

Robot @Home Education Challenge

Thailand 2024 Rule



การแข่งขันหุ่นยนต์ใช้งานภายในบ้าน หรือ Robot @Home Education Challenge เป็นการแข่งขันหุ่นยนต์ ที่มุ่งเน้น การสร้างและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ เพื่อประยุกต์ใช้ สำหรับงานบ้าน เช่น การค้นหาและเก็บขยะไปทิ้งในถังขยะที่ถูกต้อง การหาเครื่องดื่ม การช่วยยกของ และ การจดจำใบหน้าบุคคล ในการแข่งขันหุ่นยนต์ใช้งานภายในบ้าน ในปี 2567 นี้ จะแบ่งการแข่งขัน 2 ภารกิจ คือ 1. Carry My Luggage และ 2. Find My Mates

Carry My Luggage คือ ภารกิจ สำหรับจำลองการทำงานงานหุ่นยนต์ สำหรับช่วยถือของ เดินตามเพื่อเอาของไปส่ง และ เดินทางกลับมายังตำแหน่งเริ่มต้นได้ โดยอัตโนมัติ ในสภาพแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลง

Find My Mates คือ ภารกิจ สำหรับจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ ในการใช้ปัญญาประดิษฐ์ ในการจดจำจำแนกแยกแยะคุณสมบัติของบุคคล อัตโนมัติ ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง

โดยรายละเอียดภารกิจจะเป็นดังนี้

Carry My Luggage (CML)

วิดีโอตัวอย่าง: <https://youtu.be/dzyJ1dHTulc>

หมายเหตุ วิดีโออ้างอิงไม่สมบูรณ์ อาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับกฎของแต่ละปี RoboCup ดังนั้นโปรด ใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเท่านั้น

จุดสนใจ

ภารกิจนี้มุ่งเน้นไปที่ การตรวจจับการชีดด้วยนิ้ว การควบคุมหุ่นยนต์ การทำแผนที่ และ การนำทาง ในสภาพแวดล้อมที่รู้จักและไม่รู้จัก การติดตามมนุษย์ การสนทนาด้วยเสียง การวางแผนงาน ฯลฯ

สภาพแวดล้อม

- **สถานที่:** จะใช้สภาพแวดล้อมสนามแข่งขันที่เลียนแบบสภาพแวดล้อมในบ้าน และ สภาพแวดล้อมภายนอกบ้าน โดยการแข่งขันเกิดขึ้นทั้งใน และ นอกสนามแข่งขัน ภายในสนามสามารถทำแผนที่ไว้ล่วงหน้าเพราะเป็นสภาพแวดล้อมที่รู้ล่วงหน้า นอกสนามจะเป็นสภาพแวดล้อมที่ไม่รู้ล่วงหน้า

สถานการณ์การแข่งขัน

ขั้นตอนเริ่มต้น

1. **เวลาการแข่งขัน:** การแข่งขันจะใช้เวลา 7 นาที
2. **เตรียมพร้อม:** กรรมการสั่งให้ทีมย้ายหุ่นยนต์ไปยังตำแหน่งเริ่มต้น
3. **เริ่ม:** กรรมการให้สัญญาณเริ่มและเริ่มจับเวลา ในเวลาเดียวกัน ทีมจะเสร็จสิ้นการตั้งค่าพื้นฐาน
ขั้นสุดท้าย (กดปุ่มสตาร์ท ฯลฯ) และออกจากพื้นที่ ไม่อนุญาตให้ใช้ขั้นตอนการตั้งค่าที่ซับซ้อน เช่น
การกดปุ่มมากกว่าสองปุ่ม
4. **การชี้:** ผู้สั่งการชี้ไปที่ถูกระดากที่ระบุไว้ล่วงหน้า (ซ้ายหรือขวา) พร้อมกับสัญญาณ สตาร์ท (เริ่มต้น)
5. **การจับ:** หุ่นยนต์จดจำจุดที่ผู้ปฏิบัติงานชี้และทำการจับไว้ โดยอัตโนมัติ

