

2017

PinkyAndBrain User Guide:



אברהם אלקרס

AdamLab

5/1/2017

מטרת המערכת:

מערכת PinkyAndBrain היא מערכת הנועדה לניסוי על חולדות.

מטרת הניסוי היא לבחון את התגובות של החולדות לגירויים שונים במימד הויזואלי, במימד הויסטבולרי ובשני במימדים יחדיו.

המערכת מרכישה את כל תוצאות הניסוי לקובץ txt אשר עליו יד לבצע ניתוחי מטלב לפי רצון המשתמש.

מבנה המערכת:

המערכת מכילה כמה אלמנטים:

- קובץ ההפעלה של המערכת (exe).
- קובץ הקונפיגורציה של המערכת.
- ממשק המערכת (gui).
- קבצי dll והרצה נוספים למערכת (קבצים שאינם אמורים לעניין את המשתמש קצה).
- תיקיית שמירת הקבצים של תוצאות הניסוי של המערכת (results).

מבנה תיקיית המערכת (המחשה):

results	01/05/2017 16:34	File folder	
GAUSSIANMOVING2	01/05/2017 16:34	JB1 File	15 KB
HOME_POS	09/04/2017 15:48	JB1 File	1 KB
HOME_POS_BOTH	01/05/2017 16:33	JB1 File	1 KB
Hslsrv32	24/02/2017 16:37	Application	48 KB
LED.Strip.Adressable.dll	28/04/2017 22:46	Application extens...	7 KB
LED.Strip.Adressable.pdb	28/04/2017 22:46	Program Debug D...	18 KB
Log4Net	28/04/2017 21:01	XML Configuratio...	1 KB
log4net.dll	28/04/2017 19:03	Application extens...	270 KB
log4net	28/04/2017 19:03	XML Document	1,512 KB
Logger	28/04/2017 22:53	Text Document	78 KB
MathNet.Numerics.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	1,312 KB
MathNet.Numerics	24/02/2017 16:37	XML Document	3,292 KB
MindFusion.Charting.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	351 KB
MindFusion.Charting.WinForms.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	79 KB
MindFusion.Common.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	204 KB
MindFusion.Gauges.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	158 KB
MindFusion.Licensing.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	27 KB
MindFusion.Pdf.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	202 KB
MindFusion.Scripting.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	65 KB
MindFusion.Svg.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	218 KB
MotoCom32.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	155 KB
MotocomdotNetWrapper.dll	28/04/2017 20:12	Application extens...	38 KB
MotocomdotNetWrapper.pdb	28/04/2017 20:12	Program Debug D...	80 KB
MotocomdotNetWrapper	28/04/2017 20:12	XML Document	8 KB
MotoLk.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	24 KB
Motolkr.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	36 KB
NationalInstruments.Common.Native.dll	16/05/2013 12:39	Application extens...	82 KB
NationalInstruments.DAQmx.dll	30/01/2013 21:55	Application extens...	1,883 KB
PinkyAndBrain	28/04/2017 22:46	Application	98 KB
PinkyAndBrain.exe	01/05/2017 16:35	XML Configuratio...	5 KB
PinkyAndBrain.pdb	28/04/2017 22:46	Program Debug D...	192 KB
PinkyAndBrain.vshost	28/04/2017 22:53	Application	23 KB
PinkyAndBrain.vshost.exe	28/04/2017 20:49	XML Configuratio...	5 KB
PinkyAndBrain.vshost.exe.manifest	17/03/2010 21:39	MANIFEST File	1 KB
vrp32.dll	24/02/2017 16:37	Application extens...	22 KB
WaterMeasure.dll	28/04/2017 20:12	Application extens...	16 KB
WaterMeasure.pdb	28/04/2017 20:12	Program Debug D...	30 KB

קובץ ההפעלה של המערכת PinkyAndBrain.exe:

קובץ זה הוא הקובץ עליו יש ללחוץ כדי להפעיל את המערכת.

