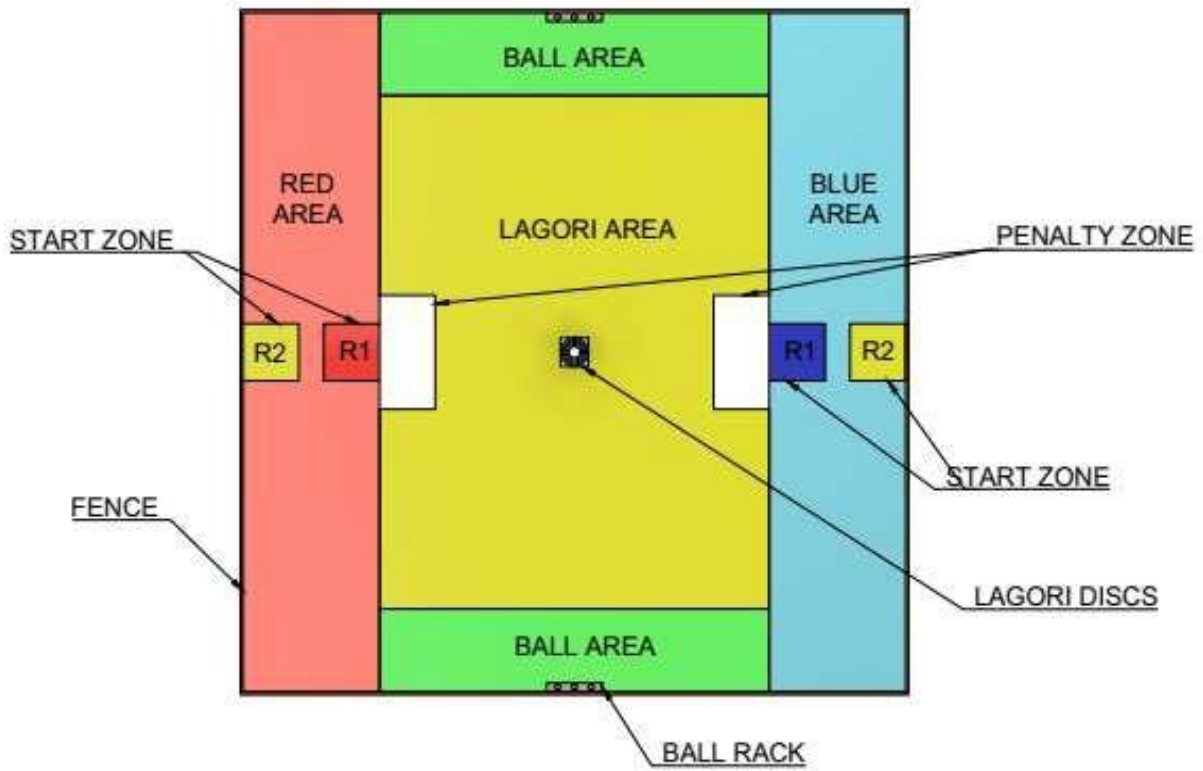
กรุณาติดตั้งปุ่มหยุดฉุกเฉินที่ใช้งานได้จริงบนหุ่นยนต์ นอกจากนี้สมาชิกในทีมต้องดูแลความปลอดภัยอื่น ๆ นอกเหนือจากความปลอดภัยของหุ่นยนต์ด้วย

รูปแบบของการแข่งขัน

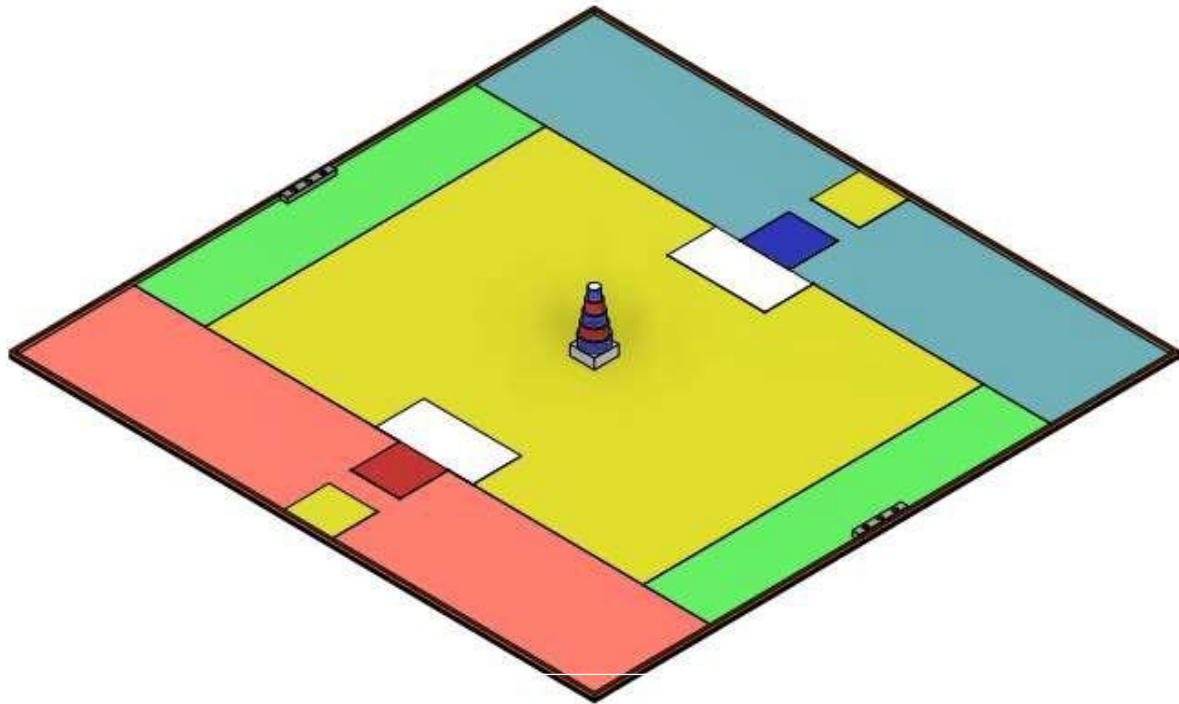
- A) แต่ละทีมต้องสร้างหุ่นยนต์จำนวน 2 ตัว (Robot 1, Robot 2)
- B) การแข่งขันมี 2 รอบ (รอบที่ 1, รอบที่ 2) ต่อ 1 เกม
- C) กรรมการจะกำหนดให้แต่ละทีมเล่นบทบาทเป็น Seeker (ผู้หา) และ Hitter (ผู้ตี) โดยจะสลับกันไปในแต่ละรอบ เช่น รอบที่ 1 ทีมสีแดงเป็น Seeker (ผู้หา) และทีมสีน้ำเงินเป็น Hitter (ผู้ตี) ในรอบที่ 2 ทีมสีแดงจะสลับเป็น Hitter (ผู้ตี) และทีมสีน้ำเงินจะสลับเป็น Seeker (ผู้หา)
- D) เมื่อเริ่มต้นเกม Seeker (ผู้หา) จะทำการโยนลูกบอลไปที่กองแผ่นลาโกริ (Lagori) และตั้งแผ่นลาโกริกลับขึ้นมาใหม่ให้เหมือนในตอนเริ่มเกม Seeker (ผู้หา) จะได้คะแนนตามจำนวนแผ่นลาโกริที่แตกออกจากกอง และตามจำนวนแผ่นลาโกริที่ตั้งขึ้นมาใหม่
- E) Hitter (ผู้ตี) โยนลูกบอลเพื่อป้องกันไม่ให้ Seeker (ผู้หา) สามารถตั้งกองแผ่นลาโกริกลับขึ้นมาได้