ขั้นตอนเดินติดตามผู้สั่งการ

1. **การจัดส่ง:** เมื่อหุ่นยนต์สามารถจับถูกระดากและอยู่ในสถานะที่สามารถติดตามมนุษย์ได้ **หุ่นยนต์จะแจ้งให้** ผู้สั่งการทราบถึงเจตนาของหุ่นยนต์ ว่าพร้อมที่จะเดินติดตาม ผ่านเสียง หรือ แสง หรือ สัญญาณอื่นใด ที่ได้แจ้งกรรมการไว้ล่วงหน้า
2. **การเดิน:** หลังจากนั้น ผู้สั่งการจะเริ่มเดินจากสภาพแวดล้อมที่รู้จักไปยังสภาพแวดล้อมที่ไม่รู้จัก ผ่านการเดินแบบธรรมชาติ ในขณะที่เดินผู้สั่งการ ไม่สามารถ หันหน้า หันหลัง หยุดเดิน หรือ เดินถอยหลัง ได้ให้ผู้สั่งการเดินไปจนออกจากในภายในสนามแข่งไปยัง เป้าหมายภายนอกสนามได้รับการ กำหนด เอาไว้แล้ว (car) จุดใดจุดหนึ่ง
3. **การเดินตาม:** หุ่นยนต์เริ่มติดตามผู้เดินและเคลื่อนที่ไปพร้อมกับเขา/เธอ หากผู้สั่งการบรรลุเป้าหมายเขา/เธอ **จะต้องแจ้งให้หุ่นยนต์ทราบ** ถึงความตั้งใจ ของเขา/เธอ เพื่อให้หุ่นยนต์รับรู้ผ่านเสียง หรือ สัญญาณอื่นใดที่ได้แจ้งกรรมการไว้ล่วงหน้า

คำเตือน เมื่อผู้ปฏิบัติงานกำลังเดิน เขา/เธอไม่สามารถหันกลับไปมองหุ่นยนต์หรือหยุดระหว่างการเดินได้

ขั้นตอนการเดินทางกลับ (Navigation Phase)

1. **การส่งมอบ :** หลังจากชี้สั่งการ และ หุ่นยนต์บรรลุเป้าหมาย ผู้สั่งการจะได้รับถูกระดากจากหุ่นยนต์ และขอบคุณ หุ่นยนต์

2. การนำทาง:

หุ่นยนต์เคลื่อนที่โดยอัตโนมัติจากสภาพแวดล้อมที่ไม่รู้จักไปยังจุดเริ่มต้นในสภาพแวดล้อมที่รู้จัก ในเวลานี้ หุ่นยนต์จะเคลื่อนที่แบบอัตโนมัติโดยหลีกเลี่ยงอุปสรรคต่างๆ ในบริเวณที่กำหนดไว้ภายในสนามแข่ง อย่างไรก็ตาม แต่ละทีม สามารถ ตัดสินใจได้ว่าจะทำทลาย อุปสรรคเหล่านี้หรือไม่ (คะแนนจะถูกเพิ่มสำหรับแต่ละอุปสรรคที่หลีกเลี่ยง) อุปสรรคมีสี่ประเภท:

- ผู้คน (3-4 คน) ที่กีดขวางในสภาวะคงที่
- วัตถุขนาดเล็กบนพื้น (เช่น บล็อกก่อสร้าง)
- วัตถุ 3 มิติที่มองเห็นได้ยาก (เช่น แก้ว หรือ กระจก)
- การเปิดและปิดสิ่งกีดขวาง (เช่น เส้นทาง)

