

תחרות רובונר 2005 – כללי התחרות

כללי התחרות נלקחו מאתר Trinity College המפרט את תנאי התחרות בשפה האנגלית. באתר יש פירוט נרחב של הכללים שחלקם העיקרי מובא כאן בתמצות. כתובת האתר היא: <http://www.trincoll.edu/events/robot>. במידה שקיימת סתירה, הכללים המופיעים באתר הנ"ל הם הכללים הקובעים. בטקסט נקוטה לשון זכר למען הנוחיות בלבד. כל האמור בטקסט תופס במידה שווה לגבי בנים ובנות כאחד.

תוכן העניינים :

1. מטרות התחרות
2. מידות ומפרטים
3. מחלקות פרסים כספיים
4. מבנה רצפת המבוך ומאפיינים
5. אור הסביבה
6. פעולת הרובוט
7. כיבוי הנר
8. גודל הרובוט
9. משקל הרובוט
10. חומרי בניית הרובוט
11. הנר
12. חיישנים
13. חשמל
14. כבלים
15. סדר הריצה
16. מגבלות זמן
17. ציינון
18. אופני פעולה
19. אתחול הרובוט בצורה ידנית
20. קנסות
21. מקדם חדר
22. תהליך הציינון
23. דוגמאות ציינון
24. מחלקת מומחים
25. החלטות לגבי מחלקה
26. ערעור על פסיקות השופטים
27. עזרת מבוגר
28. פרסים
29. כניסות מרובות
30. ניסיונות הסמכה
31. זמן אימון
32. זירות מוקצות
33. בטיחות
34. פרס "רוח הממציא"
35. פרס "הרובוט הזול"
36. פרס הפרזנטציה
37. פירוש החוקים
38. מי יכול להשתתף
39. רישום רובוט

תהליך רישום מקוון	40.
תאריך אחרון להרשמה	41.
מיקום, תאריך ולו"ז	42.
אירועי תחרות אזוריים	43.
מידע מעודכן	44.
לו"ז בנייה	45.
ריצות בזירת קונספט	46.
קשר אישי	47.

1. מטרת התחרות.

המטרה המסוימת של התחרות הזו היא לבנות רובוט אוטונומי הנשלט באמצעות מחשב שיכול למצוא את דרכו בזירה המייצגת מודל של דירה, למצוא נר דולק שמייצג את האש בבית, ולכבותו בזמן הקצר ביותר. משימה זו מדמה פעולה בעולם האמיתי של רובוט אוטונומי המבצע פונקציה של הגנת בית אמיתי משריפה. מטרת התחרות היא לקדם את הידע והטכנולוגיה של רובוטים תוך שימוש ברובוטיקה ככלי חינוכי.

2. מידות ומפרטים.

מטרת התחרות היא ליצור רובוט שיכול לפעול בהצלחה בעולם האמיתי, לא רק במעבדה. רובוט כזה חייב להיות מסוגל לפעול בהצלחה כאשר קיימים אי ודאויות ואי דיוקים. לכן, המידות והמפרטים הרשומים בחוקים אינם בדיוק מה שתפגשו בתחרות והם ניתנים כסיוע כללי. עם זאת, מגבלות הגודל של הרובוטים הם מוחלטות ויאכפו על ידי השופטים.

3. מחלקות (ליגות) לפרסים כספיים

הערה: בתחרות הארצית ייתכן ולא יתקיימו כל המחלקות המופיעות כאן – א.ק.

א. עד חטיבת ביניים

מחלקה זו פתוחה לתלמידים בכיתות ט' ומטה בחטי"ב (או ח' ומטה היכן שקיים בי"ס יסודי 8 שנת). התחרות במחלקה זו תתבצע בזירת ארבעת החדרים ברמת כניסה (EL). רובוטים במחלקה זו יכולים לבחור כל אחד מאופני הפעולה ברמה הבסיסית. החוקים של שנת 2005 מחייבים את הרובוטים במחלקה זו לכבות את להבת הנר בכל אחד מארבעת חדרי הזירה במקום רק שני חדרים, כמו שהיה בעבר.

ב. רובוטים הולכים

מחלקה זו מיועדת לכל רובוט שמשמש ברגליים בלבד בכדי לנוע בזירה. מספר הרגליים אינו משנה. מגבלת הגודל של רובוטים הולכים היא 46 ס"מ אורך x 31 ס"מ רוחב x 31 ס"מ גובה. במחלקה זו יתבצע שימוש בזירת ארבעת החדרים ברמת כניסה (EL). רובוטים במחלקה זו יכולים לבחור כל אחד מאופני הפעולה ברמה הבסיסית.

ג. בתי ספר תיכון

מחלקה זו פתוחה לתלמידי בתי ספר תיכון מכיתה ט' ועד כיתה י"ג (בארץ עד כיתה י"ב –א.ק.). הפרסים יינתנו לשתי רמות של תחרות: רמת הכניסה (EL) והרמה הסטנדרטית של 2005 (SL).

רובוטים במחלקה זו ברמה של EL ישתמשו בזירה של רמת הכניסה ויכולים לבחור כל אחד מאופני הפעולה ברמה הבסיסית.

הרמה הסטנדרטית של 2005 במחלקה זו תשתמש בזירה הסטנדרטית של 2005. צוותים של SL יכולים לבחור אופני פעולה מתוך אופני פעולה של הרמה הבסיסית ואופני פעולה של הרמה הסטנדרטית של 2005.

ד. על תיכון

מחלקה זו מיועדת לכל אחד שאינו לומד בתיכון, כלומר לסטודנטים ממכללות, מאוניברסיטאות ולבוגרים אחרים. בשנת 2005 מחלקה זו תשתמש בזירה הסטנדרטית של 2005. צוותים של ממחלקה זו יכולים לבחור אופני פעולה מתוך אופני פעולה של הרמה הבסיסית ואופני פעולה של הרמה הסטנדרטית של 2005. (אותם אופנים כמו הרמה הסטנדרטית בקטגוריית תיכון).

ה. מומחים

מחלקה זו פתוחה לכל האנשים מכל הגילים. מחלקה זו תשתמש בזירת המומחים של 2005 ובחוקי מחלקת מומחים לשנת 2005. חוקי 2005 מעודדים פתרונות של רובוטים מרובים (נחיל). יש לשים לב לתוספת של קרן נראית לעריסת התינוק.

4. תוכניות הזירה : מבנה ומאפיינים

הערה : היות וקיים מספר גדול של זירות תחרות מקוריות בעולם האמיתי, יצרנו את הזירות של 2005 על ידי עשיית שינויים פשוטים בזירת התחרות הישנה. להנחיות כיצד לבצע שינויים אלו, ראה נספח א'. בהמשך מופיע סיכום של מאפייני זירת 2005 וההבדלים מהזירה המקורית.

א. תכנית זירת רמת כניסה (EL)

באתר האמריקאי מופיע תרשים הזירה. המימדים נתונים ביחידות מטריות בכדי לשמור על הגודל והצורה של הזירה זהים לאלו שהיו בשנים הקודמות. המידות ניתנות ביחידות מטריות בכדי לשמור על ההיקף הבינלאומי של התחרות ועל השימוש המדעי והטכנולוגי. יש לשים לב לסעיפים הבאים :

i. קירות הזירה עשויים מעץ וגבהם בין 27 ס"מ ל- 34 ס"מ

ii. הקירות ייצבעו או יקושטו בגימורים שנמצאים בבית אופייני. גימורים אילו יכללו טפטים בצבעים וצורות שונים. משטחים צבועים יכולים להיות בכל צבע כולל שחור ולבן.

iii. רצפת הזירה תהיה עשויה ממשטח עץ שטוח צבוע בצבע שחור (latex). כל החיבורים והתפרים יכוסו בסרט הדבקה שיצבע באותו צבע שחור. עם זאת, יתכן והחיבורים ברצפה לא יהיו שטוחים באופן מושלם. לכן, ודאו שהרובוט שלכם יכול להתגבר על חוסר רציפות של עד 5 מ"מ.

iv. רוחב כל המסדרונות ופתחי החדרים יהיה בערך 46 ס"מ. לא תהיה דלת בכניסה לחדר, רק פתח ברוחב 46 ס"מ. לרוחב כל כניסה לחדר יהיה פס לבן עשוי מסרט לבן דביק ברוחב 2.5 ס"מ בכדי לסמן את הכניסה לכל חדר.

v. רצפת הזירה תצבע בצבע שחור, אולם חלק מהרובוטים עשויים להשתמש בקצף, אבקה או חומרים אחרים בכדי לכבות את להבת הנר. ייעשו מאמצים לנקות את הזירה אחרי ריצת כל רובוט, אולם אין בטחון שהרצפה תישאר שחורה באופן אחיד לכל משך התחרות. הרצפה גם עשויה להכיל נקודות אדומות או

כחולות קטנות (בקוטר 3 מ"מ) שמיועדות לסמן מיקומים אפשריים לנרות או לרהיטים.

.vi הרובוט יתחיל במיקום עיגול הבית המסומן על ידי האות H במעגל על גבי תוכנית רצפת הזירה. עיגול הבית יהיה מלא בצבע לבן (ללא האות H) על הרצפה. עיגול הבית הלבן בקוטר 30 ס"מ, יוצב במרכז המסדרון שרחבו 46 ס"מ. אין פתחים בקיר החיצוני של הזירה.

.vii ניתן להשתמש במתקני הצבה של הרובוטים אם זה עוזר להם בתחילה, ליישר את עצמם בעיגול הבית. הרובוט חייב להתחיל בתוך עיגול הבית, אולם מרגע שהתחיל, הוא יכול לנוע לכל כיוון רצוי.

ב. תכנית הזירת הסטנדרטית של 2005 (SL)

באתר האמריקאי מופיע תרשים הזירה הסטנדרטית. זירה זו מייצגת בית מקושט, סביבה יותר מציאותית לרובוט אמיתי שמכבה שריפות. לזירות הסטנדרטית ושל רמת הכניסה יש את אותם מימדים וניתן לשנות בצורה פשוטה זירה מרמה בסיסית לרמה סטנדרטית, ולהיפך. ההבדלים בין הזירה הסטנדרטית לזו של רמת הכניסה מפורטים מטה.

i. בזירה הסטנדרטית ישנן מדרגות. המדרגות הן מרכיב מקובע בתוכנית הזירה הסטנדרטית וזוהי אינה חלופה.

ii. בחלק או בכל החדרים והמסדרונות יוצבו שטיחים. לא יהיו שטיחים סבוכים גסים.

iii. על קירות החדרים והמסדרונות ייתלו חפצים כולל תמונות, שטיחי קיר, ו/או מראות. הם לא יבלטו יותר מאשר 1 ס"מ מהקיר.

iv. לא תוצב מראה בחדר שבו ממוקם הנר אולם תוכל להיות מוצבת מראה בכל מקום אחר בזירה.

v. יתכן ויוצבו חפצי בית קטנים (clutter) בזירה. אופן הפעולה של חפצי בית יהיה בחירה (מכפיל הזמן 0.8) במחלקות בית ספר תיכון ועל תיכון.

vi. כמו שמופיע בתכניות הזירה, רוחב כל המסדרונות ופתחי החדרים יהיה בערך 46 ס"מ. לא תהיה דלת בכניסה לחדר, רק פתח ברוחב 46 ס"מ. לרוחב כל כניסה לחדר יהיה מודבק פס לבן עשוי מסרט לבן ברוחב 2.5 ס"מ בכדי לסמן את הכניסה לכל חדר. השטיחים לא יכסו את הפס הלבן. יחד עם זאת כיסויי הרצפה עשויים להיות בהירים.

vii. חלק מהרובוטים עשויים להשתמש בקצף, אבקה או חומרים אחרים בכדי לכבות את להבת הנר. ייעשו מיטב המאמצים לנקות את הזירה אחרי ריצת כל רובוט. אם הרובוט לא פועל במצב רצפה לא אחידה (ראה אופני פעולה סעיף 18 בהמשך), הרצפה תהיה ישרה (מלבד המדרגות).

viii. הרובוט יתחיל במיקום עיגול הבית המסומן על ידי האות H במעגל על גבי תוכנית רצפת הזירה. עיגול הבית יהיה מלא בצבע לבן (ללא האות H) על הרצפה. עיגול הבית הלבן בקוטר 30 ס"מ,

יוצב בערך מרכז המסדרון. הרובוטים יכולים להשתמש במתקני הצבה אם זה עוזר להם בתחילה, ליישר את עצמם בעיגול הבית. הרובוט חייב להתחיל בתוך עיגול הבית, אולם מרגע שהתחיל, הוא יכול לנוע לכל כיוון רצוי.

5. אור סביבה

למתחרים יינתן זמן בימי התחרות לבצע קריאות של רמת אור הסביבה, בכדי לכייל את הרובוטים שלהם. ברגע שתופעל מערכת התאורה ביום שבת, התאורה בשטח התחרות לא תשתנה כך שתתאים למתחרה או מתחרים מסוימים. חלק מהאתגר של התחרות הוא ליצור רובוט שיכול לפעול במצבים של העולם האמיתי, וזה כולל תנאי תאורה שאינם עקביים, צללים, סנוור, וכו'.