קובץ הקונפיגורציה של המערכת (PinkyAndBrain.exe(xml configuration)):

קובץ זה הוא קובץ האחראי על פרמטרים שלא ישתנו בעת פעילות המערכת.

כלומר מאתחל משתנים להיות כפי שרשום בקובץ ומאז הרצת קובץ exe לא ניתן לשנותם (לא תהיה התתחשבות בשינוי שלהם) כל עוד לא נסגר הקובץ מלכתחילה.

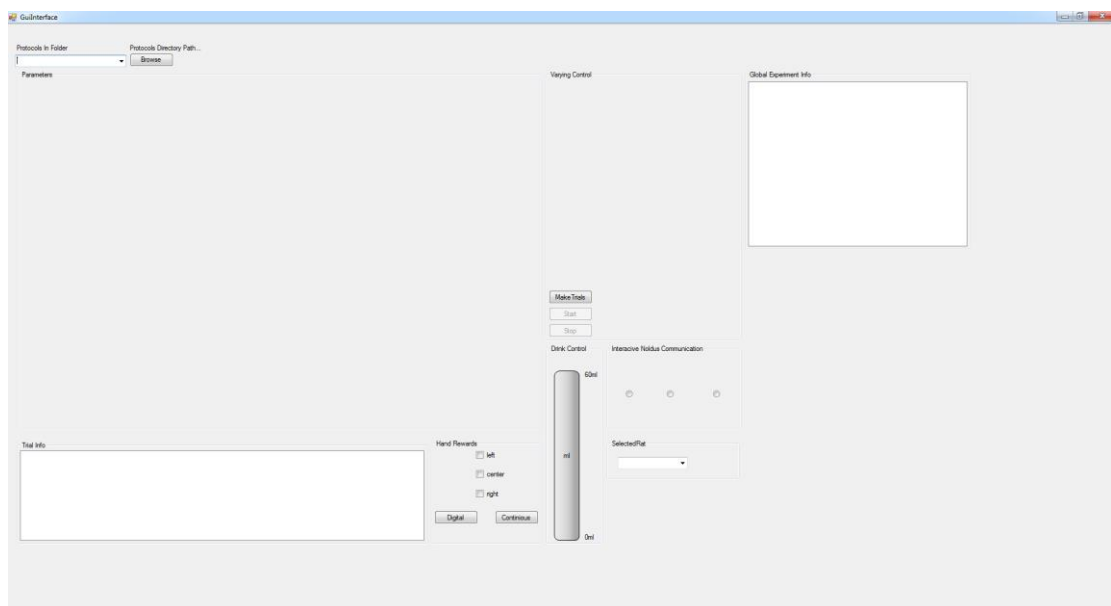
בקובץ ישנו מספר מגוון של פרמטרים לאיתחול המערכת:

- DrawTrialMovementGraph – האם לצייר את תנועות הרובוט בחלון המטלב תוך כדי הניסוי.
- NoldusRatResponseSampleRate – כל כמה ms לדגום את הנקודות שNoldus שולחת לגבי מיקום ראש העכבר.
- WaterBottleEmptyTime – כמה זמן (בכפולה של עשר פר שנייה) לוקח לבקבוק המים להתרוקן.
- Frequency – מספר הנקודות שמלב יוצר לרובוט כדי שיעה בשנייה (כמה נקודות הרובוט עובר בשנייה). עבור 60 למשל נוצרים 60 נקודות תנועה לרובוט שנעשות בשנייה.
- RatNames – שמות העכברים שיהיו לבחירה בgui.
- R1Offsets – ישנם לכל הצירים וזה המרחק הזחה של רובוט העכבר מנקודת האפס שלו כמיקום ההתחלתי בניסוי.
- R2Offsets – בדומה ל R1Offsets.
- R1Originals – ישנם לכל הצירים וזה המיקום ההתחלתי של הרובוט השולט על העכבר.
- R2Originals – בדומה ל R1Originals.

ממשק המערכת(gui):

ממשק המערכת הינו כולל רכיבים רבים.