3. เป้าหมาย: เมื่อหุ่นยนต์กลับไปยังจุดเริ่มต้น ภารกิจจะเสร็จสมบูรณ์

กฎอื่นๆ

1. ระยะเวลาของการแข่งขันคือ 7 นาที
2. ผู้ตัดสิน 4 คน
3. ภารกิจโบนัส
 - a. จะไม่มีการให้คะแนนสำหรับการเหยียบเท้าของไม้กั้นแบบยืดหดได้ (เส้นทาง)
 - b. ผู้คนจะประกอบด้วยสมาชิกสองคนจากแต่ละทีม
 - c. ไม่ว่าหุ่นยนต์ของแต่ละทีมจะมีขนาดเท่าใดก็ตาม วัตถุขนาดเล็กทั้งหมดจะต้องมีระยะห่างเท่ากัน
4. “จุดเริ่มต้น” อยู่ภายในรัศมี 50 ซม. จากเครื่องหมายบนตำแหน่งเริ่มต้น
(หากอยู่ในรัศมีนี้แม้เพียงเล็กน้อยก็ถือว่าใช้ได้)
5. "กลับเข้าสู่สนาม" จะมีผลตราบเท่าที่หุ่นยนต์ทั้งหมดอยู่ในสนามแข่งขัน
6. อนุญาตให้ข้าม ขั้นตอนการเดินติดตามผู้สั่งการ ได้

Deus ex machina (การข้ามและการตัดคะแนน)

มีการใช้กฎ deus ex machina ต่อไปนี้ในภารกิจนี้

Deus ex machina จะลดคะแนนของการกระทำที่เกี่ยวข้องลงครึ่งหนึ่ง

แต่อนุญาตให้ผู้ปฏิบัติงานข้ามภารกิจบางส่วนและทำภารกิจต่อโดยรวมด้วยวิธีที่ง่ายกว่า

การกระทำ	การข้ามการกระทำ
การเลือกถูกระดาศ	<ul style="list-style-type: none">● จำกัดการเลือกถูกระดาศหนึ่งใบจากสองใบที่วางไว้ (ไม่ได้เลือกจากการชี้)● วางถูกระดาศไว้เพียงใบเดียว
การจับถูกระดาศ	<ul style="list-style-type: none">● หุ่นยนต์ให้ผู้สั่งการถือและยื่นถูกระดาศที่เลือกให้หุ่นยนต์ แต่ หุ่นยนต์จะแจ้งให้ผู้สั่งการทราบถึงตำแหน่งของถูกระดาศ
การเดินตามคนโดยใช้เครื่องหมาย	<ul style="list-style-type: none">● เคลื่อนไหวตามบุคคลโดยมีเครื่องหมายติดอยู่หรือถือโดยผู้สั่งการ
ข้ามการเดินตามคน	<ul style="list-style-type: none">● ในระยะ การเดินตามคน หุ่นยนต์จะถูก ย้ายไปยังรถโดยไม่ต้องติดตามบุคคล

ใบคะแนน

การกระทำ	คะแนน
ภารกิจหลัก	
ขนส่งผู้กระตาศไปยังเป้าหมายนอกสนาม <ul style="list-style-type: none"> ● การตรวจจับผู้กระตาศที่ผู้ปฏิบัติงานเลือก ● การจับผู้กระตาศที่เลือก ● ตามผู้สั่งการออกจากสนาม ● มาถึงเป้าหมายนอกสนามพร้อมติดตามผู้สั่งการ 	100 200 100 100
ภารกิจโบนัส	
กลับเข้าสู่สนามอีกครั้ง <ul style="list-style-type: none"> ● เข้าสู่สนามโดยอัตโนมัติ ● กลับสู่ 'จุดเริ่มต้น' โดยอัตโนมัติ 	50 50
หลีกเลี่ยงกลุ่มผู้คนหยุดนิ่ง(2 คน)	100
หลีกเลี่ยงวัตถุขนาดเล็กบนพื้น (เช่น บล็อก)	100
หลีกเลี่ยงวัตถุ 3 มิติที่สร้างความสับสนทางสายตา (เช่น แก้วหรือกระจก)	100
หลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางที่เปิดและปิดได้(เช่น เสาแนวทาง)	100
การลงโทษ	
การไม่เข้าร่วม (ไม่มีการแจ้งก่อนหน้า)	-500
รวม (ภารกิจโบนัส)	1,000