ชื่อและบทบาทของหุ่นยนต์

	ทีมสีแดง	Robot 1	Robot 2	ทีมสีน้ำเงิน	Robot 1	Robot 2
รอบที่ 1	Seeker (ผู้หา)	Seeker R1	Seeker R2	Hitter (ผู้ตี)	Hitter R1	Hitter R2
รอบที่ 2	Hitter (ผู้ตี)	Hitter R1	Hitter R2	Seeker (ผู้หา)	Seeker R1	Seeker R2



รูปที่ 1 Game Field and Its Function Areas



รูปที่ 2 Game Field (Perspective View)

กติกาเกมการแข่งขัน

1. คำศัพท์และนิยาม

คำศัพท์และคำนิยามที่ใช้ในการแข่งขัน ABU Robocon 2022 มีดังต่อไปนี้

ลำดับ	คำศัพท์	นิยาม
1.1	ทีม	ในการแข่งขันมีทีมจำนวน 2 ทีม คือ ทีมสีแดง และทีมสีน้ำเงิน
1.2	หุ่นยนต์	แต่ละทีมจะต้องสร้างหุ่นยนต์ทั้งสองตัว ชื่อว่า Robot 1 และ Robot 2 หุ่นยนต์นี้สามารถเป็นหุ่นบังคับด้วยมือ หรืออัตโนมัติ ก็ได้
1.3	ผู้หา (Seeker)	กรรมการจะให้บทบาท “ผู้หา” กับทีมสีแดง ในการแข่งขันรอบที่ 1 และทีมสีน้ำเงินในการแข่งขันในรอบที่ 2 Seeker R1 ขว้างลูกบอลจาก R1SZ ให้กองลาโกรีแตกกระจาย หลังจากนั้น Seeker R2 ตั้งกองแผ่นลาโกรีที่ตกกลับขึ้นมาใหม่ ภายใน Lagori Area ลูกบอลหนึ่งลูกจะต้องถูกวางอยู่บนหุ่นยนต์ Seeker R2 (Ball on Head) ก่อนการแข่งขันในแต่ละรอบจะเริ่มขึ้น
1.4	ผู้ตี (Hitter)	กรรมการจะให้บทบาท “ผู้ตี” กับทีมสีน้ำเงิน ในการแข่งขันรอบที่ 1 และทีมสีแดงในการแข่งขันรอบที่ 2 Hitter R1 และ Hitter R2 วิ่งไปที่ Ball Area เพื่อเก็บลูกบอล Hitter R1 จะขว้างลูกบอลไปที่ลูกบอลที่อยู่ด้านบนของหุ่นยนต์ Seeker R2 ((Ball on Head) เพื่อให้ตกลงมา ทั้งนี้ Hitter R2 สามารถเก็บลูกบอลจาก Ball Area เพื่อส่งให้กับหุ่นยนต์ Hitter R1 โดยที่ลูกบอลห้ามแตะพื้นสนาม
1.5	Ball on Head (BH)	Ball on Head คือลูกบอลที่วางอยู่บนหุ่นยนต์ Seeker R2 ขณะเล่นเกม ลูกบอลนี้มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 140 mm และมีน้ำหนัก 200g (ลูกฟุตบอล size 1) โดยลูกบอลมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ ① ลูกบอลจะต้องวางบนท่อ และแผ่น ดังแผนภาพ (ดูรูปที่ 3) ② พื้นผิวด้านบนของแผ่นจะต้องถูกติดตั้งทำให้มีความสูงคงที่ในระยะระหว่าง 1200-1250mm จากพื้นของสนาม

		<p>③ ห้ามมีส่วนใดของหุ่นยนต์ R2 ที่ยื่นอยู่นอพื้นผิวของแผ่นนี้</p> <p>④ แต่ละทีมเป็นคนสร้างท่อและแผ่นนี้ ผู้จัดการแข่งขันเป็นผู้จัดหาลูกบอล</p>
1.6	สนามแข่งขัน	พื้นที่สนามที่หุ่นยนต์ของทั้งสองทีมวิ่ง และปฏิบัติภารกิจ สนามแข่งขันเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสกว้าง 12,000 mm ยาว 12,000 mm ดังรูปที่ 1
1.7	Lagori Area	Lagori Area คือบริเวณที่กองลาโกริวางอยู่ที่ตรงกลางของสนามแข่งขัน (ขนาดของพื้นที่นี้คือ 9,000 mm x 7,000 mm). ขณะทำการแข่งขันมีเพียงหุ่นยนต์ Seeker R2 เท่านั้นที่สามารถเคลื่อนที่ได้ในบริเวณนี้
1.8	พื้นที่สีแดง	ทีมสีแดงสามารถเคลื่อนที่ได้ในพื้นที่นี้ ในพื้นที่นี้มีเขต R1 Start Zone และ R2 Start Zone. ทีมสีน้ำเงินไม่สามารถเข้าไปในพื้นที่นี้
1.9	พื้นที่สีน้ำเงิน	ทีมสีน้ำเงินสามารถเคลื่อนที่ได้ในพื้นที่นี้ ในพื้นที่นี้มีเขต R1 Start Zone และ R2 Start Zone. ทีมสีแดงไม่สามารถเข้าไปในพื้นที่นี้
1.10	กำแพง	กำแพงความสูง 80 mm หนา 50 mm ล้อมรอบเขตด้านนอกของสนามแข่งขัน หุ่นยนต์ไม่สามารถแตะผิวด้านบนและด้านนอก แต่สามารถแตะผิวด้านในของกำแพงนี้ได้
1.11	โซนเริ่มทำงาน Start Zone (SZ)	พื้นที่สีแดงและสีน้ำเงินจะมีโซนเริ่มทำงานจำนวน 4 โซน สำหรับหุ่นยนต์ทีมละสองตัว ขนาดของโซนเริ่มทำงานคือ 1,000 mm x 1,000 mm โดยมี 4 โซนดังนี้. พื้นที่สีแดง: R1 Start Zone (R1SZ) ▪ R2 Start Zone (R2SZ) พื้นที่สีน้ำเงิน: R1 Start Zone (R1SZ) ▪ R2 Start Zone (R2SZ)
1.12	โซนทำโทษ Penalty Zone (PZ)	หุ่นยนต์จะไม่สามารถอยู่ภายในโซนนี้ได้มากกว่า 10 วินาที โดยนับรวมถึงบริเวณอากาศเหนือพื้นนี้ด้วย หากหุ่นยนต์อยู่เกิน 10 วินาที จะถูกบังคับรีเซ็ต (กรุณาดูรูปที่ 1)
1.13	Seeker Ball	ลูกบอลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 140 mm น้ำหนัก 200 g (ลูกฟุตบอลเบอร์ 1) สำหรับหุ่นยนต์ผู้หาเพื่อเข้าไปที่กองลาโกริ สมาชิกทีมจะทำการโหลดลูกบอลของผู้หานี้ลงบนหุ่นยนต์ Seeker R1 ในช่วงการเตรียมความพร้อม โดยสามารถโหลดลูกบอลได้มากที่สุด 3 ลูก ลงในตัวหุ่นยนต์ ผู้จัดการแข่งขันจะเป็นผู้จัดหาลูกบอลนี้