6. פעולת הרובוט

מהרגע שהרובוט הותנע, הוא חייב להיות אוטונומי - בעל מנגנון בקרה עצמית ללא שום התערבות אנושית. פירוש הדבר שאילו חייבים להיות התקנים מבוקרים מחשב ולא מבוקרים ידנית.

הרובוט יכול להיתקע בקירות או לנגוע בקירות כאשר הוא נוסע בזירה, אבל הוא אינו יכול לסמן או לפגוע בקירות בעשותו כך. לא יהיו עונשים על נגיעה בקיר, אולם יהיו עונשים על תנועה לאורך הקיר יחד עם נגיעה בו. (ראה עונשים בסעיף 20). הרובוט לא יכול להשאיר דבר כל שהוא מאחור כאשר הוא נע בזירה. הוא אינו יכול לעשות סימנים כלשהם על רצפת הזירה שיעזרו לו לנווט כשהוא נע בזירה. רובוט שבאופן מכוון, לדעת השופטים, יפגע בזירת התחרות (כולל הקירות), יפסל. זה אינו כולל סימונים מקריים או שריטות שנעשו תוך כדי תנועת הרובוט.

הרובוט חייב, לפי דעת השופטים הרשמיים, למצוא את הנר לפני שהוא מנסה לכבות אותו. למשל, הרובוט אינו יכול רק להציף את מבנה הזירה בדו תחמוצת הפחמן (CO2) ולכבות את הנר במקרה.

7. כיבוי הנר

לרובוט אסור להשתמש בשיטות הרסניות או מסוכנות בכדי לכבות את הנר. הוא יכול להשתמש בחומרים כמו מים, אויר, CO2, וכו', אולם אסור השימוש בשיטה או בחומר שהם מסוכנים או שיסבו נזק לזירה. שימוש בהאלון (Halon) אסור היות והוא גורם נזק לסביבה.

מותר לכבות את הנר באמצעות משב אויר או גז נושא חמצן אחר שנשלח לעברו. עם זאת, זו אינה שיטה מעשית לכיבוי שריפה בעולם האמיתי. לכן, רובוטים שלא משתמשים בזרמי אויר לכיבוי הנר יזכו בהפחתת זמן של 15%.

יינתן קנס לרובוט שנוגע בנר דולק. עבירת נגיעה כזו יכולה להיעשות על ידי הרובוט עצמו או על ידי חיישני הרובוט. (ראה סעיף 20 לגבי ענישה).

הרובוט חייב להגיע למרחק של 30 ס"מ או פחות מהנר, לפני שהוא מנסה לכבות את הלהבה. יהיה עיגול (או גזרה, אם הקיר נמצא בדרך) מלא בצבע לבן, ברדיוס של 30 ס"מ, על הרצפה מסביב לנר, וחלק כלשהו של גוף הרובוט חייב להיות מעל עיגול (או גזרה) זה, לפני שהוא מכבה את הנר. הנר יוצב במרכז העיגול.

8. גודל הרובוט

הרובוט צריך להכנס לקופסא שמידותיה 31 ס"מ אורך X 31 ס"מ רוחב X 27 ס"מ גובה.

אם לרובוט חיישנים שחשים חפצים או קירות, הם יחשבו כחלק מהמידות הכוללות של הרובוט. הרובוט לא יכול להתחלק לחלקים מרובים ואסור אף פעם שיאריך את עצמו מעבר ל- 31 הסנטימטרים המותרים. (רובוטים מתחלקים מותרים במחלקת מומחים).

יש לשים לב לכך שקיים אילוץ נוסף על גובה הרובוט שנכפה על רובוטים שרצים בזירה של הרמה הסטנדרטית ועולים ויורדים במדרגות. היות ואסור ששום חלק של הרובוט יעבור את גובה הקירות, הגובה של רובוטים אלה, מוגבל על ידי המימד האנכי האפשרי; דהיינו גובה הקיר המינימלי (27 ס"מ) פחות גובה השיא של המדרגות (6 ס"מ), או 21 ס"מ.

המתחרים יכולים להוסיף דגל, כובע או פריטים שהם דקורטיביים טהורים שאינם בעלי תפקוד כלשהו ברובוט, כל עוד לפריט אין באופן מוחלט שום השפעה על פעולת הרובוט.

כמו שצוין קודם לכן, הרובוטים במחלקת רובוטים הולכים יכולים להיות באורך של עד 46 ס"מ.

9. משקל הרובוט

אין מגבלות על משקל הרובוט.

10. חומרי בניית הרובוט

אין מגבלות על סוגי החומרים המשמשים לבניית הרובוט.

11. הנר

תחתית להבת הנר תהיה בין בערך 15 ל- 20 ס"מ מהרצפה. עובי הנר יהיה בין 2 ס"מ ל- 3 ס"מ. הגובה והגודל המדויקים של ישתנו במהלך התחרות כתלות במצב הנר ובסביבתו. הרובוט נדרש למצוא את הנר בלי קשר לגודל הלהבה באותו רגע.

הנר יוצב באופן אקראי באחד מחדרי הזירה. לנר יש סיכוי שווה להיות בכל אחד מארבעת החדרים בכל אחת משלוש הריצות שיש לרובוט. קיימת אפשרות שהנר יוצב באותו חדר בשתיים מתוך שלושת ניסיונות ריצת הרובוט. אם קורה שהנר מוצב באותו חדר בריצות הראשונה והשנייה, בעלי תפקידים רשמיים של התחרות יודאו שהוא יהיה בחדר שונה בריצה השלישית והאחרונה. כך עבור כל רובוט הנר יהיה בלפחות שני חדרים ואולי שלושה במהלך שלושת ניסיונותיו.

הנר לא יוצב במסדרון, אבל יתכן ויוצב בחדר קרוב לכניסה. עיגול הנר לא יגע בקו הכניסה לחדר ופירוש הדבר שקדמת הרובוט תוכל לנוע לפחות 33 ס"מ לתוך החדר לפני שתתקל בנר.

המתחרים לא יכולים למדוד או לנגוע בנר לפני שמתמשים בו. הפרה של כלל זה תגרום לפסילה מיידית מהתחרות של הצוות ושל הרובוט.

הנר יוצב על בסיס עץ קטן הצבוע בצבע צהוב. בסיס זה משמש לשמירת הנר מנפילה בקלות, אולם יהיה אפשר להפיל את הנר באמצעות התנגשות בו (מה שלא תרצו לעשות – ראו עונשים סעיף 20).

12. חיישנים

אין מגבלה על סוג החיישנים שניתן להשתמש בהם כל עוד הם אינם מפריים תקנות או כללים אחרים. רובוטים שמתמשים בהתקנים מבוססים לייזר חייבים לנקוט באמצעים בכדי למנוע נזק לעיניים של חברי הצוות והצופים. אם לא ננקטו אמצעי בטיחות יעילים, לדעת שופטי ההסמכה, הרובוט לא יורשה להשתתף בהסמכה לתחרות. השופטים עשויים לדרוש מהצוות להסיר את התקן הלייזר מהרובוט.

המתחרים אינם מורשים להציב סימונים, קרניים, או מחזירי אור על הקירות או על הרצפה בכדי לעזור בניווט הרובוט.

בוגי הרובוטים צריכים להיות מודעים לכך שהרבה מצלמות משדרות אור אינפרא אדום כחלק ממערכות המיקוד האוטומטיות שלהן. אור הסביבה באולם התחרות יכול גם הוא להיות מקור לאור IR, נראה, ו-UV. במהלך התחרות, יכול להיכנס אור שמש לאולם התחרות דרך דלתות פתוחות חיצוניות. אור השמש לא יזרח ישירות על הזירה, אבל יוכל להתגלות על ידי חיישנים רגישים מאוד. במהלך התחרות שופטי תחרות מזירות אחרות יכולים להדליק נרות או מציתים. להבות מקריות אלו יהיו מעל לזירה ורחוקים יותר מאשר הנר, אבל עדיין יכולים להתגלות על ידי חיישן שאינו מבדיל. בעת הכנת הזירה, אנשי תחרות רשמיים יכולים לשלוח את ידיהם לזירה וחיישנים מסוימים רגישים מאוד יכולים לטעות בקרינת ה-IR ולזהות זאת כלהבה. אם הרובוט משתמש בחיישני אור בכדי למצוא את הלהבה או לגלות קירות, או רהיטים, על בוגי הרובוט מוטלת האחריות לתכנן את הרובוט שלהם למניעת הפרעה לא מכוונת של מקורות אור UV, נראה ו-IR אלו, לפעולתו. חלק מהאתגר של תחרות זו הוא לתכנן רובוט שיכול למצוא את להבת הנר ולהתעלם מכל דבר אחר.

13. חשמל

הדרישות המקסימליות עבור כל מערכת הזקוקה לחיבור חשמל בזירה, יהיו 10 אמפר במתח חילופין של 120VAC, 60Hz.

14. כבלים

אם הרובוט מחובר למערכת מחשב חיצוני עבור הוראות ו/או עבור מתח, יש לדאוג שהכבל ארוך מספיק כך שהרובוט יגיע לכל האזורים בזירה. אם המתחרים רוצים להחזיק את הכבל מעל לקירות כאשר הרובוט רץ, הם יכולים לעשות זאת, אבל אם במהלך ניסיון הריצה, לדעת השופטים, הם השתמשו בכבל בכדי לעזור לרובוט, ניסיון ריצה זה יסתיים ללא ניקוד.

15. סדר הריצה

הרובוטים יסומנו עם מספרים בכדי לקבוע את הסדר שבו הם יתחרו בתחרות. כל רובוט יבצע ריצה בזירה לפי הסדר כפי שהוא סומן. הרובוטים יתחרו באופן רציף ואחרי שכל הרובוטים סיימו את ריצתם הראשונה כל התהליך יתחיל שוב עבור ניסיון הריצה השני ולאחריו השלישי.

למתחרים יהיה זמן בין ריצותיהם לבצע התאמות, שיפורים או תיקונים לרובוטים שלהם, אולם מהרגע שהרובוט שלפניהם סיים את ריצתו, תהיה להם דקה אחת להביא את הרובוט שלהם לזירה ולהתחיל את ריצתו. יהיה שיעון מיוחד בכל זירה שהשופטים יפעילו כאשר הם קוראים למתחרים הבאים להיות מוכנים. הרובוט חייב להתחיל את ריצתו לפני ששעון זה מגיע לדקה אחת. רובוט שלא יהיה מוכן לריצה אחרי דקה אחת יפסיד את הזדמנותו ויפסל בניסיון זה. הוא יוכל עדיין להתחרות בריצות האחרות שנשארו. ברגע שסדר הריצות נקבע, לא יהיה ניתן לשנותו. אם אינכם מוכנים, הפסדתם את תורכם. הזמן בין הסבבים אינו קבוע ומושפע ממשך הזמן שלקח למתחרים האחרים להשלים את ריצותיהם.

המתחרים יראו לשופט איך להפעיל את הרובוט.

ברגע שהרובוט מוכן והשופט יודע כיצד להפעיל אותו, יקבעו המיקומים של הנר, הרהיטים, חפצי הבית והשיפועים. השופטים ישימו אז חפצים אלו במקומות המתאימים.

המתחרים יראו לשופט איך להפעיל את הרובוט. השופט ילחץ על הכפתור הנחוץ להתחלת הפעלת הרובוט.

16. מגבלות זמן

בכדי להשיג את מטרת התחרות של בניית רובוט המסוגל למצוא ולכבות שריפה בבית, חשוב מאוד למצוא את השריפה בתוך פרק זמן סביר. מגבלת הזמן המקסימלית למציאת הנר על ידי הרובוט היא 5 דקות. אחרי חמש דקות ניסיון הריצה יופסק. הזמן המקסימלי שבמסגרתו על הרובוט לחזור למעגל הבית באופן הנסיעה חזרה יהיה 2 דקות. אם בניסיון ריצה כלשהו הרובוט תקוע בלולאה ומבצע את אותן תנועות חמש פעמים ברציפות, ניסיון ריצה זה יופסק. בכל זמן שהוא שהרובוט לא זז במשך 30 שניות, ניסיון הריצה יופסק. עצירת ניסיון ריצה מכל אחת מהסיבות שפורטו למעלה, לא ישפיע על שני ניסיונות הריצה האחרים של הרובוט.

17. ניקוד

הרובוט עם הניקוד הסופי (FS) הנמוך ביותר הוא המנצח. הניקוד הסופי מחושב מתוך מספר גורמים שונים, המוסברים בהמשך. תהליך הניקוד אינו כה מסובך כפי שזה עשוי להראות בתחילה. הוא מיועד לעשות את התחרות מציאותית והוגנת ככל האפשר. אנו מצטערים אם זה מזכיר לך את חוקי מס הכנסה.

18. אופני פעולה

הערה: לכל אחד מאופני הפעולה המתוארים בהמשך בחלקים א ו-ב משיך גורם אופן (MF). גורמי האופן, זמן הרחצה בפועל (AT), נקודות העונשין (PP), וגורמי החדר משמשים לחישוב ניקוד הפעולה (OS) שבו נשתמש לדירוג הרובוטים.