หมายเหตุ จะใช้สิ่งกีดขวางเปิด-ปิดสามเหลี่ยมสามอัน (เช่น เสาแนวทาง) จะสามารถใช้งานได้ตั้งแต่วันซ้อม

คำแนะนำจากคณะกรรมการผู้จัดการแข่งขัน (OC)

- **ขั้นเตรียม**
 - เลือก 2 คนจากทีมแข่งขันเพื่อทำหน้าที่เป็นอุปสรรคสำหรับหุ่นยนต์ในเส้นทางกลางแจ้ง
 - เลือกตำแหน่งของธงกระดาษและกำหนดธงให้กับผู้สั่งการ
 - เลือกสิ่งกีดขวางที่หุ่นยนต์จะเผชิญเมื่ออยู่ข้างนอก
 - เลือกตำแหน่งของเป้าหมาย (รถยนต์)
 - ระวังหุ่นยนต์เมื่อมันออกจากสนาม
- **ประกาศ (วันติดตั้ง)**
 - เลือกจุดเริ่มต้นของหุ่นยนต์และประกาศ
 - เลือกกระเปาะที่จะจับแล้วประกาศ

หน้าที่ของผู้ตัดสิน (TC)

- รวบรวมก่อนการแข่งขัน 30 นาที รับคำแนะนำ และรับใบบันทึกคะแนน
- ทำหน้าที่เป็นผู้ตัดสินตามที่อธิบายไว้ระหว่างภารกิจ
- ให้คะแนนการแข่งขัน
- ตรวจสอบเนื้อหาการให้คะแนนกับ TC อื่นๆ
- ส่งใบบันทึกคะแนน

Find My Mates (FMM)

เป้าหมายหลัก

หุ่นยนต์จำเป็นต้องค้นหาแขกสามคนในห้องนั่งเล่น และแจ้งชื่อแขกและคุณลักษณะสองประการแก่ผู้ปฏิบัติงาน (เช่น อายุ เพศ สีของเสื้อผ้า) ของแขกแต่ละคน

จุดสนใจ

ภารกิจนี้มุ่งเน้นไปที่ งานนี้มุ่งเน้นไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์ การตรวจจับบุคคล การจดจำบุคคล และการตรวจจับคุณลักษณะ และยังเน้นไปที่การบูรณาการระบบเหล่านี้ด้วย