TPA ROBOT CONTEST THAILAND CHAMPIONSHIP 2022

1.14	Hitter Ball	ลูกบอลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 140 mm น้ำหนัก 200 g (ลูกฟุตบอลเบอร์ 1) สำหรับผู้ตีเพื่อใช้ปาไปที่ลูกบอลที่วางอยู่บน Ball on Head ลูกบอลจำนวน 6 ลูก จะถูกวางอยู่บนชั้นวางลูกบอลในพื้นที่เก็บลูกบอล ผู้จัดการแข่งขันจะเป็นผู้จัดหาลูกบอลนี้
1.15	พื้นที่เก็บลูกบอล	ในสนามแข่งขันจะมีพื้นที่เก็บลูกบอลจำนวนสองพื้นที่ แต่ละพื้นที่จะมีลูกบอลของผู้ตีจำนวน 3 ลูก ก่อนการแข่งขัน ลูกบอลจะถูกวางบนชั้นวางลูกบอลตามแผนภาพ มีเพียงหุ่นยนต์ผู้ตีจะเข้าพื้นที่นี้ได้เท่านั้น
1.16	ชั้นวางลูกบอล	ชั้นวางลูกบอล ความยาว 1,000 mm กว้าง 150 mm สูง 100 mm วางอยู่ในแต่ละพื้นที่เก็บลูกบอล โดยแต่ละชั้นวางจะมีลูกบอลวางอยู่จำนวน สาม (3) ลูก รวมแล้วจะมีลูกบอลทั้งหมด 6 ลูกเรียงอยู่บนชั้นวางในสนาม ลูกบอลจะถูกวางอยู่บนรูเส้นผ่าศูนย์กลาง 10cm ชั้นวางลูกบอลนี้จะถูกยึดอยู่บนพื้นสนาม (ดูรูป 0.5)
1.17	ลาโกรี (Lagori)	เป็นหอคอยประกอบด้วยกองของแผ่นทรงกระบอกจำนวน 5 แผ่น วางซ้อนทับกันบนฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 500 mm x 500 mm สูง 200mm ความสูงของแต่ละแผ่นคือ 200 mm เส้นผ่านศูนย์กลางของแต่ละแผ่นจากแผ่นล่างสุดถึงแผ่นบนสุดเป็นดังนี้คือ 500 mm , 425 mm, 350 mm, 275 mm, และ 200 mm ตามลำดับ วัสดุที่ใช้ทำจากโพลีเอทิลีน ความหนาแน่น 14 kg ต่อลูกบาศก์เมตร พื้นผิวด้านบนและล่างของแต่ละแผ่นจะไม่เคลือบผิว
1.18	การทำลายลาโกรี	หุ่นยนต์ Seeker R1 ทำลายลาโกรีโดยการโยนลูกบอลของผู้หาไปที่กองของแผ่นลาโกรี กองลาโกรีจะถือว่าถูกทำลายเมื่อส่วนใดๆ ของแผ่นลาโกรี(หนึ่งแผ่นหรือมากกว่า) สัมผัสกับพื้นสนาม
1.19	เวลาในการโยน (Break Shot Time)	เวลาในช่วง 30 วินาทีแรกของแต่ละเกมการแข่งขัน ที่หุ่นยนต์ Seeker R1 จะสามารถทำลายลาโกรี ถ้าหุ่นยนต์ผู้หาไม่สามารถทำลายลาโกรีได้ภายในเวลานี้ การแข่งขันจะยุติลง
1.20	การกองลาโกรี	หุ่นยนต์ Seeker R2 เก็บแผ่นลาโกรีที่หล่น และกองกลับขึ้นมาให้อยู่ในลำดับเหมือน

		ตอนเริ่มต้น เรียกว่า การกองลาโกรี (ดูรูปที่ 4)
1.21	Perfect Lagori	เกิดขึ้นเมื่อหุ่นยนต์ผู้หาทำลายลาโกรี ทั้ง 5 แผ่น และกองกลับขึ้นมาใหม่สำเร็จ

2. การแข่งขัน

แต่ละรอบการแข่งขันใช้เวลา 90 วินาที และเกมทั้งหมดใช้เวลา 3 นาที

2.1 ขั้นตอนการแข่งขัน

◆ ก่อนเริ่มเกม

2.1.1 ทั้งสองทีมวางหุ่นยนต์ของตนภายใน start zone ภายในสนามก่อนช่วงเวลาเตรียมความพร้อม

2.1.2 กรรมการจะให้เวลา 1 นาที ในการเตรียมความพร้อมก่อนการแข่งขันแต่ละรอบ

สมาชิกทีมจำนวน 3 คน และผู้ช่วย (pit crews) จำนวนไม่เกิน 3 คนสามารถเริ่มเตรียมความพร้อมของหุ่นยนต์

2.1.3 สมาชิกทีมสามารถโหด Seeker Ball ได้มากที่สุด 3 ลูกลงในหุ่นยนต์ Seeker R1 ขณะเตรียมความพร้อม