אופני פעולה ברמה הבסיסית

חמישה אופני פעולה ישימים לרמת הכניסה ולרמה הסטנדרטית: אופן סטנדרטי, אופן ריצה עם כבל של מתח ו/או נתונים, אופן הפעלה על ידי צפצוף, אופן נסיעה חזרה לנקודת ההתחלה, ואופן כיבוי להבה. לכל אחד מהם שיד גורם אופן שמשמש להתאמת הזמן האמיתי (AT).

א. אופן פעולה סטנדרטית

באופן זה אין חוטים שמחברים את הרובוט למשהו. גורם ההחלטה בקביעת אופן זה הוא האם קיימים או לא כבלים המחברים לרובוט. גורם האופן לריצה באופן סטנדרטי הוא $1.0 (MF=1.0)$.

ב. אופן נסיעה עם כבל

באופן זה לרובוט יש כבל המחבר אותו למחשב חיצוני או למקור מתח או שניהם. גורם האופן הזה מהווה בעצם קנס ומגדיל את ניקוד הפעולה. אם הרובוט נושא על גבו את מקור ההספק שלו עצמו ומבוקר על ידי מחשב שנמצא עליו או דרך קשר אלחוטי למחשב אחר, הרי שהוא לא ימצא באופן זה ולא יהיה לו ניקוד מוגדל. גורם האופן עבור ריצה באופן עם כבל הוא $1.2 (MF=1.2)$.

ג. אופן הפעלה על ידי צפצוף

באופן זה הרובוט מפעיל את עצמו כאשר הוא מגלה אות קולי בתדירות שבין 3KHz לבין 4KHz. פעולה זו מחליפה לחיצה ידנית של מתגי ההתחלה או על מקש ה-Enter במקלדת. תדירות קולית זו היא התדירות שבה משתמשים בדרך כלל בגלאי עשן והיא נוצרת על ידי התקן פיאו-אלקטרי שניתן לרכוש במקומות רבים. מהרגע שהרובוט הופעל הוא אינו יכול להתחיל לנוע עד שמופעל אות הצפצוף. לדוגמה, אם הרובוט מתחיל לנוע לפני שהופעל אות הצפצוף, למשל בגלל שהוא גילה בטעות את רעש הסביבה באולם (אפילו עם הצליל של הפעלת רובוט אחר בזירה שונה), ניסיון הריצה יחשב עדיין, אבל הרובוט לא יקבל אשראי עבור הפעלה על ידי צפצוף. אם הרובוט לא מתחיל לנוע בתגובה לאות הצפצוף, לא תהיה לו הזדמנות שניה (כלומר לחיצה נוספת על מתג הצפצוף) בכדי לרוץ באופן הפעלה על ידי

צפצוף עבור ניסיון ריצה זה. התקן אות הצפצוף יכול להיות מוחזק בכל מרחק מהרובוט שהמתחרים רוצים והצפצוף יכול להמשך עד 5 שניות. הזמן עבור ניסיון הריצה יתחיל כאשר נוצר אות הצפצוף ולא כאשר הרובוט מתחיל לנוע בפועל בתגובה לאות. יהיה התקן אות צפצוף רשמי בתחרות, אולם המתחרים יכולים להביא ולהשתמש בהתקני אות צפצוף שלהם עצמם שפועלים בתוך טווח התדירויות המתאים. תהיה הפחתה של 5% בניקוד עבור רובוט הפועל באופן זה. גורם אופן הפעולה עבור ריצה עם הפעלה על ידי צפצוף הוא 0.95 (OM=0.95).

ד. אופן נסיעה חזרה

באופן זה, הרובוט חוזר לעיגול הבית אחרי כיבוי להבת הנר. הוא לא חייב לחזור על מסלולו בחזרו לעיגול הבית או אפילו לקחת את המסלול היעיל ביותר; הוא רק חייב לחזור חזרה אחרי שכיבה את הנר. הוא חייב לצאת מחדר זה ולחזור לעיגול הבית מבלי להיכנס לחדר כלשהו מהחדרים האחרים. הרובוט יחשב לכה שחזר לעיגול הבית, אם הוא עצר כאשר חלק כלשהו של הרובוט נמצא בתוך עיגול הבית בקוטר 30 ס"מ. הרובוט לא חייב להיות באותו מצב שבו הוא היה כאשר התחיל את התחרות.

אם הרובוט נכנס לריצה עם אופן נסיעה חזרה ומוצא ומכבה את הנר, אולם אינו חוזר לעיגול הבית, הרובוט לא ייפסל. במקום זאת הרובוט יקבל את ניקוד ההפעלה ללא הפחתת גורם אופן נסיעה חזרה.

ניקוד הזמן הממשי (AT) יכלול רק את הזמן שלקח לרובוט למצוא ולכבות את הנר. הוא לא יכלול את הזמן שלקח לרובוט לנסוע חזרה לעיגול הבית. פעולה באופן זה תניב הפחתה של 20% בניקוד. גורם אופן הפעולה עבור ריצה באופן נסיעה חזרה הוא 0.8 (OM=0.8).

ה. אופן כיבוי להבה

מכבי להבה המשתמשים במאוורר לא יהיו שימושיים בעולם האמיתי. לכן אנו מייעדים 15% הפחתה בניקוד הזמן (גורם אופן פעולה OM=0.85) לרובוטים שמכבים את הנר בלי לנשוף אויר. רובוטים שמשתמשים בזרם אויר מסוג כלשהו יקבלו גורם אופן פעולה של 1 (OM=1.0).

אופני פעולה ברמה הסטנדרטית של 2005

בנוסף לארבעת אופני הפעולה ברמה הבסיסית, הרמה הסטנדרטית מציעה שלושה אופנים נוספים: אופן רהיטים, אופן רצפה לא אחידה, ואופן חפצי בית.

א. אופן רהיטים

באופן זה תהיה יחידה אחת או יותר של רהיט בכל חדר. הרובוט יכול לנגוע ברהיט, אולם הוא לא יכול לדחוף אותו מדרכו. רובוטים שידחפו את הרהיט, יפסידו את הפחתת הניקוד של אופן רהיטים עבור ניסיון ריצה זה.

הרהיט יעשה מגליל בקוטר של 11 ס"מ בערך, צבוע בצבע צהוב. הגלילים הם בגובה 30 ס"מ בערך ושוקלים יותר מ-1 ק"ג. רהיט לא יחסום את פתח החדר, והרובוט יהיה מסוגל להיכנס לחדר לפחות מחצית הדרך (15.5 ס"מ-א.ק.). לפני שהוא נתקל ברהיט. רהיט יונח תמיד כך שיהיה לפחות מסלול אחד שרחבו לפחות 31 ס"מ בדרך לנר. האפשרות שיתכן ורהיט יחסום את ראיית הנר על ידי הרובוט או שיתכן והרובוט יאלץ לעקוף את הרהיט בכדי להגיע לנר, היא מה שעושה את אופן הרהיטים לכה מעניין ולא תגר מציאותי של העולם האמיתי. יתכן ועל הרובוט להביט ממקומות שונים בחדר בכדי לראות אם הרהיט אכן חוסם את ראייתו את הנר. אם הנר אכן נמצא מאחורי רהיט, הרובוט יצטרך להחליט מה היא הדרך הטובה ביותר לעקוף את הרהיט בכדי להגיע לנר. פעולה מוצלחת באופן זה תניב הפחתה של 25% בניקוד. גורם אופן הפעולה עבור ריצה באופן רהיטים הוא 0.75 (OM=0.75).

ב. אופן רצפה לא אחידה

רובוטים רבים משתמשים בצורה כלשהי של הסקת מיקום על ידי חישוב (dead-reckoning) בכדי לנוע בתוך הזירה. כלומר, פעם שהרובוטים מוצבים ומכוונים בנקודת ההתחלה בזירה, הם סופרים את המרחק שעברו והזווית שבה הסתובבו ומוסיפים אותם למיקום הקודם שלהם בכדי לקבל את המיקום והכיוון החדשים שלהם. בעוד שזו דרך לגיטימית של תנועה בתוך הזירה בתחרות זו, היא אינה מעשית או שימושית בעולם האמיתי ששם הרצפות בדרך כלל לא ישרות במידה שווה והמשטחים אינם אחידים. לכן בכדי לעודד רובוטים להשתמש בשיטות מתוחכמות יותר לקביעת מיקומם וכיוונם בזירה, אנו מעניקים בונוס הפחתת ניקוד לרובוטים שלא משתמשים בשיטת הסקת מיקום מחושבת.

המפתח לשימוש בשיטת הסקה מחושבת היא ידיעה מראש של המרחק לחדרים השונים בזירה. תחת תנאים רגילים בכדי לעזור להסקה המחושבת, משטח רצפת הזירה עשוי בצורה חלקה ואחידה ככל האפשר. אולם אם תחליטו להריץ את הרובוט שלכם באופן רצפה לא אחידה, אחידות הזירה לא תתקיים, באמצעות הוספת פריטי רצפה שישנו את מהלך נסיעת הגלגלים עליהם. למשל, יתכן פריט רצפה אשר יוצב על גבי הרצפה כשהוא מורם מעט, ובכך יגרום לאחד הגלגלים לעבור מרחק גדול יותר. אם תחליטו להריץ את הרובוט שלכם באופן רצפה לא אחידה זה, אחידות הרצפה תבוטל באמצעות הוספת שיפועים שישנו את המסלול של הרובוטים הפועלים בשיטת הסקה מחושבת. השופטים יבחרו את הכיוון של השיפועים. היות והרובוט לא ידע היכן בדיוק יוצבו שיפועים אלו או איזה גלגל יוכל להיות מושפע ובכמה, על הרובוט יהיה להשתמש בשיטות אחרות זולת שיטת הסקה מחושבת בכדי להחליט על מיקומו וכיוונו בתוך הזירה.

יתכן ויהיו יותר משיפוע אחד במהלך כל ניסיון ריצה, והמיקום המדויק של השיפועים לא יהיה ידוע לרובוט לפני תחילת הריצה. השיפועים יוצבו במסדרונות ולא בחדרים. השיפועים לא יוצבו במסדרונות מחוץ לכניסות לחדרים, למרות ששיפוע יכול להיות מוצב סמוך לכניסה לחדר. המספר והמיקום של השיפועים ישתנה מניסיון ריצה אחד למשנהו, והשיפועים יישארו במקומם במהלך הנסיעה חזרה לנקודת ההתחלה. הגובה המרבי של השיפועים יהיה 5 ס"מ. השיפועים יהיו מחודדים, ויהיה חיבור חלק עם הרצפה ככל שיהיה ניתן מבחינה מעשית. לשיפועים לא יהיו מדרגות או נפילות חדות יותר מאשר 5 מ"מ, והשיפוע המרבי הממוצע יהיה 15 מעלות. השיפועים יהיו צבועים באותו צבע שחור כמו הרצפה. באתר האמריקאי ניתן למצוא מידע על בניית שיפועים. הפעלה מוצלחת באופן זה תקנה 20% הפחתה בניקוד. גורם אופן הפעולה לריצה באופן רצפה לא אחידה הוא 0.8 (OM=0.8).

ב. אופן חפצי בית

באופן זה הרובוט חייב לפעול בנוכחות של חפצי בית קטנים שמונחים באופן אקראי בזירה, הן במסדרונות והן בחדרים. החפצים יהיו בקנה מידה יחסית לגודל של הזירה, והם יכולים לכלול פריטים כמו רהיטים, חיות מחמד, ציוד ספורט וביגוד. המימד הלינארי הגדול ביותר של חפץ בית יהיה בערך 8 ס"מ. רובוט שפועל באופן חפצי בית חייב להתמודד עם חפצי הבית באופן לא הרסני.

מספר החפצים ישתנה מריצה לריצה, אולם יהיו לפחות חמישה ולא יותר מאשר עשרה חפצים בכל ריצה. הפעלה מוצלחת באופן זה תקנה 20% הפחתה בניקוד. גורם אופן הפעולה לריצה באופן חפצי בית הוא 0.8 (OM=0.8).

19. אתחול והפעלת הרובוט

א. הפעלה ידנית של הרובוט

אם הרובוט לא רץ באופן הפעלה על ידי צפצוף, הוא חייב להתחיל את פעולתו באופן ידני על ידי נושא משרה רשמי של התחרות.

ב. מחשב חיצוני

אם הרובוט משתמש בחיבור של כבל למחשב חיצוני, אזי המקש היחיד שאפשר ללחוץ עליו בכדי להתחיל את פעולת הרובוט הוא מקש ה- ENTER או RETURN שעל מקלדת המחשב. נושא משרה רשמי של התחרות ילחץ על המקש. יש להטעין לרובוט כל תוכנית הנחוצה להרצה ולהיות מוכן לתחילת ריצה, לפני שהוא מוצב בזירה. פעם שהרובוט מונח במקומו והנר מוצב במקומו שלו, ניתן ללחוץ אך ורק על מקש ה- ENTER או RETURN בכדי להתחיל את פעולת הרובוט. אם מכל סיבה שהיא הרובוט אינו מתחיל, ניסיון הריצה יסתיים.