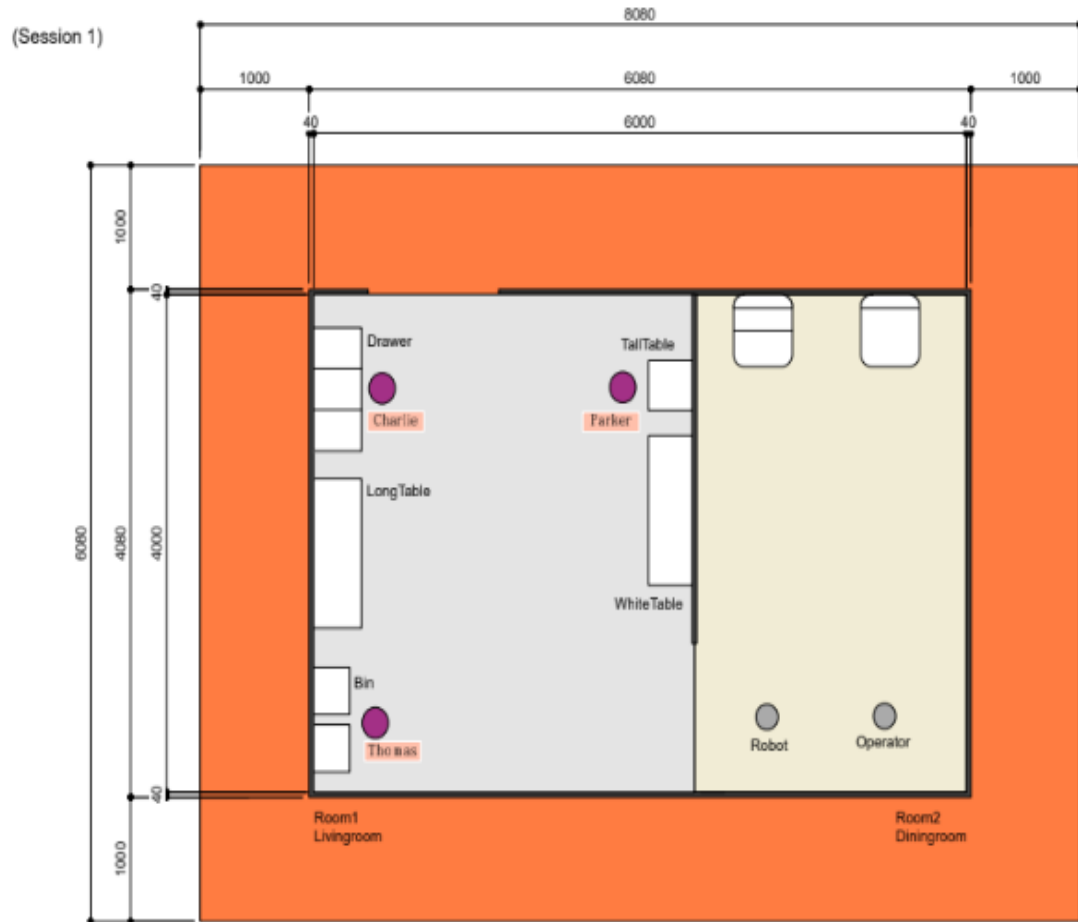
สภาพแวดล้อม

- **สถานที่:** จะใช้สภาพแวดล้อมสนามที่เลียนแบบสภาพแวดล้อมในบ้าน การแข่งขันเกิดในบ้าน
- **ตำแหน่งเริ่มต้น:** ตำแหน่งเริ่มต้นของหุ่นยนต์จะอยู่ในตำแหน่งที่ระบุของห้องรับประทานอาหาร
 - หุ่นยนต์ไม่จำเป็นต้องหันหน้าเข้าหาผู้ปฏิบัติงานเมื่อเริ่มภารกิจ
- **เวลา:** จัดเตรียม (5 นาที), เวลาการแข่งขัน (7 นาที)
- **แขก:** แต่ละทีมควรเตรียมคนตั้งแต่สองคนขึ้นไป หากทีมเตรียมคนสองคน คณะกรรมการผู้จัดตั้ง(OC) จะเตรียมคนตามเกณฑ์เพิ่มอีก 1 คน

สนามแข่งขัน

สนามแข่งขันที่จะใช้ในงานนี้จะเป็นดังนี้

- ไม่มีประตูทางเข้า
- ตำแหน่งของแขกเป็นจะสุ่ม และ อยู่ใกล้กับเฟอร์นิเจอร์ในห้องนั่งเล่น (ภาพนี้เป็นตัวอย่างของตำแหน่งที่เป็นไปได้ของแขก)



สถานการณ์

หุ่นยนต์อาจต้องทำภารกิจนี้ซ้ำถึง 3 ครั้ง หุ่นยนต์ จะต้องเคลื่อนที่ ค้นหา จำแนก แยกแยะ รายงานผล แบบอัตโนมัติ

- เคลื่อนที่และตรวจจับแยก
 - หุ่นยนต์จะเดินทางไปค้นหาแยก และ จำเป็นต้องแสดงหลักฐานว่าตรวจพบแยก (เช่น ถ่ายภาพ และ สร้าง Bounding Box วาดกล่องรอบคน รวมทั้งแสดงคุณสมบัติของคนเหล่านั้น)
- เคลื่อนที่ไปข้างหน้าแยก
 - ยอมรับเฉพาะในกรณีที่ระยะห่างระหว่างหุ่นยนต์กับบุคคลไม่เกิน 1.5 เมตร และ แจ้งให้กรรมการทราบว่าหุ่นยนต์พบแยกแล้วผ่าน เสียง แสง หรือ สิ่งอื่นใดที่ได้แจ้งกรรมการไว้ล่วงหน้า
- สอบถามข้อมูลต่างของแยก