2.1.4 ในช่วงเวลาเตรียมความพร้อม ทีมจะวาง (Ball on Head) บนหุ่นยนต์ Seeker R2

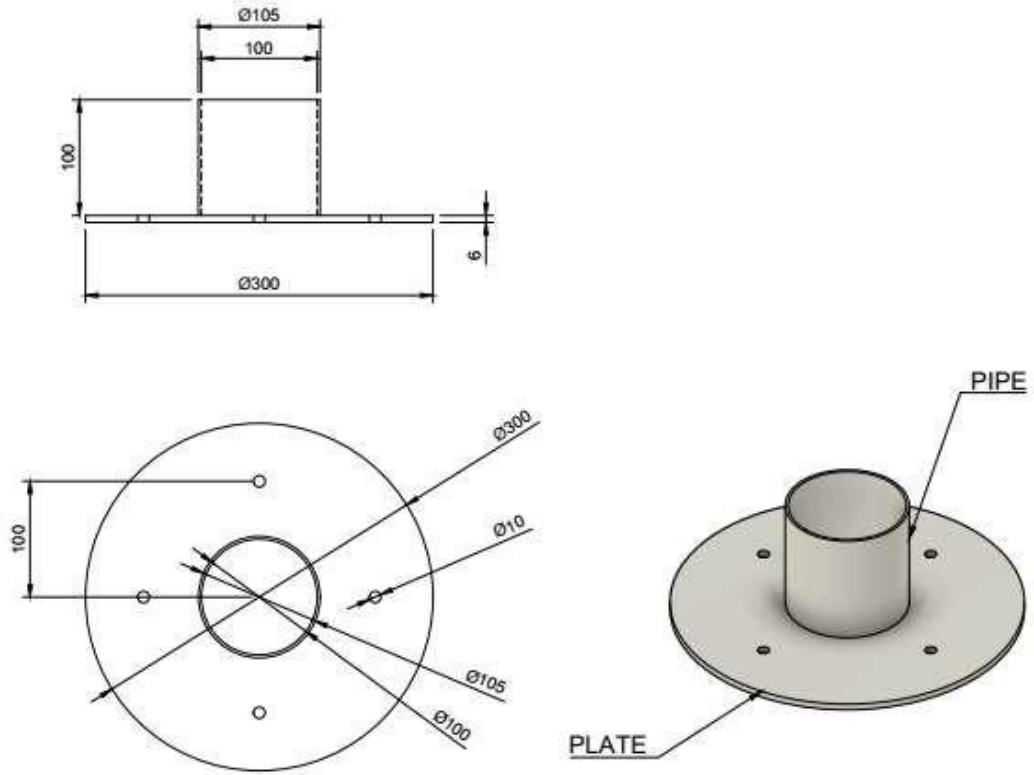


Fig. 3 Ball on Head

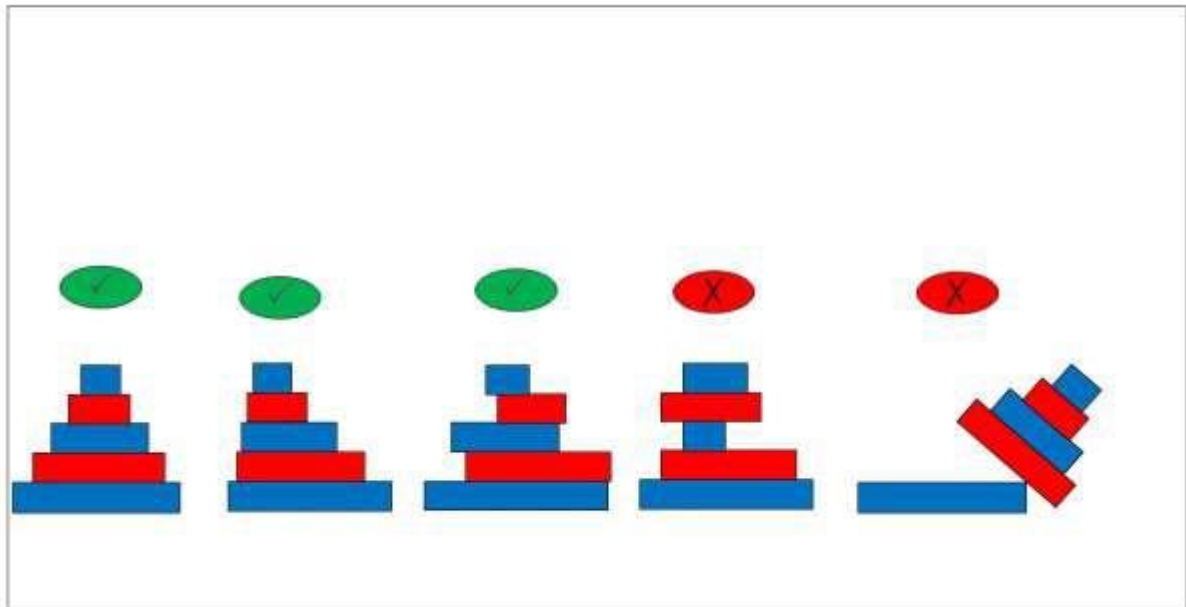


Fig. 4 Lagori Pile

- 2.1.5 หากทีมไม่สามารถเตรียมความพร้อมได้เสร็จสิ้นภายในเวลาเตรียมความพร้อม สามารถทำต่อได้หลังจากที่เกมเริ่มต้นขึ้น เมื่อทำการเตรียมความพร้อมสำเร็จ ให้ขออนุญาตจากกรรมการเพื่อเริ่มปฏิบัติการกิจ
- 2.1.6 ก่อนที่เกมจะเริ่มต้นขึ้นหุ่นยนต์ R1 and R2 ของทั้งสองทีมจะต้องอยู่ภายในโซนเริ่มทำงานของแต่ละหุ่นยนต์ทั้งตัว โดยไม่มีส่วนยื่นออกมาจากโซนเริ่มทำงาน