הממשק נראה ככה כאשר המערכת נפתחת ולאחר מכן מתווספים לו רכיבים נוספים בהתאם.



על מנת לפתוח את תיקיית הפרוטוקולים בשביל לבחור בפרוטוקול כלשהו יש ללחוץ על כפתור החיפוש :

Protocols In Folder Protocols Directory Path...

לאחר מכן נפתחת תיקיית חיפוש ויש לנוע לתיקייה המאתאימה ולבחור בתיקייה המכילה את קובץ excel המתאים ע"פ התיבה שמכילה את כל הקבצים בתיקייה שבחרתם :

Protocols In Folder

במידה וכל הפרמטרים היו ראויים ועברו את בדיקות התקינות של המערכת הם יועלו למערכת ויווצר הרכיב הבא המוכל בפאנל Parameters:

Parameters Panel

Parameters					
	Parameter	Low Bound	High Bound	Increment	Status
Adaptation angle	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="-5"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="5"/>	Static
Heading Direction	<input type="text" value="[-45:15:45]"/>	<input type="text" value="[-45]"/>	<input type="text" value="[45]"/>	<input type="text" value="[15]"/>	Varying
Distance	<input type="text" value="[8]"/>	<input type="text" value="[0]"/>	<input type="text" value="[13]"/>	<input type="text" value="[1]"/>	Static
Origin	<input type="text" value="[0.0,0][0.5,0.5,0.5]"/>	<input type="text" value="[-1,-1,-1]"/>	<input type="text" value="[1.5,1.5,1.5]"/>	<input type="text" value="[1,1,1]"/>	Static
Sigma	<input type="text" value="[3]"/>	<input type="text" value="[0]"/>	<input type="text" value="[3]"/>	<input type="text" value="[1]"/>	Static
Duration	<input type="text" value="[1]"/>	<input type="text" value="[1]"/>	<input type="text" value="[2]"/>	<input type="text" value="[1]"/>	Static
Stimulus Type	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="1"/>	Static
Ref - Azimuth	<input type="text" value="[0]"/>	<input type="text" value="[0]"/>	<input type="text" value="[12]"/>	<input type="text" value="[12]"/>	Static
Ref - Elevation	<input type="text" value="[0]"/>	<input type="text" value="[-180]"/>	<input type="text" value="[180]"/>	<input type="text" value="[15]"/>	Static
Ref - Tilt	<input type="text" value="[0]"/>	<input type="text" value="[-180]"/>	<input type="text" value="[180]"/>	<input type="text" value="[15]"/>	Static
Reward Center	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="1"/>	Static
Reward Right	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="1"/>	Static
Reward Left	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="1"/>	Static
Reward Center	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="1"/>	Static

בפאנל זה מופיעה טבלה של כל פרמטר (שורה לכל פרמטר) וכמה מאפיינים שלו:

• Status – מצב הפרמטר.

הוא אחד מהבאים:

1. Static – במידה ובמצב זה ניתן לשנות את השדה המשפיע עליו והוא השדה של Parameter בלבד. כגון AdaptaionAngle בדוגמא למעלה.
רק הוא בר שינוי והוא מצביע על ערך המשתנה לאורך כל הניסוי.
2. Varying – במידה ורוצים לחזור על הניסויים עם קומבינציה שונה של ערכים עבור משתנה כלשהו(למשל HeadingDirection כפי שבדוגמא למעלה).
השדות שניתן להשפיע עליהן במקרה הזה הן רק שדות אלו בלבד:

- 2.1 Low Bound – ערכו של הפרמטר בגבולו התחתון.
- 2.2 HighBound – ערכו של הפרמטר בגבולו העליון.
- 2.3 Increment – הקפיצות של הפרמטר מהגבול התחתון לעליון.

למשל, בדוגמא למעלה הפרמטר של HeadingDirection ייקפץ בכל קובינציה אפשרית של -45,-30,-15,0,15,30,45.