- เคลื่อนที่กลับมาที่ด้านหน้าของผู้สั่งการ
- ระบุตำแหน่งของแขนให้กับผู้สั่งการ
 - ต้องรายงานฟอร์นิเจอร์ที่ใกล้ที่สุดของแขน
- แจ้งชื่อแขนแก่เจ้าหน้าที่
 - ชื่อจะเป็นรายชื่อที่ให้ไว้
- ระบุคำอธิบาย คุณสมบัติ ของแขนที่ถูกต้อง ให้กับผู้สั่งการ

❖ หุ่นยนต์จะต้องกลับไปหาผู้สั่งการสำหรับการรายงานแต่ละครั้ง

ไม่อนุญาตให้จดจำแขนทุกคนในคราวเดียว

❖ คุณลักษณะที่ยอมรับจะเป็นคุณลักษณะที่ได้รับจากประมวลผลจากภาพเท่านั้น

❖ คณะกรรมการผู้จัดการแข่งขันที่จัดขึ้นจะเตรียมแขนล่วงหน้าหนึ่งคน

กฎอื่นๆ

แม้ว่ากฎส่วนใหญ่จะอิงตามหนังสือกฎการแข่งขัน RoboCup World แต่จะมีกฎอื่นๆบางส่วนที่ใช้สำหรับ ประเทศไทย เท่านั้น

1. ระยะเวลาของการแข่งขันคือ 7 นาที
2. ระยะห่างระหว่างหุ่นยนต์และบุคคลควรอยู่ภายใน 1.5 เมตร
3. คุณลักษณะที่ยอมรับจะเป็นคุณลักษณะที่ได้รับจากประมวลผลจากภาพเท่านั้น
4. จำเป็นต้องแสดงหลักฐานว่าตรวจพบแขน (เช่น Bounding Box วาดกล่องรอบคน)
5. หุ่นยนต์จะต้องกลับไปหาผู้สั่งการสำหรับการรายงานแต่ละครั้ง

ไม่อนุญาตให้จดจำแขนทุกคนในคราวเดียว
6. หากแขนทุกคนมีลักษณะไม่เหมือนกัน อนุญาตให้รายงานลักษณะดังกล่าวให้ผู้สั่งการทราบได้
7. หุ่นยนต์ได้รับอนุญาตให้รายงานคุณลักษณะเดียวกันเพียงครั้งเดียวต่อการทดลองหนึ่งครั้ง

คุณลักษณะแขก

คุณลักษณะที่จะนับจะเป็นคุณลักษณะที่เลือกระหว่าง Team Leader Meeting (TLM) เท่านั้น ลักษณะ ที่ เลือก ใช้คุณลักษณะใด ๆ ตามที่ระบุไว้ด้านล่าง คณะกรรมการผู้จัดตั้งจะยืนยันคุณลักษณะที่แต่ละทีมจะใช้ในช่วง TLM สุดท้ายในวันก่อนเริ่มงาน

- อายุ
- เพศ
- แว่น (ใส่/ไม่ใส่)
- สีผม
- สีของเสื้อผ้า (เสื้อเป็นคุณลักษณะชนิดหนึ่ง กางเกง/กระโปรงเป็นของคุณลักษณะชนิดหนึ่ง)
- รูปแบบของเสื้อผ้า
- ประเภทของเสื้อผ้า
- ความสูง
- ความยาวผม (ยาว/สั้น)
- หมวก (ใส่/ไม่ใส่)
- หน้ากาก (ใส่/ไม่ใส่)

Deus ex machina (การข้ามและการตัดคะแนน)

มีการใช้กฎ deus ex machina ต่อไปนี้ในภารกิจนี้

Deus ex machina จะลดคะแนนของการกระทำที่เกี่ยวข้องลงครึ่งหนึ่ง

แต่อนุญาตให้ผู้ปฏิบัติงานข้ามภารกิจบางส่วนและทำภารกิจต่อโดยรวมด้วยวิธีที่ง่ายกว่า