ג. מחשב על הרובוט

אם הרובוט משתמש במחשב פנימי, אזי יכול להיות כפתור אחד ורק אחד שניתן ללחוץ עליו בכדי שהרובוט יתחיל את פעולתו. כפתור זה חייב להיות ממוקם במקום שקל לראות אותו ולהגיע אליו על הרובוט והוא חייב להיות מסומן במשהו כמו "START", "RUN", "GO", וכו'.

ד. הטענת תוכנה

כל תוכנית נחוצה יש להטעין לרובוט לפני שהוא מוצב בזירה. פעם שזה נעשה, ניתן ללחוץ אך ורק על כפתור ה"התחלה" המסוים בכדי להתחיל בפועל את פעולת הרובוט. אם מכל סיבה שהיא הרובוט אינו מתחיל, ניסיון הריצה יסתיים.

20. עונשים

מטרת התחרות היא להיות מציאותית ככל האפשר. מגע רצוף של הרובוט עם קיר למטרת ניווט, או נגיעה בנר, אינם בלתי חוקיים אולם הם אינם נחשבים לשיטות פעולה טובות בעולם האמיתי (ראה א' ו- ב' בהמשך). נקודות ענישה (PP) יתווספו לזמן הממשי (AT) של כל רובוט שמבצע אותם. אל תיתנו לנקודות עונשין אילו להפחיד אתכם יותר מדי. נקודות עונשין אילו הן בדרך כלל מחיר קטן שיש לשלם עבור רובוט שבעצם מצליח להשלים את המשימה.

1. נגיעה בקיר

כל רובוט שמחליק לאורך קיר, תתווסף לו נקודה אחת (שנייה אחת) לניקוד הזמן שלו עבור כל 2 ס"מ של קיר שהוא נוגע בו כשהוא מחליק בצמוד אליו. רובוט יכול עדיין לנגוע בקיר בכדי לכוון את עצמו. לא יינתנו נקודות עונשין עבור פגיעה בקיר במהלך הנסיעה חזרה לעיגול הבית.

2. נגיעה בנר

כל רובוט שנוגע בנר או בבסיסו עם חלק כלשהו מגופו או עם חיישן, בין אם במכוון ובין אם בשוגג, בזמן שהנר דלוק, יתווספו לו 50 נקודות (שניות) עונשין לניקוד הזמן הממשי שלו. אם הנגיעה נגרמת כחלק מתהליך הכיבוי עצמו (כמו חניקת הלהבה עם ספוג רטוב), או אחרי שהנר כובה, לא יהיו נקודות עונשין. נגיעה זו מתייחסת רק לחלק של גוף הרובוט ולא כוללת מים, אויר או חומר אחר שהרובוט עשוי להשתמש בו לכיבוי הנר. (PP=50).

21. גורם חדר

בכדי לעשות את התחרות מציאותית ולעודד יצירת רובוטים חכמים, הוספנו במתכוון אי ודאות לתוך התחרות. הרובוט לא יודע באיזה מארבעת החדרים נמצא הנר. לפעמים לרובוט יש מזל והנר נמצא בחדר הראשון שבו הוא מחפש ולפעמים הרובוט חסר מזל והנר נמצא בחדר הרביעי לפי סדר החיפוש. חוסר ההגינות שבכך הוא שמציאת הנר בחדר הרביעי שבו הרובוט מחפש, קשה הרבה יותר ולוקחת זמן רב יותר מאשר מציאתו בחדר הראשון שבו הוא מחפש. בכדי להפחית את ההשפעה של ה"מזל" ולתת אשראי מסוים לרובוטים המתוחכמים יותר שיכולים לחפש בהרבה חדרים בהצלחה, יהיה גורם חדר מעורב בניקוד שיוכפל בניקוד הזמן בכדי לקבל את ניקוד הפעולה. ככל שלרובוט יש יותר חדרים לחפש בהם, לפני שהוא מוצא את הנר, כך קטן יותר גורם החדר וכך טוב יותר ניקוד הפעולה.

אם הנר נמצא בחדר הראשון שבו הרובוט מחפש, גורם החדר יהיה 1.0

אם הנר נמצא בחדר השני שבו הרובוט מחפש, גורם החדר יהיה 0.85

אם הנר נמצא בחדר השלישי שבו הרובוט מחפש, גורם החדר יהיה 0.50

אם הנר נמצא בחדר הרביעי שבו הרובוט מחפש, גורם החדר יהיה 0.35

אין זה משנה מהו הסדר שבו הרובוט מחפש בחדרים. הדבר היחיד שמשנה הוא בכמה חדרים חיפש הרובוט לפני שהוא מצא את הנר.

אחרי סריקת החדר שבו נר דולק, לא תהיה הפחתה נוספת של גורם חדר. זה יהיה נכון בין אם הרובוט כיבה את הנר ובין אם לא. לא משנה בכמה עוד חדרים הרובוט מחפש, לא תהיה לכך השפעה על גורם החדר.

לרובוטים מסוימים יש חיישנים רגישים מאוד שיכולים להגיד להם אם הנר נמצא בחדר רק על ידי מעבר ליד פתח החדר כשהרובוט חולף על פניו. הרובוט לא חייב להיכנס לחדר בכדי שיחשב שחיפש בו. כל רובוט שעובר ליד פתח של חדר שלא עבר על פניו לפני כן, ייחשב ככזה שחיפש בחדר זה. אם הרובוט חיפש כבר בחדר ואז עבר שוב ליד פתחו בדרכו לחדר אחר, חדר זה לא ייחשב פעמיים.

22. תהליך הניקוד

בכל ריצה השופטים ימדדו את זמן הריצה בפועל (AT), וירשמו את אופני הפעולה ונקודות העונשין. עבור כל ריצה, זמן הריצה בפועל יעודכן על ידי א. הוספת נקודות העונשין בכדי לקבל את ניקוד הזמן (TS) ו- ב. הכפלת ניקוד הזמן בגורמי האופן.

יש להכפיל את אופני הפעולה יחדיו בכדי לקבל את גורם האופן (MF).
אופני הפעולה הם: עם כבל=1.2, צפצוף=0.95, חזרה=0.8, כיבוי להבה (1.0)
לרובוטים שמשתמשים באוויר לכיבוי הנר, 0.85 אחרת), רהיטים=0.75, רצפה לא אחידה=0.8, חפצי בית=0.8.

א. אם הרובוט לא מבצע אופני פעולה כלשהם והוא רץ בפעולה סטנדרטית, אזי MF=1.

ב. יש לרשום את הזמן בפועל (AT) בשניות הנדרש לכיבוי הנר.

ג. יש לחבר את כל נקודות העונשין (PP) יחד.
החלקה לאורך הקיר=נקודה אחת לכל 2 ס"מ.
נגיעה בנר או בבסיסו בעוד הנר דולק=50 נקודות.

ד. יש לרשום את גורם החדר (RF).

חדר ראשון=1.0, חדר שני=0.85, חדר שלישי=0.50, חדר רביעי=0.35.

ה. יש לחבר את הזמן בפועל לנקודות העונשין בכדי לקבל את ניקוד הזמן (TS).
 $TS=AT+PP$

ו. יש להכפיל את ניקוד הזמן, גורם החדר וגורם האופן ביחד בכדי לקבל את ניקוד הפעולה (OS) לניסיון זה.

$$OS=TS \times RF \times MF$$

ז. השיטה לקביעת המנצח במחלקת מומחים מופיעה בהמשך בסעיף 25. שלושת הרובוטים הראשונים בכל אחת מהמחלקות יקבעו כדלקמן. בכדי לקבל פרס כספי הרובוט חייב להשלים לפחות שתי ריצות מוצלחות.

1. רובוטים עם שלוש ריצות מוצלחות (ריצות שבהן הנר כובה) יצרו את הקבוצה הגבוהה ביותר. שלושת הרובוטים הראשונים בקבוצה זו ידורגו לפי סכומי שלושת ניקודי הפעולה (OS) שלהם כפי שנקבעו בסעיפים א – ו למעלה.

2. אם יהיו פחות משלושה רובוטים, במחלקה כלשהי, עם שלוש ריצות מוצלחות, שאר המקומות מתוך שלושת פרסי המקומות הראשונים יקבעו על ידי דירוג, לפי זמני סיום, של רובוטים שהשלימו שתי ריצות מוצלחות.

22 – 1 תהליך הניקוד במידה והרובוט לא כיבה את הנר

במידה והרובוט לא כיבה את הנר יופעל תהליך הניקוד הבא:

- א. עבור כל ניסיון (שבו לא כובה הנר) הרובוט מתחיל עם ניקוד של 600.
- ב. אם הרובוט יכול לנסוע, יש להפחית 50. התוצאה כעת 550.
- ג. אם הרובוט יכול להסתובב בהצלחה מסביב לפינה, יש להפחית 50. התוצאה כעת 500.
- ד. אם הרובוט מסוגל לבצע סריקה לגילוי הנר, יש להפחית 50. התוצאה כעת 450.
- ה. אם הרובוט מנסה לכבות את הנר, יש להפחית 50. התוצאה כעת 400.

23. דוגמאות ניקוד

א. דוגמת ניקוד לרמת כניסה

ניסיון ראשון: הרובוט רץ בניסיון ראשון באופנים הסטנדרטי, צפצוף ונסיעה חזרה, לוקח לו דקה אחת ו- 23 שניות לכבות את הנר בחדר השני והוא מחליק לאורך הקיר מרחק כולל של 42 ס"מ. הרובוט מכבה את הלהבה עם מאוורר. ניקוד הפעולה שלו עבור ניסיון זה מחושב כך:

1. הכפלת אופני הפעולה יחד בכדי לקבל את גורם האופן (MF) (סטנדרטי=1.0, צפצוף=0.95, חזרה=0.8, כיבוי להבה=1.0).
 $MF=Std \times Snd \times Rtn \times Ext = 1.0 \times 0.95 \times 0.8 \times 1.0 = 0.76$

2. רישום הזמן בפועל (AT) בשניות שנדרש לכיבוי הנר.
 $AT=83$

3. הוספת נקודות העונשין (PP) ביחד (נקודת עונשין לכל 2 ס"מ של החלקה לאורך הקיר)
 $PP=42/2=21$

4. רישום גורם החדר (RF) (חדר שני = 0.85)
 $RF=0.85$

5. הוספת הזמן בפועל לנקודות העונשין בכדי לקבל את ניקוד הזמן (TS).
 $TS = AT + PP = 83 + 21 = 104$

6. הכפלת ניקוד הזמן, גורם החדר וגורם האופן ביחד בכדי לקבל את ניקוד הפעולה (OS).
 $OS = TS \times RF \times MF = 104 \times 0.85 \times 0.76 = 67.184$

ניסיון שני: הרובוט רץ בניסיונו השני באופנים הסטנדרטי וצפוף, אולם נכשל בניסיונו לחזור לנקודת המוצא. לוקח לרובוט דקה אחת ו-41 שניות לכבות את הנר בחדר הרביעי לפי סדר החיפוש, תוך שהוא פוגע בנר במקרה פעם אחת. ניקוד הפעולה שלו עבור ניסיון זה מחושב כך:

1. הכפלת אופני הפעולה יחד בכדי לקבל את גורם האופן (MF)
 (סטנדרטי=1.0, צפוף=0.95, כיבוי להבה=1.0).
 $MF=Std \times Snd \times Ext = 1.0 \times 0.95 \times 1.0 = 0.95$

2. רישום הזמן בפועל (AT) בשניות שנדרש לכיבוי הנר.
 $AT=101$

3. הוספת נקודות העונשין (PP) ביחד (פגיעה בנר = 50 נקודות).
 $PP=50$

4. רישום גורם החדר (RF) (חדר רביעי = 0.35).
 $RF=0.35$

5. הוספת הזמן בפועל לנקודות העונשין בכדי לקבל את ניקוד הזמן (TS).
 $TS = AT + PP = 101 + 50 = 151$

6. הכפלת ניקוד הזמן, גורם החדר וגורם האופן ביחד בכדי לקבל את ניקוד הפעולה (OS).
 $OS = TS \times RF \times MF = 151 \times 0.35 \times 0.95 = 50.2075$

ניסיון שלישי: בניסיון השלישי הרובוט מנסה לרוץ באופנים צפוף ונסיעה חזרה. מעגל האיתחול על ידי צפוף התקלקל ולא פעל והיה צריך ללחוץ על כפתור בכדי לאתחל את הרובוט. הרובוט כיבה את הנר בחדר הראשון בדקה ועשר שניות, אבל הוא לא חזר לעיגול הבית.

א. הכפלת אופני הפעולה יחד בכדי לקבל את גורם האופן (MF). הרובוט הפסיד את הפחתות אופן הנסיעה חזרה וצפוף. מכפלות אופני הפעולה הן סטנדרטי=1.0, וכיבוי להבה=1.0.
 $MF=Std \times Ext = 1.0 \times 1.0 = 1.0$

ב. רישום הזמן בפועל (AT) בשניות שנדרש לכיבוי הנר.
 $AT=70$

ג. הוספת נקודות העונשין (PP) ביחד.
 $PP=0$

ד. רישום גורם החדר (RF) (חדר ראשון = 1.0).
RF=1.0

ה. הוספת הזמן בפועל לנקודות העונשין בכדי לקבל את ניקוד הזמן (TS).
TS = AT + PP = 70 + 0 = 70

ו. הכפלת ניקוד הזמן, גורם החדר וגורם האופן ביחד בכדי לקבל את ניקוד הפעולה (OS).

$$OS = TS \times RF \times MF = 70 \times 1.0 \times 1.0 = 70.0$$

ז. חישובים סופיים: כעת הרובוט סיים שלושה ניסיונות מוצלחים והוא מוצב בקטגוריה הגבוהה ביותר של המסיימים.