- 3 AcrossStair – כרגע לא בשימוש.
- 4 WithinStair – כרגע לא בשימוש.
- 5 Random – במידה ובוחרים במצב זה עבור פרמטר ניתן להשפיע על כך שבכל שלב בניסוי הפרמטר נבחר באופו אקראי שמתפלג יוניפורמית בין ערכי LowBound ל - HighBound.

כלומר הפרמטר מפולג Uniform(LowBound , HighBound).

- כל שאר השדות של Parameter , HighBound , Increment , LowBound : מקבלים Inputs באופן הבא בלבד:

1. $[x1][x2]$ – במידה ורוצים לתת ערכים גם לרובוט 1 וגם לרובוט 2.
2. $x1$ – במידה ורוצים לתת רק ערכים לרובוט 1.
3. יש לשים לב כי אם מדובר בפרמטר שחייב ששני הרובוטים יקבלו אותו יש לתת אותו לשניהם.
4. לא ניתן לערבב באותו שורה את שני סוגי הקלט של $x1$ או $[x1][x2]$.
5. בעיקרון פרמטרים שלא קשורים לרובוט הם אלו שיקבלו את $x1$. ואילו פרמטרים שקשורים לרובוטים יקבלו $[x1][x2]$.

לאחר העלאת הקובץ כמובן שניתן לשנות את הפרמטרים בהתאם לצורך הניסוי.

במידה והפרמטרים לא יהיו תקינים בלחיצה על כפתור MakeTrials התוכנה תתריע על שגיאה בקלט.

לאחר שכל הפרמטרים מוכנים לניסוי יש ללחוץ על כפתור MakeTrials שנמצא בתוך פאנל של VaryingControl כדי ליצור את כל הקומבינציות האפשריות לניסוי.

כל קומבינציה = שלב סיבוב בניסוי.

Varying Control

Make Trials

Start

Stop

לאחר הלחיצה יופיעו בתיבה שלידו כל השלבי ניסוי שיארעו במהלך הניסוי כולו.

לדוגמא עבור בחירת פרמטרים של HeadingDirection ושל Duration כסטטוס של varying עם הקפיצות כלמטה בתמונה ועם החסמים כלמטה בתמונה:

Heading Direction	<input type="text" value="[-45:15:45]"/>	<input type="text" value="[-45]"/>	<input type="text" value="[45]"/>	<input type="text" value="[15]"/>	Varying
Distance	<input type="text" value="[8]"/>	<input type="text" value="[0]"/>	<input type="text" value="[13]"/>	<input type="text" value="[1]"/>	Static
Origin	<input type="text" value="[0.0.0][0.5.0.5.0.5]"/>	<input type="text" value="[-1.-1.-1]"/>	<input type="text" value="[1.1.1][1.5.1.5.1.5]"/>	<input type="text" value="[1.1.1][1.1.1]"/>	Static
Sigma	<input type="text" value="[3]"/>	<input type="text" value="[0]"/>	<input type="text" value="[3]"/>	<input type="text" value="[1]"/>	Static
Duration	<input type="text" value="[2:2:8][2:2:8]"/>	<input type="text" value="[2]"/>	<input type="text" value="[8]"/>	<input type="text" value="[2]"/>	Varying

יווצרו כל הקומבינציות הללו:

VaryingControl Panel

Varying Control

Heading	Direction	Duration
[-45] [-45]	[2] [2]	
[-30] [-30]	[2] [2]	
[-15] [-15]	[2] [2]	
[0] [0]	[2] [2]	
[15] [15]	[2] [2]	
[30] [30]	[2] [2]	
[45] [45]	[2] [2]	
[-45] [-45]	[4] [4]	
[-30] [-30]	[4] [4]	
[-15] [-15]	[4] [4]	
[0] [0]	[4] [4]	
[15] [15]	[4] [4]	
[30] [30]	[4] [4]	
[45] [45]	[4] [4]	
[-45] [-45]	[6] [6]	
[-30] [-30]	[6] [6]	
[-15] [-15]	[6] [6]	
[0] [0]	[6] [6]	
[15] [15]	[6] [6]	
[30] [30]	[6] [6]	
[45] [45]	[6] [6]	
[-45] [-45]	[8] [8]	
[-30] [-30]	[8] [8]	
[-15] [-15]	[8] [8]	
[0] [0]	[8] [8]	
[15] [15]	[8] [8]	
[30] [30]	[8] [8]	
[45] [45]	[8] [8]	