การกระทำ	การข้ามการกระทำ
ตรวจจับแขก	● แขกต้องโบกมือให้หุ่นยนต์จึงจะพบ
ตรวจจับแขก	● แขกต้องเข้าไปใกล้หุ่นยนต์

ตรวจจับตำแหน่งของแขก	<ul style="list-style-type: none">● แขกต้องบอกหุ่นยนต์ว่าเขา/เธอยืนอยู่ที่ใด
----------------------	--

ใบคะแนน

คะแนนสูงสุดระหว่างการทดลองทั้งสองจะถูกเลือกเป็นผลสุดท้าย

การกระทำ	คะแนน
ภารกิจหลัก	
ตรวจจับแขก	40 x 2
เคลื่อนที่ไปข้างหน้าแขก	10 x 2
เคลื่อนที่กลับมาที่ด้านหน้าของผู้สั่งการ	10 x 2
ระบุตำแหน่งของแขกให้กับผู้สั่งการ	40x 2
แจ้งชื่อแขกคนที่ 1/2 แก่ผู้สั่งการ	50x 2
ระบุคุณลักษณะที่ 1 ของแขกคนที่ 1/2 ที่ถูกต้องให้กับผู้สั่งการ	50x 2
ระบุคุณลักษณะที่ 2 ของแขกคนที่ 1/2 ที่ถูกต้องให้กับผู้สั่งการ	50x 2
ภารกิจโบนัส	
ตรวจจับแขกคนที่ 3	50
เคลื่อนที่ไปข้างหน้าแขกคนที่ 3	25
เคลื่อนที่กลับมาที่ด้านหน้าของผู้ปฏิบัติงาน	25
ระบุตำแหน่งของแขกคนที่ 3 ให้กับผู้สั่งการ	50
แจ้งชื่อแขกคนที่ 3 แก่เจ้าหน้าที่	50
ระบุคุณลักษณะที่ 1 ของแขกคนที่ 3 ที่ถูกต้องให้กับผู้สั่งการ	100
ระบุคุณลักษณะที่ 2 ของแขกคนที่ 3 ที่ถูกต้องให้กับผู้สั่งการ	100

Deus Ex Machina	
แขกต้องโบกมือให้หุ่นยนต์จึงจะพบ	-75
แขกต้องเข้าไปใกล้หุ่นยนต์	-75
แขกต้องบอกหุ่นยนต์ว่าเขา/เธอยืนอยู่ที่ใด	-150
การลงโทษ	
การไม่เข้าร่วม (ไม่มีการแจ้งก่อนหน้า)	-500
รวม (ภาระกิจโบนัส)	900

หมายเหตุ จะใช้สิ่งกีดขวางเปิด-ปิดสามเหลี่ยมสามอัน (เช่น เสาแนวทาง) จะสามารถใช้งานได้ตั้งแต่วันซ้อม

คำแนะนำจากคณะกรรมการผู้จัดตั้ง (OC)

- ระหว่าง TLM ก่อนงาน (หนึ่งวันก่อน)
 - คณะกรรมการผู้จัดตั้งจะยืนยันลักษณะที่จะใช้ระหว่างภารกิจ
- ไม่เกินาก่อนเริ่มภารกิจ
 - แขกทุกคนจะได้รับชื่อและตำแหน่งจากคณะกรรมการผู้จัดตั้ง
 - ยืนยันว่าทีมงานจะใช้ Deus Ex Machina หรือไม่

การเตรียมความพร้อมของแต่ละทีม

- แขก
 - แต่ละทีมควรเตรียมคนตั้งแต่สองคนขึ้นไปล่วงหน้า
 - หากทีมเตรียมคนเพียงสองคน คณะกรรมการองค์กรจะเตรียมคนเพิ่มอีกหนึ่งคน
- ผู้ตัดสิน (TC)
 - แต่ละทีมจะต้องเลือกผู้ตัดสิน คำอธิบายโดยละเอียดจะได้รับในวันก่อนหน้าวันแข่งใน TLM