ח. מחברים את שלושת ניקודי הפעולה (OS) יחד בכדי לקבל את התוצאה הכוללת של ניקודי הפעולה (TOS) לרובוט:

$$TOS = 67.184 + 50.2075 + 70.0 = 187.3915$$

הערה: הרובוט יכול לפעול באופנים שונים במהלך כל אחד משלושת ניסיונותיו. הנר וכל רהיט, אם צריך, יושמו במיקומים שונים עבור כל ניסיון ריצה.

ב. דוגמת ניקוד לרמה סטנדרטית

ניסיון ראשון: הרובוט רץ בניסיון ראשון באופנים הסטנדרטי, צפצוף, נסיעה חזרה, וחפצי בית ולקוח לו שתי דקות ו-17 שניות לכבות את הנר, בחדר השני שבו הוא מבקר, תוך שימוש בהתקן של דו תחמוצת הפחמן. הוא אינו צובר נקודות עונשין בריצה זו. ניקוד הפעולה שלו עבור ניסיון זה מחושב כך:

1. הכפלת אופני הפעולה יחד בכדי לקבל את גורם האופן (MF) (סטנדרטי=1.0, צפצוף=0.95, חזרה=0.8, חפצי בית=0.8 כיבוי להבה=0.85).
MF=Std x Snd x Rtn x Clu x Ext = 1.0 x 0.95 x 0.8 x 0.8 x 0.85 = 0.5168

2. רישום הזמן בפועל (AT) בשניות שנדרש לכיבוי הנר.
AT=137

3. הוספת נקודות העונשין (PP) ביחד
PP=0

4. רישום גורם החדר (RF) (חדר שני = 0.85)
RF=0.85

5. הוספת הזמן בפועל לנקודות העונשין בכדי לקבל את ניקוד הזמן (TS).
TS = AT + PP = 137 + 0 = 137

6. הכפלת ניקוד הזמן, גורם החדר וגורם האופן ביחד בכדי לקבל את ניקוד הפעולה (OS).

$$OS = TS \times RF \times MF = 137 \times 0.85 \times 0.5168 = 60.18136$$

ניסיון שני: בניסיונו השני הרובוט פועל באופנים הסטנדרטי, צפצוף, נסיעה חזרה, ורצפה לא אחידה. לוקח לרובוט דקה אחת ו-41 שניות לכבות את הנר תוך שימוש במערכת CO2, בחדר הרביעי לפי סדר החיפוש, תוך שהוא פוגע בנר במקרה. הרובוט נכשל בניסיונו לחזור לעיגול הבית. ניקוד הפעולה שלו עבור ניסיון זה מחושב כך:

1. הכפלת אופני הפעולה יחד בכדי לקבל את גורם האופן (MF) (סטנדרטי=1.0, צפצוף=0.95, חזרה=1.0, רצפה לא אחידה=0.8, כיבוי להבה=0.85).

$$MF = Std \times Snd \times Rtn \times UnF \times Ext = 1.0 \times 0.95 \times 1.0 \times 0.8 \times 0.85 = 0.646$$
2. רישום הזמן בפועל (AT) בשניות שנדרש לכיבוי הנר.

$$AT = 101$$
3. הוספת נקודות העונשין (PP) ביחד (פגיעה בנר = 50 נקודות).

$$PP = 50$$
4. רישום גורם החדר (RF) (חדר רביעי = 0.35).

$$RF = 0.35$$
5. הוספת הזמן בפועל לנקודות העונשין בכדי לקבל את ניקוד הזמן (TS).

$$TS = AT + PP = 101 + 50 = 151$$
6. הכפלת ניקוד הזמן, גורם החדר וגורם האופן ביחד בכדי לקבל את ניקוד הפעולה (OS).

$$OS = TS \times RF \times MF = 151 \times 0.35 \times 0.646 = 34.1411$$

ניסיון שלישי: בניסיון השלישי הרובוט רץ באופנים צפצוף, נסיעה חזרה, חפצי בית ורהיטים. הוא מכבה את הנר (עם CO2) בחדר הראשון בדקה ועשר שניות, ולא מצליח לחזור לעיגול הבית.

1. הכפלת אופני הפעולה יחד בכדי לקבל את גורם האופן (MF). הרובוט לא הצליח לחזור לעיגול הבית ולכן הוא מפסיד את הפחתות אופן הנסיעה חזרה.
(סטנדרטי=1.0, צפצוף=0.95, חפצי בית=0.8, כיבוי להבה=0.85, רהיטים=0.75).

$$MF = Std \times Snd \times Clu \times Frn \times Ext = 1.0 \times 0.95 \times 0.8 \times 0.85 \times 0.75 = 0.4845$$
2. רישום הזמן בפועל (AT) בשניות שנדרש לכיבוי הנר.

$$AT = 70$$
3. חיבור כל נקודות העונשין (PP) ביחד.

$$PP = 0$$
4. רישום גורם החדר (RF) (חדר ראשון = 1.0).

$$RF = 1.0$$
5. הוספת הזמן בפועל לנקודות העונשין בכדי לקבל את ניקוד הזמן (TS).

$$TS = AT + PP = 70 + 0 = 70$$
6. הכפלת ניקוד הזמן, גורם החדר וגורם האופן ביחד בכדי לקבל את ניקוד הפעולה (OS).

$$OS = TS \times RF \times MF = 70 \times 1.0 \times 0.4845 = 33.915$$

7. חישובים סופיים : הרובוט סיים שלושה ניסיונות מוצלחים והוא מוצב בקטגוריה הגבוהה ביותר של המסיימים. מחברים את שלושת ניקודי הפעולה (OS) יחד בכדי לקבל את התוצאה הכוללת של ניקודי הפעולה (TOS) לרובוט :

$$TOS = 60.18136 + 34.1411 + 33.915 = 128.23746$$

הערה : הרובוט יכול לפעול באופנים שונים במהלך כל אחד משלושת ניסיונותיו. הנר וכל רהיט, אם צריך, יושמו במיקומים שונים עבור כל ניסיון ריצה.

24. ליגת מומחים

ליגת המומחים נוסדה בשנת 2001 בכדי לאתגר את מתכנני הרובוטים לתחרות רובונר ולזהות בבירור את הרובוטים הטובים ביותר בתחרות. בכל שנה מופיעות במחלקת המומחים משימות חדשות ומאתגרות יותר. בשנים 2001 ו-2002, הרובוטים במחלקת מומחים נדרשו לפעול בזירה סטנדרטית תוך שימוש בכל ההפחתות (התחלה עם צפוף, התחלה שרירותית (מחדר לא ידוע בזוית לא ידועה), רהיטים, וכו'). בשנת 2003, התחרות הוסיפה אתגר חדש, זירה גדולה יותר בת שתי קומות שהתצורה שלה השתנתה מריצה לריצה.

בשנת 2004, הגדלנו את האתגר על ידי הכללת משימות גם של כיבוי אש וגם של חיפוש והצלה. בשנת 2004, רובוטים במחלקת מומחים ניסו לבצע את המשימות של רובוט סיור במחלקת כיבוי אש שמחפש אחרי בובה בבית בן שתי קומות, מסמן את מיקום הבובה ומכבה את האש. בשנת 2005 נשמר על מתווה כללי זה של משימת מחלקת מומחים ונפתח את התחרות לנחיל רובוטים.

הבית המדומה מבוסס על זירה של 3 מ' x 3 מ' שמחוברת לקומה שניה של 2 מ' x 2 מ' באמצעות כבש משופע. (באתר האמריקאי מופיע שרטוט הזירה במחלקת מומחים).

בקומה השנייה יש שני חדרים. הרובוט חייב למצוא ולסמן בובת תינוק שממוקמת באחד החדרים של הקומה השנייה (כך שרובוט הצלה השייך למכבי אש יוכל להציל את התינוק). בנוסף, רובוט הסיור חייב לכבות שני נרות. הנרות יכולים להיות ממוקמים בכל אחד מהחדרים בכל אחת מהקומות.

נחיל רובוטים

החל משנת 2005, רובוטים יחידים או מרובים (נחיל), יכולים להשתתף במחלקת מומחים. רובוט יחיד שתוכנן לתחרות זו יהיה מסוגל לבצע את כל המשימות המפורטות מטה, בעוד שנחיל רובוטים יתבסס על שניים או יותר רובוטים מתמחים, שכל אחד יהיה מסוגל לבצע משימה מסוימת.

משימות מחלקת מומחים

- המטרה היא להשלים את ארבעת המשימות המפורטות מטה. אפשר להשלים את המשימות בסדר כלשהו.
1. כיבוי נר 1.
 2. כיבוי נר 2.
 3. מציאת וסימון הבובה על ידי השמעת צפוף נשמע (ראה מפרט בהמשך) במרחק של עד 20 ס"מ מהבובה.
 4. עליה וירידה בשיפוע לפחות פעם אחת. זה חייב להתבצע בצורה מבוקרת.

החוקים עבור ליגת מומחים לשנת 2005

העונשים במחלקת מומחים יהיו זהים לאלו של מחלקות אחרות. ההבדלים בין מחלקת מומחים למחלקות אחרות רשומים בהמשך.

הקומה הראשונה

א.

1. מידות הקומה הראשונה הם 3 מטרים x 3 מטרים רבועים.
2. הקירות החיצוניים יהיו קבועים, אולם הקירות הפנימיים שיוצרים את המסדרונות והחדרים יהיו ניידים, ואכן יתחלפו בין כל ניסיון ריצה אחד למשנהו.
3. גובה הקירות יהיה לפחות 27 ס"מ ולא יותר מאשר 34 ס"מ.
4. יהיו 2 עד 5 חדרים בקומה הראשונה בכל ניסיון ריצה, כאשר מיקומם, גודלם ומיקום הפתחים שלהם ישתנה מניסיון ריצה אחד למשנהו. הערה: לחדר יהיה לפחות שטח רשת של 2 x 2, כאשר יחידת אורך רשת היא בערך 50 ס"מ. צורת החדר לא חייבת להיות מלבנית ויתכן שיהיו לה חדרונים ועיקולים. הדלת לחדר לא תהיה קטנה מאשר יחידת רשת אחת, אבל היא יכולה להיות רחבה יותר. כל השאר הוא מסדרון.
5. לחדר תהיה כניסה אחת בלבד והכניסה תהיה מחוברת למסדרון ולא לחדר אחר.
6. מסדרונות עלולים להוביל לדרך ללא מוצא.
7. רוחב המסדרונות והפתחים יהיה בערך 48 ס"מ.

הקומה השנייה

ב.

1. מידות הקומה הראשונה יהיו בערך 2 מטרים x 2 מטרים רבועים.
2. גובה הקירות יהיה לפחות 27 ס"מ ולא יותר מאשר 34 ס"מ.
3. הקירות החיצוניים יהיו קבועים, אולם הקירות הפנימיים שיוצרים את המסדרונות והחדרים יהיו ניידים, ולמעשה יתחלפו בין כל ניסיון ריצה אחד למשנהו.
4. בקומה השנייה יהיו 2 חדרים עם מסדרון(ות) שמחבר(ים) ביניהם.
5. לחדר תהיה כניסה אחת בלבד והכניסה תהיה מחוברת למסדרון ולא לחדר אחר.
6. מסדרונות עלולים להוביל לדרך ללא מוצא.
7. רוחב המסדרונות והפתחים יהיה בערך 48 ס"מ.

מדרגות (כבש משופע)

ג.

1. הקומות הראשונה והשנייה יחוברו באמצעות כבש משופע ישר.
 2. השיפוע יתחיל ויסתיים בקצוות הקומות.
 3. השיפוע יתחבר לקומות התחתונה והעליונה בזוויות של 90 מעלות.
 4. השיפוע לא יהיה ממורכז בהכרח על קווי הרשת.
 5. הכניסה לשיפוע לא מסומנת בשום צורה.
 6. זווית השיפוע לא תהיה גדולה מ-15 מעלות.
 7. רוחב השיפוע יהיה בערך 48 ס"מ.
 8. לשיפוע יהיו קירות דומים, בגובה ובצורה, לקירות של הזירה.
 9. אורך השיפוע אינו מצוין במדויק, אולם הוא יהיה בין 150 ל-300 ס"מ.
 10. רצפת הזירה תכוסה במשטח דביק בצדו האחד וצדו השני הוא משטח מונע החלקה, דומה לסוג שבו משתמשים בסיפון ספינה.
- באתר האמריקאי ישנם תרשימי זירות שהם רק מעט מתוך הרבה אפשרויות. מחלקת מומחים מנסה לעודד פיתוח של רובוטים פנטסטיים שהם המילה האחרונה בתחום שיכולים לפעול בסביבה שהיא באמת של העולם האמיתי, כאשר שום דבר לא ידוע במדויק.