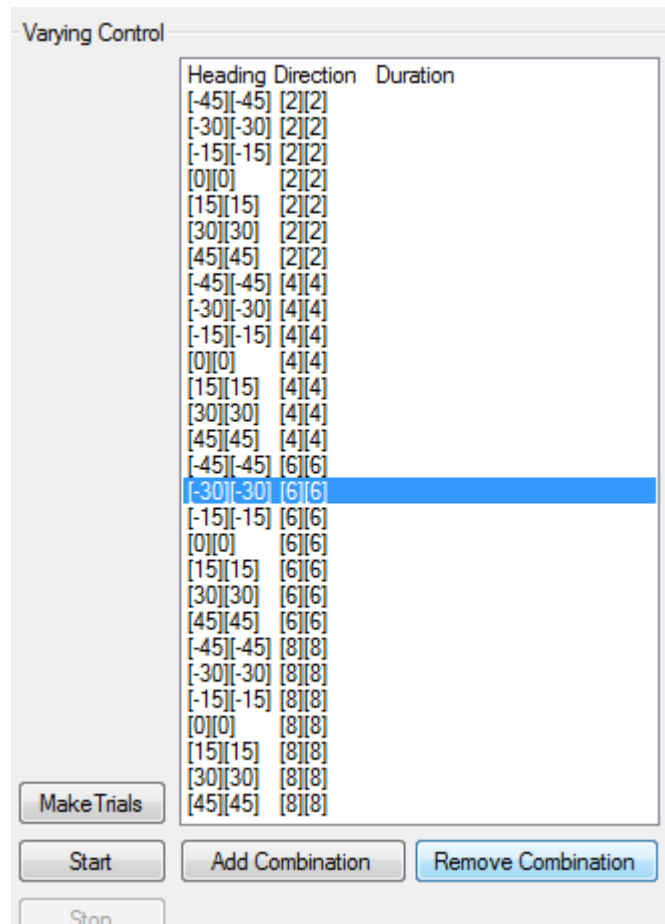
Make Trials

Start Add Combination Remove Combination

Stop

במידה והוחלט שיש להסיר קוביניציה ספציפית מהניסוי יש ללחוץ עליה עם העכבר ואז ללחוץ על כפתור RemoveCombination – לאח"כ הקומבינציה נעלמת מרשימת השלבים.

המחשה:



כעת בלחיצה על כפתור ההסרה תוסר הקומבינציה של [-30][-30] עבור HeadingDirection ביחד עם [6][6] של Duration.

חשוב לדעת – במידה והתשתבש לכם משהו בתוכניות של הקומבינציות או החלטתם שהקומבינציות לא משהו, תמיד אפשר לשנות שוב בפרמטרים אבל יש ללחוץ שוב על MakeTrials.

לאחר יצירת הקומבינציות והחלטה כי הן המתאימות לניסוי יש ללחוץ על כפתור Start אשר נמצא ב Varying contro.

לאחר הלחיצה עליו יתחיל הניסוי.

אין להתקרב לרובוטים החל משלב זה.

:TrialInfo Panel

בפאנל של TrialInfo יופיעו כל הפרמטרים המיוחדים לשלב זה (אלו שלא קבועים).

Trial Info	
Name	Description
HEADING_DIRECTION	[15][15]
DURATION	[4][4]

בכל שלב הקובינציה הנבחרת מתוך כל הקומבינציות של varying יופיעו כאן עם שם הפרמטר וערכו.