◆ **ขณะทำการแข่งขัน**

เมื่อหมดเวลาเตรียมความพร้อม จะเข้าสู่การแข่งขันของรอบที่ 1

- 2.1.7 สมาชิกทีมจะต้องอยู่นอกสนามแข่งขัน ยกเว้นสมาชิกที่จะทำการกดปุ่มเริ่มทำงานหรือเพื่อทำการรีไทร์
- 2.1.8 สมาชิกทีมไม่สามารถแตะต้องแผ่นลาโกรีได้ขณะทำการแข่งขัน (ดูหัวข้อ 2.5.7 และ 2.5.8 สำหรับข้อยกเว้น)
- 2.1.9 สมาชิกทีมจะไม่สามารถแตะต้องลูกบอลใดๆ ขณะแข่งขัน ยกเว้นขณะทำการรีไทร์ในระหว่างการแข่งขัน
- 2.1.10 เมื่อเริ่มการแข่งขันรอบที่ 1 หุ่นยนต์ Seeker R1 ขว้าง Seeker Ball ไปที่กองลาโกรีเพื่อทำลายกองนี้ลง อย่างไรก็ตามหุ่นยนต์ Seeker R1 สามารถขว้างลูกบอลได้ก็ต่อเมื่อจุดสัมผัสทั้งหมดของหุ่นยนต์กับพื้นสนามอยู่ในเขต R1SZ ผู้หาจะได้คะแนนตามจำนวนของแผ่นลาโกรีที่แตกออกจากกอง ผู้หาจะสามารถโยน Seeker Ball ได้มากที่สุด 3 ครั้งในช่วงเวลาในการโยน (Break Shot Time) (30 วินาที).
- 2.1.11 เมื่อแผ่นลาโกรีทั้ง 5 แผ่นได้แตกออกจากกอง หรือ เวลาในการโยน (Break Shot Time) ได้หมดลงหลังจากที่ได้รับสัญญาณจากกรรมการ หุ่นยนต์ Seeker R2 สามารถกองแผ่นลาโกรกลับขึ้นมาใหม่ภายในเวลาในการแข่งขันที่เหลืออยู่ของแต่ละรอบ ผู้หาจะได้คะแนนตามจำนวนแผ่นที่สามารถกองกลับขึ้นมาใหม่ได้
- 2.1.12 เมื่อแผ่นลาโกรีทั้ง 5 แผ่นได้แตกออกจากกอง หรือ เวลาในการโยน (Break Shot Time) ได้หมดลง กรรมการจะให้สัญญาณกับหุ่นยนต์ Hitter R1 and R2 เพื่อเริ่มเคลื่อนที่ไปเก็บ Hitter Ball
- 2.1.13 หุ่นยนต์ Hitter R1 สามารถขว้าง Hitter Ball ไปยัง Ball on Head ของหุ่นยนต์ Seeker R2 ให้ขยับหุ่นยนต์ Hitter R2 สามารถเก็บ Hitter Ball จากบริเวณเก็บลูกบอล และส่งต่อให้กับหุ่นยนต์ Hitter R1 ขณะทำการส่งต่อลูกบอลจาก Hitter R2 ไปยัง Hitter R1 ลูกบอลจะต้องไม่สัมผัสกับพื้นผิวของสนาม หุ่นยนต์ Hitter R1 สามารถขว้างลูกบอลได้ก็ต่อเมื่อจุดสัมผัสทั้งหมดระหว่างหุ่นยนต์กับพื้นผิวสนามอยู่ในเขต R1SZ
- 2.1.14 หุ่นยนต์ Hitter R2 จะต้องปา Ball on Head ให้ขยับได้โดยตรงจากการปา Hitter Ball เท่านั้น หาก Hitter Ball ที่ถูกปาไปไม่โดน Ball on Head โดยตรง แต่ Ball on Head ของหุ่นยนต์เกิด

การขยับขึ้น หุ่นยนต์ผู้ตีจะถูกบังคับให้รีไทร์ และไม่สามารถเริ่มได้เป็นเวลา 15 วินาที ขณะดังกล่าวสมาชิกทีมของหุ่นยนต์ผู้หาจะต้องจัดตำแหน่งของ Ball on Head ให้กลับสู่ตำแหน่งเดิมทันที

2.1.15 การแข่งขันจะยุติลงเมื่อเกิดสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งดังต่อไปนี้

- ① เมื่อผู้หากองลาโกริกลับมาได้สำเร็จ
- ② เมื่อ Hitter Ball สามารถทำให้ Ball on Head ของหุ่นยนต์ Seeker R2 ขยับ
- ③ เวลาผ่านไปเป็นเวลา 90 วินาทีหลังจากเริ่มการแข่งขันในแต่ละรอบ

2.1.16 เมื่อการแข่งขันรอบที่ 1 เสร็จสิ้น จะทำการพักการแข่งขัน โดยที่ทั้งสองทีมจะต้องย้ายหุ่นยนต์ของตนอย่างรวดเร็วไปยังจุดเริ่มต้นของหุ่นยนต์แต่ละตัวในเกมต่อไป จากนั้นเวลา 1 นาทีในการเตรียมความพร้อมจะเริ่มขึ้น ทีมสีน้ำเงินซึ่งจะเล่นเป็นผู้หาจะทำการโหลด Seeker Ball จำนวน 3 ลูกภายในหุ่นยนต์ R1 หลังจากนั้นกรรมการจะให้สัญญาณเพื่อเริ่มการแข่งขันในรอบที่ 2

2.1.17 เกมการแข่งขันจะจบลงเมื่อการแข่งขันในรอบที่สองจบลง

2.2 ภารกิจของหุ่นยนต์

Seeker R1

2.2.1 ภารกิจของหุ่นยนต์ Seeker R1 คือการ “ทำลายลาโกริ”

2.2.2 เมื่อการแข่งขันเริ่มต้น หุ่นยนต์ R1 ขว้าง Seeker Ball จากบริเวณ R1SZ จะทำลายลาโกริในช่วงเวลาในการโยน 30 วินาที

2.2.3 ขณะขว้าง Seeker Ball ผิวสัมผัสพื้นของหุ่นยนต์จะต้องไม่ออกจากบริเวณ R1SZ แต่อนุญาตให้สามารถมีส่วนของหุ่นยนต์ยื่นออกนอกจากบริเวณด้านบนของ R1SZ ได้

2.2.4 สามารถโยน Seeker Ball ได้ครั้งละหนึ่งลูกเท่านั้น หุ่นยนต์ R1 สามารถโยนลูกบอลได้ต่อเนื่อง แต่ต้องโยนลูกต่อลูก

2.2.5 การ “ทำลายลาโกริ” จะเกิดขึ้นเมื่อสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งเกิดขึ้นดังต่อไปนี้

- ① เมื่อหุ่นยนต์ R1 ทำลายลาโกริทั้ง 5 แผ่น
- ② เมื่อ Seeker Ball ทั้งสามลูกได้ถูกปาออกไป
- ③ เมื่อเวลาในการโยนได้หมดลง

กรรมการจะให้สัญญาณเมื่อ ①/②/③ สำเร็จ

Seeker R2

2.2.6 ภารกิจของหุ่นยนต์ Seeker R2 คือการ “กองลาโกริ” กลับขึ้นมาใหม่

- 2.2.7 หุ่นยนต์ R2 สามารถออกจาก R2SZ ได้หลังจากเกิดการ “ทำลายลาโกรี”
- 2.2.8 หุ่นยนต์ R2 จะสามารถเข้าสู่ Lagori Area และกองลาโกรีขึ้นมาใหม่
- 2.2.9 ถ้าหุ่นยนต์ R2 ทำ Ball on Head เกิดการชยับด้วยตัวเอง ทีมจะต้องทำการรีไทร์
- 2.2.10 การแข่งขันจะยุติลงเมื่อเกิดสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งดังต่อไปนี้
- ① เมื่อกองลาโกรีที่แตกลงได้กองกลับขึ้นขึ้นมาใหม่
 - ② เมื่อ Seeker Ball ที่ถูกโยนโดยหุ่นยนต์ Hitter R1 โดน Ball on Head หรือท่อหรือแผ่นที่วาง Ball on Head จน Ball on Head เกิดการชยับ
- * “Ball on Head เกิดการชยับ” หมายถึงลูกบอลอยู่ในสถานะที่แยกออกจากผิวด้านบนของท่อที่วางลูกบอล
- ③ เมื่อเวลาในการแข่งขันได้ผ่านไป 90 วินาทีหลังจากเริ่มต้นการแข่งขัน
- กรรมการจะให้สัญญาณเมื่อ ①/②/③ สำเร็จ