בובת תינוק

ד.

1. התינוק הוא בובת צעצוע שעשויה מחומר של אריג רך. אורך בובת התינוק יהיה בערך 28 ס"מ.

2. באמצעות חגורה שעליו, התינוק ישדר אותות אינפרא אדום שידמו את חום הגוף. אורך גל IR הנומינלי יהיה 880nm.
3. ה-IR המשודר על ידי החגורה יהיה מאופנן כך שיוכל להתגלות על ידי מודולים של מקלט שלט רחוק סטנדרטי. תדר הגל הנושא הוא $36.7\text{KHz} \pm 5\%$. גל נושא זה מאופנן באמצעות גל ריבועי בתדר של $300\text{Hz} \pm 5\%$ עם מחזור פעולה (Duty cycle - זמן on מתוך זמן המחזור) של 20%. באתר האמריקאי אפשר להקיש בכדי לראות את צורת הגל.
4. החגורה מכילה מספר דיודות משדרות IR ומפזר בכדי לקבל רצועת קרינה רחבה. יחד עם זאת, אנו לא מפרטים או מבטיחים רצועת קרינה כל שהיא.
5. ניתן לכבות את משדר ה-IR של הבובה במהלך ריצה כלשהי לפי בקשת הקבוצה המתחרה. הבקשה חייבת להיעשות לפני שמוצב רובוט כלשהו בזירה והמשדר יישאר מכובה במהלך כל זמן הריצה.
6. הרובוטים יכולים להפעיל גששים לא הרסניים בכדי לוודא את מיקום התינוק. הרובוטים ייפסלו אם הבובה תיפגע.
7. בובת התינוק תונח על מיטה מעץ. גובה המיטה יהיה יחסי לגודל החדר ולגודל הבובה. ניתן לראות שרטוט של המיטה באתר האמריקאי. שני לדים לבנים המשדרים אור לבן חזק יבהקו אל מחוץ למיטה.

ה. צפצפה

1. הצפצפה שמפיל הרובוט חייבת לשדר פולס בתדר של 1kHz בקצב של פעמיים בשניה.
2. הצפצפה צריכה לפעול במשך דקה אחת לפחות ולהיות חזקה מספיק כך שתשמע על ידי השופטים במרחק של לפחות 3 מטרים.
3. על המשתתפים לספק את הצפצפות שלהם.
 - ו. הרובוטים במחלקה זו חייבים לפעול ללא כבל כלשהו תוך שימוש במחשב על הרובוט או במחשב חיצוני עם קשר של RF. לא יכולים להיות כבלים כלשהם ממחשב חיצוני לרובוט.
 - ז. רובוטים במחלקת מומחים חייבים לפעול באופנים צפצוף, רצפה לא אחידה, רהיטים וחפצי בית. אין חזרה לנקודת ההתחלה במחלקת מומחים.
 - ח. אופני פעולה סטנדרטים אילו הם חובה וכישלון של פעולה מוצלחת שלהם בריצה כלשהי תאיין את ניסיון הריצה עם סיכום של אפס משימות וזמן מותאם של 6 דקות – ראה ציינון בהמשך.
 - ט. לא יהיה פס לבן בפתחי החדרים.
 - י. למרות שחלק כלשהו של הרובוט חייב להימצא במרחק של 30 ס"מ לכל היותר מהנר לפני שהוא מנסה לכבות אותו, לא יהיה עיגול לבן סביב הנר בכדי לסמן שהרובוט נמצא בתוך המרחק הנכון. כך, על הרובוט יהיה בצורה כל שהיא להבטיח שהוא מספיק קרוב לנר לפני שיתחיל את תהליך הכיבוי.
 - יא. יתכן שרצפת החדרים לא תהיה צבועה בצבע שחור אחיד או אפילו שטוחה וחלקה. יתכן וחלק מהחדרים יכילו רצפות מהסוג שקרוב יותר לעולם האמיתי, העשויות מחומרים כמו לינולאום, מרצפות או אפילו שטיחים דקים (פחות מ- 5 מ"מ).
 - יב. יתכן והקירות במחלקת מומחים לא יהיו צבועים בצבע לבן אחיד או אפילו שטוחים חלקים. יכולות להיות תמונות או חומרים אחרים התלויים על הקירות, שישנו את הצבע, המרקם או את מאפייני ההחזרה מהקירות. בכל מקרה שום דבר לא יבלוט יותר מ- 5 מ"מ ממשטח הקיר. חפצים תלויים מייצגים מרכיב של אופן חפצי בית, ורובוטים שמתנגשים ומפילים חפצים מהקיר יכשלו בפעולה מוצלחת באופן חפצי בית (ראה סעיף ח') למעלה לגבי ציינון במקרה זה).
 - יג. זכאות לפרס כספי: בכדי לזכות בפרס כספי במחלקת מומחים, רובוט חייב להשלים לפחות שלוש משימות במהלך שלושת ריצותיו.

- י.ד. הסמכה: בכדי שרובוט יהיה מוסמך לתחרות הסופית, הוא חייב להשלים לפחות שתי משימות בריצה אחת בתוך שש דקות.
- טו. נקודת ההתחלה. כל נקודות ההתחלה יהיו במסדרונות. הרובוט יוצב במיקומים וכיוונים התחלתיים שרירותיים על ידי שופטי הזירה. הקבוצה יכולה לציין את סדר ההצבה (אולם לא המיקומים והכיוונים) של הרובוטים במקרה של רובוטים מרובים (נחיל). בהתחלה, רובוטים סמוכים של נחיל יהיו רחוקים אחד מהשני לא יותר מאשר 20 ס"מ.
- טז. כל הצמתים יהיו בזוויות ישרות. לא יהיו מסדרונות או קירות אלכסוניים.
- יז. כל החדרים יהיו בגודל של לפחות 2 X 2 ביחידות רשת (יחידת רשת היא יחידה בעלת צלע שאורכה בערך 48 ס"מ). חדרים לא חייבים להיות ריבועיים או אפילו מלבניים.
- יח. שיקולים נוספים
- i. הנר לא יהיה מוצב במסדרון.
- ii. יכולים להיות יותר מפריט ריהוט אחד בחדר. הפחתת גורם חדר (סעיף 21) לא תהיה ישימה במחלקת מומחים. לא ינתנו נקודות עונשין כאשר שני רובוטים חברי הנחיל נוגעים אחד בשני
- ט. כל רובוט של נחיל חייב לעמוד בדרישות הגודל שבסעיף 8.
- כ. לפני שמתחיל כל סיבוב, לא תתאפשר גישה או שימוש בכל הרובוטים והמחשבים הקשורים אליהם.

ציינון מחלקת מומחים

לא יהיה בונס מיוחד עבור אמינות במחלקת מומחים היות ומשתמשים בכל שלושת הריצות בכדי לקבוע את התוצאות.

שיטת הניקוד (ראה דוגמא למטה) לוקחת בחשבון משימות שהושלמו. משתמשים בזמן כמבדיל בין רובוטים עם אותו מספר של משימות שהושלמו.

- א. כל רובוט או נחיל זכאי לשלוש ריצות.
- ב. זמן הריצה המרבי עבור כל ריצה הוא 6 דקות. זמן זה ירשם עבור ריצות שלא הושלמו במלואן.
- ג. עבור כל ריצה, השופטים סופרים את מספר המשימות שהושלמו, מודדים את הזמן הגולמי, ואת העונשים.
- ד. זמן מותאם מחושב על ידי הוספת זמן עונשין לזמן הגולמי.
- ה. התוצאה נקבעת אז כדלקמן:
- i. יש לחבר את מספר המשימות שהושלמו בשלושת הריצות.
- ii. יש לחבר את הזמן המותאם של שלושת הריצות.
- דרגת סיום מחושבת על ידי מספר המשימות הכולל שהושלם תוך שימוש בזמן כשובר שוויון.

דוגמאות ציינון מחלקת מומחים

רובוט א' ביצע את הריצות הבאות:

ריצה 1: מצא נר בקומה ראשונה וכיבה אותו. עלה על השיפוע. מצא וסימן את התינוק. נכשל בניסיונו לרדת על השיפוע (לא חזר לקומה ראשונה בצורה מבוקרת).

שתי משימות הושלמו.

זמן גולמי = 6 דקות (לא השלים ארבע משימות)

ריצה 2: פגע בקיר ונעצר. אפס משימות, 6:00.

ריצה 3 : השלים את כל ארבעת המשימות, 56: 2.

ציון קבוצה א': 6 משימות, זמן כולל = 56: 14.

רובוט ב' ביצע את הריצות הבאות:

ריצה 1 : כיבה נר אחד, 6 דקות.

ריצה 2 : כיבה שני נרות (שניהם בקומה ראשונה), 6 דקות.

ריצה 3 : השלים את כל ארבעת המשימות ב 24: 5.

ציון : 7 משימות, זמן כולל = 24: 17.

דרגת הסיום של רובוט ב' גבוהה יותר. הוא ביצע יותר משימות גם אם זמן הריצה הכולל שלו גבוה יותר.

באיור הבא מופיעה דוגמא לדף ציינון של מחלקת מומחים מהשנה שעברה.

Expert Division Score Sheet	
Robot Name:	Jimmy
	Check if
Run 1	Task Completed
TASKS:	
Candle 1	x
Candle 2	x
Up & down ramp	
Baby found and Marked	
Number of completed tasks	2
Return to start?	y
Raw time	6:00
Wall hits	4
Adjusted time	6:20
Return to start deduction (10%)	0:38
NET TIME Run 1	5:42
	Check if
Run 2	Task Completed
TASKS:	
Candle 1	x
Candle 2	x
Up & down ramp	x
Baby found and Marked	x
Number of completed tasks	4
Return to start?	n
Raw time	4:18
Wall hits	1
Adjusted time	4:23
Return to start deduction (10%)	0:00
NET TIME Run 1	4:23
	Check if
Run 3	Task Completed
TASKS:	
Candle 1	x
Candle 2	x
Up & down ramp	x
Baby found and Marked	
Number of completed tasks	3
Return to start?	y
Raw time	6:00
Wall hits	0
Adjusted time	6:00
Return to start deduction (10%)	0:36
NET TIME Run 1	5:24
OVERALL RESULTS FOR ROBOT	Jimmy
(3 RUNS)	
TOTAL TASKS	9
TOTAL NET TIME	15:29

באתר האמריקאי ניתן גם להכנס לשאלות נפוצות והתשובות עליהן בקשר למחלקת מומחים.

25. החלטות על מחלקה

לכל מחלקה יהיו המנצחים שלה והפרסים שלה (ראה סעיף 30 – פרסים). כל אחד שעומד בקריטריונים של מחלקה מסויימת יכול, כאופציה, להחליט להשתתף במחלקה גבוהה יותר. לא יאופשר למתחרים להשתתף במחלקה נמוכה יותר מאשר זאת שבה הם צריכים

להיות. פירוש הדבר שתלמיד כתה ח' יכול להחליט להשתתף במחלקת תיכון (או אפילו מומחים) אם ברצונו לזכות ביותר כסף, תהילה והדר.

בהרשמה לתחרות, המתחרים יתבקשו לבחור את המחלקה שבה הם משתתפים. דמי רישום למחלקה לא יוחזרו אחרי ההרשמה, כך שאם תבחרו לשנות מחלקות אחרי הרישום, יהיה עליכם לרשום מחדש את הרובוט שלכם במחלקה הנכונה. אם מחלקה זו תהיה מלאה, הרובוט שלכם יוצב ברשימת המתנה.

לא ניתן להכניס את אותו רובוט לשתי מחלקות שונות. אם המתחרים רוצים להשתתף בשתי מחלקות (עם שני רובוטים שונים), הם חייבים להירשם בכל אחת מהמחלקות. (ראה החוקים על כניסות מרובות – סעיף 31).

26. ערעור על החלטות שופטים

השופט הראשי הוא הסמכות **הסופית והמוחלטת** של פירוש כל החוקים וההחלטות. כל מתחרה שרוצה לערער על קביעה או ציינון של שופטי הזירה לשופט הראשי, חייב לעשות זאת **לפני** שהוא עוזב את שטח הזירה. אם למתחרה יש בעיה או שאלה לגבי כל החלטה שהיא שעשו שופטי הזירה, הוא פשוט צריך לומר שהוא רוצה להגיש ערעור לשופט הראשי. השופט הראשי ייקרא אז בכדי להכריע בעניין. פעם שהמתחרים עזבו את הזירה, הם לא יכולים להגיש ערעור על החלטה או ציינון כלשהם של שופטי הזירה.

27. עזרת מבוגר

מבנה המחלקות נוצר בכדי לעשות את האירוע יותר מרתק עבור התלמידים, אבל יחד עם זאת אנו מבינים שאנו פותחים תחום שלם נוסף אפשרי של עימות ובעיות. הבעיה קורית כאשר רובוט נשלח על ידי קבוצה המורכבת מאנשים שמתוך ומחוץ לבית הספר.

מקרה קל יכול להיות כזה שבו רובוט מבוקר מיקרופרוססור, מונע על ידי מנוע צעד, ומשתמש בחישה IR מאופנן עם תוכנית הכתובה ב- C++, נשלח על ידי תלמיד כיתה ב' שאביו עובד במקרה בסוכנות החלל האמריקאית NASA. קרוב לודאי שרובוט זה ישודר למחלקת על תיכון.

באופן כללי, רובוט שנבנה על ידי קבוצה של תלמידי כתות ו' ו-ז', עם הנחיית מורה בוגר, יכנס קרוב לודאי למחלקה של עד חטיבות ביניים, היות ומניסיונו התלמידים באמת בונים ומתכנתים את הרובוט בעצמם. לא משנה לנו מי עזר לקבוצה של תלמידי מכללה היות והם יתחרו במחלקת על תיכון הפתוחה לכולם. יחד עם זאת, הרובוטים הנכנסים למחלקות עד חטיבות ביניים ותיכון אמורים להבנות מעשית על ידי התלמידים עצמם. זה לא אומר שעל התלמידים לעשות הכל, כלומר לעשות לגמרי לבד בכוחות עצמם את המכניקה, חומרה, אלקטרוניקה, או תוכנה. אולם מצד שני, לא נרצה לראות מורה מקדיש שעות על גבי שעות בכתובה וניפוי של תוכנת התלמידים. עזרת מבוגר היא בסדר. השתלטות מבוגר אינה בסדר.

בכל מה שנוגע לתלמידים, מטרת התחרות היא חינוכית ולא בהכרח ניצחון. אנו יודעים שהתלמידים רוצים מאוד לנצח, אולם על המבוגרים לתת להם להתחרות (לנצח או להפסיד) בכוחות עצמם. תחרות זו מבוססת במידה רבה על מערכת של כבוד אמון ויושר. אנו מצפים שהתלמידים המתחרים יהיו אחראים ראשיים ליצירת הרובוטים שלהם. אם נגלה מקרה הפוך, הרובוט יועבר למחלקה מתאימה יותר. ננסה להיות מאוד הוגנים, וכמו במקרים אחרים, החלטת השופט הראשי היא סופית.

28. פרסים

יהיו פרסים כספיים לרובוטים במקומות הראשונים בכל מחלקה, שהתחרו בהצלחה בריצה אחת לפחות. הערך המדויק של הפרסים הכספיים יירשם באתר התחרות. יינתנו גם פרסים נוספים, תרומת נותני החסות לתחרות ותומכים אחרים בעלי עניין. כל הרובוטים הרשומים שישתתפו בתחרות, יקבלו תעודת הישג וחולצת T-shirt רשמית של התחרות.

29. כניסות מרובות

העיקרון המנחה של תחרות רובונר של מכללת טריניטי והתחרויות האזוריות, הוא שעל כל רובוט שמשתתף להיות בעל תכנון מקורי וייחודי.

כך, מתחרה יחיד, צוות או בית ספר לא יכולים לרשום רובוטים רבים זהים, מלבד מחלקת מומחים ששם הרובוטים הזהים מרכיבים נחיל יחיד. צוות יכול לרשום יותר מרובוט אחד, אבל הם חייבים להיות שונים משמעותית אחד מהשני לפחות בהיבטים מסוימים של אלקטרוניקה, תוכנה ומכניקה. האתגר של תחרות זו עבור כל מתחרה או קבוצה, הוא להשלים רובוט ייחודי שתוכנן על ידם.

30. הסמכה מוקדמת

בכדי לרוץ בתחרות הסופית ביום ראשון, כל רובוט חייב להראות שהוא אכן יכול לתפקד בזירה כמתוכנן (למעט חריג בסעיף ד' מטה). משך זמן ההסמכה בשבת יתחיל בשעה 10:00 בבוקר ויסתיים בדיוק בשעה 21:00 בערב. רובוטים יכולים לבצע הסמכה בזמן כלשהו במהלך תקופה זו. במהלך זמן ההסמכה לכל רובוט יהיו שלוש הזדמנויות לכל היותר למצוא ולכבות את הנר, בכפוף לכללים הבאים:

- א. שלושת ניסיונות ההסמכה לא חייבים להיות רצופים. רובוט יכול לחזור אחרי תיקון או כוונון ולנסות שוב.
- ב. פעם שהרובוט הוסמך בהצלחה על ידי מציאה וכיבוי של הנר, הוא לא חייב להשלים ניסיונות נוספים כלשהם. רובוט צריך רק למצוא את הנר פעם אחת בכדי שיוסמך לתחרות ביום ראשון.
- ג. אם הרובוט לא יכול למצוא ולכבות את הנר פעם אחת במהלך שלושת ניסיונות ההסמכה, הוא לא יוסמך להשתתף בתחרות ביום ראשון.
- ד. הזוכים במקומות ראשון, שני ושלישי בתחרויות מקומיות רשמיות (ישראל נחשבת לתחרות מקומית רשמית – א.ק.), לא צריכים לעבור הסמכה, אולם ראשי התחרויות האזוריות חייבים להודיע למתאמת התחרות ג'ולייט מאנלאן את שמות הזוכים עד לתאריך 28 למרץ. (Juliet.manalan@trincoll.edu).
- ה. הנר יוצב בחדר שנבחר על ידי המתחרים. שופט ההסמכה יניח את הנר בתוך חדר זה במיקום שנבחר בצורה אקראית.
- ו. קיימת מגבלת זמן של 5 דקות לכל ניסיון ריצת הסמכה. כל ריצה שנמשכת מעבר ל-5 דקות תרשם **כריצה שנכשלה** ותחשב כאחת משלוש הריצות המותרות.
- ז. החוקים הקשורים לאי תנועת הרובוט במשך 30 שניות או חזרה על אותן תנועות 5 פעמים, יהיו בתוקף.
- ח. כאשר תהיו מוכנים לבצע ניסיון הסמכה, תודיעו לשופט ההסמכה והם יאמרו לכם את תורכם לניסיון ההסמכה (למשל: " יש שלושה רובוטים לפניכם בתור וכאשר הם יסיימו, אתם תריצו").
- ט. כאשר מגיע תורכם לבצע את ניסיון הריצה, תהיה לכם דקה אחת להכין את הרובוט ולהתחיל. אם לא תתחילו בתוך דקה אחת אזי יסתיים ניסיון ההסמכה זה והוא יחשב כאחת משלוש הריצות המותרות.
- י. ביום שבת בשעה 21:00 בדיוק, יסתיים פרק הזמן לניסיונות ההסמכה. כל הרובוטים שלא הוסמכו עד לזמן זה **מסיבה כלשהי**, לא יוסמכו להשתתף בתחרות ביום ראשון. זוהי אחריותכם לבצע הסמכה לפני שמסתיים פרק זמן ההסמכה.
- יא. ריצות ההסמכה יבוצעו ביום שבת בלבד. יהיה פרק זמן קצר של אימונים ביום ראשון בבוקר, אבל **לא** יבוצעו ריצות ההסמכה כלשהן ביום ראשון.
- יב. הרובוטים לא חייבים לבצע הסמכה באותם אופני פעולה שבהם הם ירוצו ביום ראשון, מלבד הרובוטים שמשתתפים במחלקת

מומחים שיהיה עליהם לעבור הסמכה בזירה המיוחדת של מחלקת מומחים ויהיו נתונים לחוקי מחלקת מומחים.

31. זמן אימון

הרובוט צריך להיות בנוי, מתוכנת ומוכן לריצה עם הגעתו לאתר התחרות. זמן האימונים בזירות יהיה מוגבל עקב מספר המשתתפים ובגלל שחלק מהזירות ישמשו בכל יום שבת לניסיונות ההסמכה. זמן האימון מיועד לכיול החיישנים לתנאים באולם ופתרון בעיות של הרגע האחרון. אל תצפו להיות מסוגלים לפיתוח ובדיקות תוכניות מקיפות.

32. זירות מוקצות

יהיו זירות שיוקצו לניסיונות ההסמכה ביום שבת. הזירות האחרות יהיו זמינות למתחרים למטרות אימון. יחד עם זאת ביום ראשון בבוקר לפני התחרות, יאמר למתחרים שהוסמכו באילו זירות הם יתחרו בפועל בכל ניסיון ריצה. יהיה להם זמן מוגבל לפני תחילת התחרות עצמה ביום ראשון, שבו הם יוכלו לבצע התאמות סופיות לרובוטים שלהם בזירה. קרוב לודאי שרובוטים במחלקות בתי ספר תיכון ועל תיכון יבצעו כל ריצה בזירה שונה. אנו נשאף לכך שתנאי התאורה וגורמים אחרים יהיו אחידים עבור כל זירה, אולם יהיו שינויים מסוימים. הרובוט שלכם צריך לדעת לטפל בהם. הרובוטים צריכים להיות מוכנים לרוץ בכל זירה בכל ניסיון ריצה. הרובוטים במחלקות מומחים, הולכים ועד חטי"ב ירוצו רק בזירה המסוימת שהוקצתה להם ולא יחליפו זירות.

33. בטיחות

שופטי התחרות יכולים לעצור כל רובוט בכל זמן אם הם חשים שהוא מבצע או עומד לבצע, פעולה כלשהי המסוכנת או הכרוכה בסכנה לאנשים או לציוד. לשום רובוט אסור להשתמש בתהליך דליק או בחומר דליק כלשהו.

34. פרס "רוח הממציא"

בשנת 1999 רובוט הולך נרשם לתחרות. זה היה התקן יוצא מן הכלל שיכול היה באמת ללכת על שתי רגליים, למצוא ולכבות את הנר. למרות שבשום אופן לא היה לו סיכוי לנצח בתחרות, היות והוא היה מאד איטי, ממצואו רשם אותו בכל מקרה היות וזה היה רעיון טוב כל כך. אנו התרשמנו כל כך מגישה זו שנוצר פרס מיוחד לרובוט המיוחד ביותר שלא זכה בתחרות, אבל הראה את ההמצאה והיצירתיות הגדולים ביותר, ו"רוח של ממציא" אמיתית. רובוט לא חייב לקיים את כל החוקים בכדי להיבחר לפרס זה. (בשנת 2000 זכה רובוט הרחפת של תיכון בליך בפרס זה- א.ק.).

35. פרס "הרובוט הזול"

רובוטיקה לא חייבת להיות יקרה. הוצאת כסף לא מבטיחה הצלחה. למעשה, חלק מהרובוטים הטובים ביותר היו חלק מהזולים ביותר. בכדי להעניק פרס ליעילות פיננסית, יהיה פרס מיוחד לביצועים הטובים ביותר של רובוט שנבנה עם הסכום הנמוך ביותר של כסף בעלות חומרים. אם השקעת \$50,000 בעבודה והרסת \$5,000 של חלקים עד שהצלחת לבסוף לגרום לרובוט לעבוד, אבל ברובוט הסופי שלך העלות המעשית של החלקים היא פחות מאשר \$200, אז הוא יהיה מתחרה טוב עבור פרס זה. אין זה משנה כמה שילמתם עבור החלקים, אלא רק כמה הם שווים. מנוע שעולה במקור \$50, אבל נמצא עכשיו למכירה בהנחה בקטלוג של חנות עודפים בעלות של \$5, הוא עכשיו מנוע של \$5. אולם אם קיבלת בחינם מחבר מנוע שעולה \$50, זה עדיין מנוע של \$50, בלי להתחשב בעובדה

שקיבלת אותו בחינם. אם, מצד שני, הרסת שלושה מנועים שעולים \$50 תוך בניית הרובוט, יהיה עליך לרשום רק מנוע אחד שנמצא בפועל על הרובוט.

שיטת ההערכה:

- א. כחלק מתהליך הרישום המקוון, הקבוצות יסמנו במשבצת המתאימה בטופס הרישום אם הם רוצים שייקחו אותם בחשבון לפרס הרובוט הזול (CEP).
- ב. הקבוצות המשתתפות יכינו רשימות מצאי עבור הרובוט שלהם, ושם יירשמו כל החלקים ומחירים. השתמשו בקווים המנחים שצוינו למעלה.
- ג. בכדי להיות מוסמכים ל CEP, הרובוט חייב להיות מוסמך לתחרות שביום ראשון.
- ד. לאחר ריצת ההסמכה, שני שופטים יבחנו את הרובוט ויאמתו את המצאי.
- ה. כל רובוט ישויך לקטגוריית עלות (CC): 1. CC1: מתחת ל-\$100 אמריקאים; 2. CC2: \$100-\$150 אמריקאים.
- ו. הרובוטים ידורגו כדלהלן:
 - שתי הריצות הטובות ביותר ישמשו לחישוב ניקוד פעולה כללי (TOS).
 - יזוהו הרובוטים בקטגוריית CC1 והמנצח יקבע בהתאם ל TOS.
 - אם לא יהיו רובוטים מוצלחים מקטגוריית CC1, השופטים יקבעו את המנצח מקבוצת CC2 תוך שימוש ב TOS של שתי ריצות כאמור למעלה.