Hitter R1

- 2.2.11 ภารกิจของหุ่นยนต์ Hitter R1 คือการโยนลูกบอลไปยัง Ball on Head บนหุ่นยนต์ Seeker R2 หุ่นยนต์ R1 ยังสามารถเก็บ Hitter Ball มาจาก Ball Area ได้อีกด้วย
- 2.2.12 หลังจากที่เกิดการ “ทำลายลาโกรี”, หุ่นยนต์ R1 สามารถออกจากบริเวณ R1SZ เพื่อเก็บ Hitter Balls
- 2.2.13 หุ่นยนต์ Hitter R1 สามารถเก็บลูกบอลมาจาก Ball Area หรือรับลูกบอลมาจากหุ่นยนต์ R2 ในกรณีที่เป็นารับลูกบอลมาจาก R2 ลูกบอลจะต้องไม่สัมผัสกับพื้นสนาม เมื่อลูกบอลจะไม่สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีการสัมผัสกับพื้นสนาม
- 2.2.14 เมื่อหุ่นยนต์ R1 เก็บหรือรับลูกบอลได้ หุ่นยนต์ R1 สามารถโยนลูกบอลจากบริเวณ R1SZ ไปยัง Ball on Head ของหุ่นยนต์ Seeker R2.
- 2.2.15 ขณะที่โยน Hitter Ball หุ่นยนต์ R1 จะต้องไม่ออกจากบริเวณ R1SZ และจะต้องไม่มีส่วนใดยื่นออกจากบริเวณนี้
- 2.2.16 Hitter Ball จะถูกโยนได้ที่ละลูกเท่านั้น หุ่นยนต์จะสามารถโยนได้อย่างต่อเนื่องเมื่อทำการโยนลูกบอลแบบลูกต่อลูก
- 2.2.17 ถ้าหุ่นยนต์ผู้ตีโยน Hitter Ball ไปโดนกองลาโกรีที่กำลังวางกลับขึ้นมาอยู่ และมีแผ่นลาโกรีที่แตกออกจากกอง จะถือว่าการแข่งขันยุติทันที โดยถือว่าการ “กองลาโกรี” ของผู้ทำสำเร็จ และผู้ทำจะได้คะแนนเสมือนว่าแผ่นลาโกรีทั้งหมดที่แตกออกจากกอง ตามที่ผู้ทำได้ขว้างลูกบอลเพื่อทำลายลาโกรีในตอนเริ่มเกม ได้ถูกกองกลับขึ้นมาใหม่สำเร็จ
- 2.2.18 หากหุ่นยนต์ Hitter R1 ปา Hitter Ball ไปยังส่วนอื่นใดของหุ่นยนต์ Seeker R2 นอกเหนือจากแผ่น และท่อที่วาง Ball on Head และทำให้ Ball on Head เกิดการชยับเกิดขึ้น หุ่นยนต์ Hitter

R1 จะถูกบังคับให้รีไทร์ และยังไม่สามารถแข่งขันต่อได้จนกว่าจะผ่านไปแล้ว 15 วินาที ในขณะเดียวกันทีมของผู้หาจะต้องหยุดหุ่นยนต์ Seeker R2 และเข้ามาในสนามเพื่อวาง Ball on Head กลับขึ้นมาในตำแหน่งเดิม

2.2.19 Hitter Ball จะต้องไม่โดนกองลาโกรีโดยเจตนา

2.2.20 หุ่นยนต์ R1 สามารถโยน Hitter Ball ได้มากที่สุด 6 ลูก ก่อนที่การแข่งขันจะหมดเวลา

2.2.21 Hitter Ball เมื่อถูกโยนแล้ว จะไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้

Hitter R2

2.2.22 หุ่นยนต์ Hitter R2 สามารถเก็บ Hitter Ball จากพื้นที่เก็บลูกบอล และส่งต่อให้กับหุ่นยนต์ Hitter R1 โดยที่ลูกบอลจะต้องไม่สัมผัสกับพื้นสนาม

2.2.23 หุ่นยนต์ R2 ไม่สามารถโยนลูกบอลไปที่ Ball on Head ได้

2.3 การนับคะแนน

2.3.1 การทำลายลาโกรี

ผู้หาจะได้คะแนน 5 คะแนน ในทุกๆ แผ่นลาโกรีที่แตกออกจากกอง ทีมผู้หาสามารถได้คะแนนสูงสุด 25 คะแนนในส่วนนี้

2.3.2 การกองลาโกรี

ผู้หาได้ 10 คะแนน ในแต่ละแผ่นของลาโกรีที่วางกลับขึ้นมาที่กอง ทีมผู้หาสามารถได้คะแนนสูงสุด 50 คะแนนในส่วนนี้

2.4 การตัดสินผู้ชนะ

เมื่อการแข่งขันจบลง ผู้ชนะจะตัดสินจากลำดับดังต่อไปนี้:

a) ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุด

b) ถ้าคะแนนรวมเสมอ ผู้ชนะจะตัดสินตามลำดับดังนี้:

i ทีมที่สามารถทำให้ Ball on Head ชยับ

ii ทีมที่ใช้เวลาน้อยที่สุดนับจากเวลาเริ่มต้นของการแข่งขันในการทำภารกิจ “กองลาโกรี” ได้สำเร็จ (รวมถึง Perfect Lagori)

iii ทีมที่ได้คะแนนสูงที่สุดจากการ “กองลาโกรี”