36. פרס מצגות

חלק מרצפת התחרות ישמר עבור הצגת פוסטרים, מצגות ותצוגות, העוסקים בנושאים בעלי עניין ויהיו מספר פרסים חשובים למנצחים. הפוסטר, הצגה, מצגת ו/או תצוגה, יכולים להיות בכל צורה או גודל ולעסוק בכל סוג של נושא הקשור לרובוטיקה. זה יכול לכלול כל דבר כמו: תוכניות בית ספריות, אלגוריתמים של תוכנה, מידע היסטורי או טריוויה, תיאורים בסיסיים של מחקר, תכנית לימודים או אסטרטגיות חינוכיות, טכניקות למבנה מכני, תיאורים של טכנולוגיה בשימוש או מוצעת, תיאורים של רובוטים שרצים בתחרות, הסברים או תיאורים של כל רובוט אחר שיכול להיות במצב של התקדמות, או כל נושא שיכול להיות מעניין או בעל ערך לכל אחד בתחרות.

פרס זה פתוח לכל אחד מכל גיל או קבוצה, בין אם הם מתחרים עם רובוט או לא. אין דמי הרשמה בכדי להשתתף בחלק המצגות. פשוט הגיעו והציבו את המצגת שלכם. השיפוט יתבצע ביום ראשון אחרי 12:00 בצהריים על בסיס של עניין, הצגה וערך המידע. המנצח יוכרז בטקס חלוקת הפרסים הסופיים ביום ראשון. כל החומרים יוחזרו ליוצריהם בסיום התחרות.

37. פירוש החוקים

בכל העניינים הנוגעים לפירוש חוקים אילו לפני ובמהלך התחרות ובכל הנושאים שלא כוסו בעזרת חוקים אילו, החלטות ועדת שיפוט התחרות תהיינה סופיות.

38. מי יכול להירשם

אין מגבלות לגבי מי יכול לרשום רובוט. אין מגבלה על גודל הצוות. רק פרס אחד יינתן לכל רובוט רשום שזכה.

39. רישום רובוט

דמי הרשמה בלתי חוזרים נדרשים עבור כל רובוט שנרשם לתחרות. כל יחיד או קבוצה יכולים לרשום יותר מאשר רובוט אחד, אולם דמי הרשמה חייבים ללוות כל הרשמה. אותו רובוט פיסי, לא יכול להירשם פעמיים גם אם שולמו פעמיים דמי הרשמה. אם תרצו לרשום שני רובוטים, אז אתם חייבים לבנות שני רובוטים.

40. תהליך רישום מקוון

- א. לכו לדף ההרשמה המקוון המאובטח (נמצא באתר האמריקאי של התחרות – א.ק. ומלאו את כל המידע. אם אין לכם את כל המידע, אז יש לחכות עד שכל המידע יהיה בידכם לפני שתמלאו את הטופס. דף של קדם הרשמה יהיה זמין להורדה מהאתר בכדי לעזור לכם להתכונן.
- ב. מלאו את השדות הנדרשים באתר.
- ג. ישלח אישור על הרשמה שהסתיימה בהצלחה באמצעות הדור האלקטרוני בתוך שלושה ימים לאיש הקשר שצוין בטופס.

41. זמני הרישום והמועד האחרון לכך

המטרה היחידה של הדרישה להרשמה מוקדמת היא לעזור לנו לתכנן את האירוע.

אם לא תרשמו עד 15 מרץ 2005, הרובוט שלכם לא ישתתף בתחרות. **אין יוצאים מהכלל.** דמי ההרשמה לא יוחזרו. השקעתם מאות שעות ודולרים ברובוט שלכם. **אנא הירשמו מוקדם!**

42. מיקום, תאריך ולו"ז

התחרות תיערך במכללת טריניטי בעיר הארטפורד, שבמדינת קונטיקט בימים שבת וראשון 9 ו-10 לאפריל 2005. לו"ז סופי של ימי התחרות יפורסם באתר.

43. תחרויות איזוריות

בכדי לאפשר לאנשים מכל מקום להשתתף באירוע מדעי, חינוכי ומהנה זה, אנו עובדים עם קבוצות מקומיות מסביב לעולם לייסד תחרויות איזוריות שיתרחשו לפני התחרות הראשית במכללת טריניטי. החוקים והתקנות בתחרויות האיזוריות יהיו דומים לאילו המשמשים בתחרות הראשית בטריניטי. (יתכן והם לא יהיו בדיוק זהים, לכן בדקו עם מארגן התחרות המקומית בכדי לדעת מה ההבדלים). **אין** חובה על רובוט שנרשם לתחרות הראשית בטריניטי להתחרות תחילה בתחרות האיזורית, אולם אם תרצו להתחרות בשתייהן, תוכלו בודאי לעשות זאת. כל רובוט שהגיע למקום ראשון, שני או שלישי בתחרות האיזורית, **לא** צריך לעבור הסמכה לתחרות הראשית בטריניטי, אבל **עליו עדיין להירשם** ולשלם את דמי ההרשמה המתאימים. כאשר הקבוצות מגיעות לתחרות הראשית בטריניטי, עליהן גם לוודא שאחראי ההסמכות מודע לכך שהם זכו קודם לכן בתחרות איזורית ולכן אינם צריכים לעבור הסמכה מוקדמת. בדקו את אתר התחרות בטריניטי עבור רשימת המשתתפים, לו"ז ומידע על איש קשר עבור כל התחרויות האיזוריות. אם הארגון שלך מעוניין במתן חסות לתחרות איזורית, באזור שלך בשנה הבאה, צור קשר עם מתאם התחרות למידע נוסף (dahlgren@trincoll.edu).

44. מידע מעודכן

כשיהיה מידע מעודכן הוא יפורסם באתר לכן בדקו אותו לעיתים קרובות בכדי להתעדכן במידע האחרון.

45. לו"ז הבנייה

מצפים מהמתחרים לבנות את הרובוטים שלהם בבית ורק אז להביא אותם לתחרות לריצה. זו אינה תחרות בנייה שבה ההתקנים נבנים במהלך האירוע. מכללת טריניטי תנסה לעזור באספקת זמן ומקום לשינויים, התאמות ושיפורים של הרגע האחרון, אולם הרובוטים אמורים להיות גמורים (או לפחות קרוב לכך), בזמן שהם מגיעים לכאן. על המתחרים גם לנסות להביא את כל החומרים והציוד שהם עשויים להזדקק להם.

46. ריצות זירת קונספט

גיו ג'ונס תכנן את זירת הקונספט כאמצעי לקדם חידושים, שימור המשכיות התחרות, ושיפור הידידותיות עם הצופים. זירת הקונספט עשויה להציע כיוונים חדשים לתחרויות עתידיות במכללת טריניטי.

א. זירת הקונספט

זירת הקונספט מנסה לשמר את התועלות של הזירה הנוכחית ויחד עם זאת להציג את הפוטנציאל לגישות שונות באופן רדיקלי למשימות רובוטיקה של כיבוי אש. המידות החיצוניות של הזירה החלופית זהים לאילו של הנוכחית אולם המסדרונות צרים יותר וגובה הקיר אינו קשיח (לפחות 20 ס"מ אך לא יותר מאשר 34 ס"מ). בתרשים של זירת הקונספט, קוים מסמנים קירות ורהיטים. קוים מקווקוים מגדירים חלק של היקף הפלטפורמה שבו אין קירות. קירות פנימיים אינם צבועים בצבע לבן אחיד אלא יכולים לכלול צורות או צבעים (זה תומך במערכות ראייה עם משהו שניתן להביט בו). אזור הפתח הירוק מסמן משטחים המכוסים עם שטיחים או חפצים אחרים שאינם מאפשרים הסקה מחושבת מדויקת. בזירה משולבים דלת שמוחזקת סגורה בעזרת נועל מגנטי, חור זעיר בקיר אחד, וסדרה של מדרגות עולות ויורדות. שלושה מאפיינים אלו מספקים קיצורי דרך למטרה. ישנם רק שני מיקומים שבהם יכול להימצא נר (שניהם במרחק שווה מנקודת ההתחלה). חפץ שניתן להפכו בקלות ("ואזה") יתפוס את הנקודה שבה אין נר. מתחרים ששיטת כיבוי הנר שלהם תגרום להתנגשות עם הואזה יקבלו נקודות עונשין.

זירת הקונספט תומכת בלפחות שש שיטות שונות להשלמת המשימה. בסדר יורד של אורך מסלול מהתחלה עד למטרה הם:

1. שימוש בהסקה מחושבת. קיים מסלול ישר (אבל ארוך) המתאים להסקה מחושבת מהתחלה ועד למטרה. שיטה זו יכולה להיות מושכת למתחרים חוזרים שהאסטרטגיה שלהם משלבת הסקה מחושבת מדויקת במהירות גבוהה.
2. מעקב אחר קיר. יש אפשרות שהרובוט יעקוב אחר קיר שמאל מנקודת ההתחלה למקום שבו ניתן לגלות את להבת הנר. זהו גם מסלול ארוך יחסית אולם הוא מספק נקודת כניסה עם סיבוכיות נמוכה למתחרים חדשים.
3. לחצות את האזור של הסקה מחושבת דלה. רובוט המצויד במערכת ראייה או חיישן מסוג אחר המסוגל לתקן את הסחיפה שלו, יכול לנסוע במסלול הבא הקצר יותר על ידי חציית האזור של הסקה מחושבת דלה.
4. פתיחת הדלת. רובוט שברשותו מנגנון פשוט המסוגל למשוך ולפתוח את הדלת יוכל לקבל יתרון של המסלול הקצר יותר הבא.
5. טיפוס על מדרגות. אסטרטגיה זו מציעה מסלול קצר הרבה יותר, כזה שיכול גם להסתמך על מעקב אחר קיר אולם הרובוט חייב להיות זריז מספיק לטפס על המדרגות וקומפקטי מספיק בכדי להיכנס מתחת לתקרה (השקופה) שמעל המדרגות.
6. זחילה דרך החור. המסלול הקצר ביותר ללהבה הוא דרך חור קטן ליד נקודת ההתחלה. אולם רק רובוט זעיר יכול לנצל את היתרון של מסלול זה.

מלבד אפשרות פתרון חדשי, זירת הקונספט מציעה מספר יתרונות אחרים. מתחרים ממחלקות התחרות יכולים להתחרות באותה הזירה ולהתנסות באותה סביבה – סביבה שמציעה את האפשרות של פתרונות פשוטים (אך איטיים) כמו מעקב אחר קיר כמו גם פתרונות מתוחכמים (ובתקווה גם מהירים) כמו פתיחת דלת וראיהץ

ב. מאפיינים פיסיים של זירת הקונספט

זירת הקונספט (תרשים מופיע באתר האמריקאי) בנויה על בסיס של 8 על 8 בדיוק כמו הזירה הסטנדרטית והקירות ממורכזים ברשת של 8x8. הקירות עשויים מלוחות של 10x1" (המידות בפועל הן 9.25 על 0.75) כך שרוחב המסדרונות הוא בערך 11. המדרגות נוצרות על ידי הדבקת 2x4s. קוטר עיגול הבית הוא בערך 11 אינצ'ים. באתר האמריקאי ניתן לראות מראה תלת מימדי ושם רואים את המאחזים הכחולים בקצה העליון של הקירות המשמשים לחיזוק המבנה ולהקשות על רובוטים גבוהים מדי. יתכן שימוש במספר כלשהו של תומכים. הדלת מחוזקת באמצעות תופס מגנטי מהסוג המשמש לשמירת סגירת דלתות ארונות מטבח. הדלת נפתחת כלפי חוץ בלבד.

ג. חוקי זירת הקונספט

- i. קבוצות שרוצות להשתתף בריצות בזירת הקונספט חייבות להרשם לאחד מחמשת מחלקות התחרות הרגילה (עד חטיבת ביניים, רובוטים הולכים, תיכון, על תיכון, ומומחים) ולהשלים את ההסמכה עבור מחלקה זו (ראה הסמכה בסעיף 30 למעלה).
- ii. אין חיוב תשלום נוסף עבור השתתפות בריצות זירת הקונספט.
- iii. רובוטים בזירה החלופית חייבים לציית לאותם כללי בטיחות כמו בזירה הסטנדרטית (סעיף 33 למעלה).
- iv. אסור למתחרים לנגוע בדבר כלשהו בזירה ואסור שהרובוט יגרום נזק לזירה.
- v. אסור טיפוס או הצצה מעל לקירות.
- vi. רובוטים של נחיל יכולים להשתתף כל עוד כל חברי הנחיל נכנסים יחד לתוך עיגול הבית שבנקודת ההתחלה. רובוטים שנפתחים למידה גדולה מותרים.
- vii. רובוט יפסל אם יזיז נר דולק.
- viii. הרובוטים יכולים להשתמש בחיישני מגע למטרה כלשהי, ולא יהיו נקודות עונשין עבור החלקה לאורך הקיר.

ד. ציינון

הניקוד הוא פשוט הזמן שלוקח לכבות את הנר

ה. פרס

הרובוט המהיר ביותר בריצות זירת הקונספט יקבל רובוט שואב אבק Roomba שנתרם על ידי חברת iRobot.

47. שאלות לגבי החוקים

שאלות לגבי החוקים יש להפנות למארגן התחרות דייב אהלגרן (Dahlgren@mail.trincoll.edu) או לשופט הראשי כריס וינשנק (Christopher.wynschenk@trincoll.edu)