iv จากการตัดสินของคณะกรรมการ

2.5 การรีไทร์

- 2.5.1 หากจำเป็นทีมสามารถขออนุญาตรีไทร์จากกรรมการได้ โดยต้องได้รับการอนุญาตจากกรรมการก่อนเท่านั้น
- 2.5.2 หากมีการทำผิดกฎของหุ่นยนต์เกิดขึ้น หุ่นยนต์จะถูกบังคับให้ทำการรีไทร์ตามคำสั่งจากกรรมการ
- 2.5.3. ขณะทำการรีไทร์ หุ่นยนต์ทั้งสองตัวของทีมที่รีไทร์จะต้องกลับเข้าสู่จุดเริ่มต้นของตนเองแล้วถึงเริ่มต้นปฏิบัติการภารกิจชิ้นใหม่
- 2.5.4 จุดเริ่มต้นการทำงานของหุ่นยนต์ในการรีไทร์คือจุดเริ่มต้นของหุ่นยนต์แต่ละตัว
- 2.5.5 ขณะทำการรีไทร์ สมาชิกทีมสามารถปรับและเปลี่ยนตำแหน่งของลูกบอลที่ติดตั้งอยู่บนตัวหุ่นยนต์
- 2.5.6 ขณะทำการรีไทร์ สมาชิกทีมไม่สามารถหยิบ Seeker Ball และ Hitter Ball ที่ถูกโยนใช้งานแล้วได้
- 2.5.7 สมาชิกทีมไม่สามารถสัมผัสลาโกรีได้ขณะทำการรีไทร์ ยกเว้นจะมีการสัมผัสกองลาโกรีเพื่อให้หุ่นยนต์สามารถเริ่มงานใหม่
- 2.5.8 หากลาโกรีถูกแตะต้องโดยไม่ได้ตั้งใจ ลาโกรีจะถูกนำกลับไปยังบริเวณลาโกรีตามคำสั่งของกรรมการ
- 2.5.9 ไม่จำกัดจำนวนครั้งของการรีไทร์ อย่างไรก็ตามการรีไทร์ต้องทำตามขั้นตอนของกติกาและได้รับการอนุมัติจากกรรมการก่อนทุกครั้ง

3. หุ่นยนต์

- 3.1 ขณะทำการแข่งขันหุ่นยนต์แต่ละตัวไม่สามารถแยกร่าง หรือแบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ หรือเชื่อมต่อกันด้วยสาย หุ่นยนต์ไม่อนุญาตให้ใช้จุกดูด หรือติดลงบนพื้นสนาม
- 3.2 หุ่นยนต์ที่ใช้ในการแข่งขันจะต้องถูกสร้างขึ้นจากสมาชิกทีมที่มาจากสถานศึกษาเดียวกัน
- 3.3 ไม่อนุญาตให้นำ หรือติดตั้งอุปกรณ์อื่นใดรอบ ๆ บริเวณสนาม ยกเว้นหุ่นยนต์และอุปกรณ์สำรองที่ใช้ในการแข่งขันและอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในเวลาเตรียมความพร้อม
- 3.4 ขนาดหุ่นยนต์
 - 3.4.1 ขณะเริ่มการแข่งขัน หุ่นยนต์แต่ละตัวจะต้องมีขนาดยาวไม่เกิน 1,000 mm และกว้างไม่เกิน 1,000 mm
 - 3.4.2 ไม่มีข้อจำกัดด้านความสูงของหุ่นยนต์ R1 ความสูงของหุ่นยนต์ R2 จะต้องสูงน้อยกว่าความสูงของผิวบนสุดของ Ball on Head (1,200 mm-1,250 mm).
 - 3.4.3 ไม่มีข้อจำกัดในด้านความยาว หากใช้สายในการควบคุมหุ่นยนต์ อย่างไรก็ตาม ทีมจะต้องระมัดระวังไม่ให้สายไฟพันกับอุปกรณ์ของสนามและอุปกรณ์ในการแข่งขัน
 - 3.4.4 ในการบังคับหุ่นยนต์ด้วยสายและไร้สาย สมาชิกในทีมไม่สามารถเข้าไปในพื้นที่ลาโกรี และ Ball Area ได้

3.5 น้ำหนักของหุ่นยนต์

น้ำหนักรวมของหุ่นยนต์ทั้งสองตัว ชุดบังคับ และแบตเตอรี่ชุดหลักที่ใช้ในการแข่งขันจะต้องรวมแล้วไม่เกิน 50kg ทั้งนี้ไม่รวมอุปกรณ์อื่นใดที่ทีมนำมาเพื่อใช้ในการเตรียมความพร้อม เช่น เครื่องมือ ถังลม แบตเตอรี่สำรอง (ประเภทเดียวกับที่ใช้ในตัวหุ่นยนต์)

3.6 แหล่งพลังงานของหุ่นยนต์

3.6.1 แต่ละทีมต้องเตรียมแหล่งพลังงานของตนเอง

3.6.2 แต่ละทีมสามารถใช้แบตเตอรี่ ลมอัดแรงดัน และ/หรือ แร่งยัดหุ่่น เป็นแหล่งพลังงาน

3.6.3 แรงดันไฟฟ้าปกติของแบตเตอรี่ที่ใช้ในตัวหุ่นยนต์ ตัวบังคับ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในขณะแข่งขันต้องไม่เกิน 24V อย่างไรก็ตามหากมีการต่ออนุกรมของแบตเตอรี่ แรงดันรวมต้องไม่เกิน 24V

3.6.4 แรงดันไฟฟ้า ณ จุดใดๆ ในวงจรจะต้องไม่เกิน 42 V.

3.6.5 ทีมที่ใช้ลมอัดแรงดันต้องใช้ถังที่สร้างขึ้นมาเพื่อเก็บลมอัดแรงดันโดยเฉพาะ หรือใช้ขวดพลาสติกที่อยู่ในสภาพดี แรงดันลมที่ใช้จะต้องไม่เกิน 600 kPa.

3.6.6 แหล่งพลังงานใดที่ได้รับการพิจารณาว่าอาจเป็นอันตราย จะถูกระงับการใช้งาน

3.7 การสื่อสาร

3.7.1 หุ่นยนต์ทั้งสองตัวของแต่ละทีมได้รับอนุญาตให้สามารถสื่อสารระหว่างกันได้ในการปฏิบัติภารกิจ

3.7.2 ในการสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุ ทีมจะได้รับอนุญาตให้ใช้สัญญาณ Wi-Fi (IEEE 802.11), Zigbee (IEEE 802.15), และ Bluetooth เพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างตัวบังคับและหุ่นยนต์ รวมถึงระหว่างหุ่นยนต์สองตัว ผู้จัดงานจะไม่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมของสัญญาณ Wi-Fi, Zigbee or Bluetooth.

3.7.3 ขณะทำการทดสอบสนามก่อนการแข่งขัน กรรมการจะตรวจสอบหุ่นยนต์ หุ่นยนต์ที่ไม่ผ่านตามข้อกำหนดดังกล่าวในข้างต้นจะไม่ได้รับอนุญาตให้ร่วมการแข่งขัน

4. การทำผิดกติกา

ทีมจะถูกบังคับให้ทำการรีไทร์ในแต่ละการทำผิดกติกาในแต่ละครั้ง โดยการรีไทร์นี้จะไม่ผลกับทีมคู่แข่ง โดยสถานการณ์ดังต่อไปนี้ถือว่าเป็นการทำผิดกติกา:

4.1 สมาชิกในทีมสัมผัสส่วนใดของหุ่นยนต์ ยกเว้นชุดบังคับสำหรับหุ่นยนต์บังคับด้วยมือและในสถานการณ์ที่กติกาอนุญาตให้สัมผัสได้

4.2 หุ่นยนต์ใดที่เข้าไปในบริเวณต้องห้ามและยื่นส่วนใดก็ตามของหุ่นยนต์เข้าไปในบริเวณต้องห้ามนี้

4.3 ส่วนใดๆของหุ่นยนต์อยู่ใน Penalty Zone รวมถึงพื้นที่เหนือโซนนี้เป็นเวลา 10 วินาทีหรือเกินกว่า

4.4 หุ่นยนต์ใดเริ่มทำงานก่อนโดยไม่รอคำสั่งของกรรมการ หลังจากที่เกิดการทำลายลาโกรี

5. การตัดสินสิทธิ์การแข่งขัน

ทีมจะถูกตัดสินสิทธิ์การแข่งขันหากปฏิบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้ในขณะที่แข่งขัน:

- 5.1 ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ไม่ตรงตามกติกา
- 5.2 ทีมตั้งใจทำลายหรือพยายามทำลายสนาม อุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ในการแข่ง หรือหุ่นยนต์คู่แข่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การที่ตัดสินได้ว่าหุ่นยนต์ Hitter R1 ตั้งใจยิงลูกบอลไปที่ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ใด ๆ ของหุ่นยนต์คู่แข่ง แทนที่จะเป็น Ball on Head ทีมจะถูกตัดสินสิทธิ์การแข่งขัน
- 5.3 ทีมที่แสดงพฤติกรรมใดๆ ที่มีลักษณะไม่เป็นนักกีฬา
- 5.4 ทีมที่ไม่ทำตามคำสั่งหรือคำเตือนของกรรมการ

6. ความปลอดภัย

การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์จะต้องไม่ก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ ต่อบุคคลและการแข่งขัน











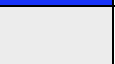
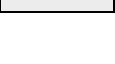


- 6.1 หุ่นยนต์ทุกตัวจะต้องถูกออกแบบและสร้างให้ไม่เกิดความเสียหายกับหุ่นยนต์ใด ๆ หรือ หุ่นยนต์คู่แข่ง หรือ สนาม
- 6.2 ติดตั้งปุ่มหยุดการทำงานฉุกเฉินที่สามารถใช้งานได้จริงลงบนตัวหุ่นยนต์ โดยที่ปุ่มหยุดฉุกเฉินนี้จะต้องเห็นได้ชัดและต่อเข้ากับระบบของหุ่นยนต์ที่จะสามารถหยุดการทำงานได้ตลอดเวลาในกรณีที่ไม่สามารถควบคุมหุ่นยนต์ได้
- 6.3 สมาชิกทีมจะต้องใส่รองเท้าผ้าใบ หมวกนิรภัย และแว่นนิรภัย ตลอดการแข่งขันและการทดสอบสนาม
- 6.4 ห้ามใช้วัตถุระเบิด ไฟ หรือสารเคมีอันตราย
- 6.5 ไม่อนุญาตให้ใช้ ถังสะสมพลังงาน (Accumulators), แบตเตอรี่ตะกั่วกรด
- 6.6 ในการออกแบบและใช้งานเลเซอร์หรือแสงอินฟราเรด ต้องระมัดระวังในการป้องกันบุคคลทุกคนที่อยู่ในพื้นที่แข่งขันจากอันตรายจากแสงดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องไม่ติดตั้งในลักษณะที่แสงสามารถส่องเข้าตาของผู้เข้าชมได้
- 6.7 หากมีการใช้แสงเลเซอร์ จะต้องใช้คลาส 2 หรือต่ำกว่า
- 6.8 หากมีใช้วิทยุเพื่อส่งสัญญาณ ทีมงานต้องออกแบบระบบ วงจร และกลไกต่างๆ และต้องแน่ใจว่าจะไม่ออกนอกการควบคุมและ/หรือเคลื่อนที่อย่างเป็นอันตราย แม้ว่าจะมีไฟฟ้าลัดวงจรหรือการเชื่อมต่อขาดช่วง
- 6.9 หากทีมมีระบบจ่ายไฟหลายระบบ ทีมต้องออกแบบวงจรและกลไกไม่ให้หลุดออกนอกการควบคุมหรือเคลื่อนที่อย่างเป็นอันตราย ไม่ว่าแหล่งจ่ายไฟตัวใดจะสูญหายหรือโดยไม่คำนึงถึงลำดับของการเปิด

เครื่อง

- 6.10 เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดเพลิงไหม้หรือควัน เนื่องจากการโอเวอร์โหลตของแผงมอเตอร์และอื่นๆ ต้องติดตั้งอุปกรณ์จำกัดกระแสไฟที่เหมาะสม เช่น เซอร์คิตเบรกเกอร์กับวงจรจ่ายไฟ
- 6.11 ใช้สายไฟ คอนเนคเตอร์ เทอร์มินอล ฯลฯ ที่มีพิกัดกระแสเท่ากับหรือสูงกว่ากระแสสูงสุดที่คาดการณ์ไว้
7. ทีม
- 7.1 คณะ / มหาวิทยาลัย สมัครได้ไม่จำกัดทีม
- 7.2 ทีมประกอบด้วยนักศึกษาจำนวน 3 คน เรียกว่าสมาชิกในทีม (Team Member) และอาจารย์ที่ปรึกษา (Instructor) 1 คน ซึ่งทุกคนต้องสังกัดสถานศึกษาเดียวกัน นักศึกษา 3 คนในทีม มีสิทธิ์ลงแข่งในสนาม
- 7.3 นอกจากนี้ ยังอนุญาตให้มีผู้ช่วย (Pit Crew) ได้ 3 คน สำหรับช่วยในพื้นที่เตรียมหุ่นยนต์ (Pit Area) ยก หุ่นยนต์ไปที่สนาม และช่วยระหว่างการ Setup โดยผู้ช่วยทีมทุกคนต้องสังกัดสถานศึกษาเดียวกันกับสมาชิกทีม
- 7.4 ไม่อนุญาตให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเข้าร่วมในการแข่งขัน

ภาคผนวก

วัสดุและสีของสนาม อุปกรณ์และวัสดุในสนาม

รายการ		สี	R	G	B	วัสดุ
บริเวณสีแดง			255	129	118	ไม้อัด, สีน้ำ
บริเวณสีน้ำเงิน			143	231	255	
R1/R2 Start Zone	Red Zone R1		255	20	3	
	Red Zone R2		255	255	0	
	Blue Zone R1		11	38	245	
	Blue team R2		255	255	0	
บริเวณเก็บลูกบอล			107	255	112	
ชั้นวางลูกบอล			178	178	178	
ฐานลากอริ			237	237	237	
กำแพง			245	121	43	
บริเวณลากอริ			255	255	0	
แผ่นลากอริ	แดง		255	20	3	โฟมโพรียูรีเทน
	น้ำเงิน		25	52	250	
โซนลงโทษ			237	237	237	ไม้อัด, สีน้ำ