:GlobalExperimentInfo panel

בנוסף ישנו פאנל של GlobalExperimentInfo שבו יש את כל המידע שקשור לניסוי כולו:

Global Experiment Info	
Name	Description
Trial Number	3
Left Number	4
Total Correct Answers	0
Total Head in Center with Stability	2
Current Stage	Initialization
Current Stage	Waiting for rat to start trial
Current Stage	Stimulus Duration
Current Stage	Getting Reward (Center)
Current Stage	Waiting for Response

בין הפרמטרים יש את הפרמטרים הבאים:

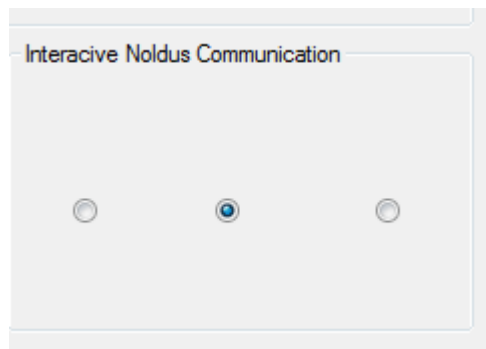
- TrialNumber – איזה מספר שלב בניסוי העכבר נמצא (כמה הוא כבר עשה ומה המספר של השלב הנוכחי).
- LeftNumber – כמה שלבים נוספים נותרים לניסוי.
- TotalCorrectAnswers – מספר התשובות הנכונות בהקשר של החלטה לימין או לשמאל של כיוון הגירוי.
- TotalHeadInCenterWithStability – מספר הפעמים שבו החולדה עמדה בזמן הרצוי של TimeOutTime להכניס את הראש לתוך המרכז וגם להישאר עם הראש בתוך המרכז לאורך זמן ספציפי של הפרמטר Duration.
- CurrentStage – באיזה מצב המערכת נמצאת כרגע.
- 1. Initialization – איתחול השלב.

2. Waiting for rat to start trial – המתנה של TimeOutTime עד שהחולדה מכניסה את הראש לאמצע.
במידה ולא הוכנס עוברים לשלב הבא.
3. Stimulus Duration – שלב הגירוי (ושלב בו החולדה חייבת להיות עם הראש נשאר באמצע) לאורך זמן של Duraion. אחרת, עוברים לשלב הבא.
4. GettingReward – במידה והראש נשאר יציב לאורך שלב Stimulus Duraion במרכז החולדה מקבלת Reward במרכז לאורך זמן של RewardCenterDuration.
5. WaitingForResponse – לאחר קבלת Reward ישנה המתנה לתגובה של העכבר לגבי הגירוי (צד ימין או שמאל).
6. במידה והתשובה הייתה נכונה בזמן של ResponseTime החולדה תקבל גם RewardRight/Left בהתאם לתשובה בזמן של RewardLeft/RightTime.
7. PostTrialTime – לפני כל מעבר לשלב הבא (לא חשוב מה קרה בשלב הנוכחי) יהיה זמן התנה של PostTrialTime לפני השלב הבא.

:InteractiveNoldusCommunication Panel

פאנל של Interactive Noldus Communication:

בפאנל זה ישנה את התגובה של החולדה בכל רגע נתון בזמן אמת.



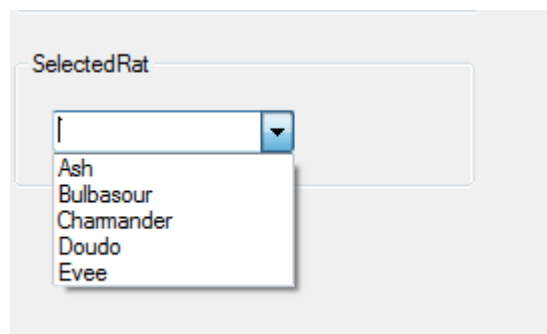
חשוב לשים לב:

הפאנל פועל רק לאחר לחיצת Start עד לחיצת Stop או עד סופו של הניסוי.

:SelectedRat Panel

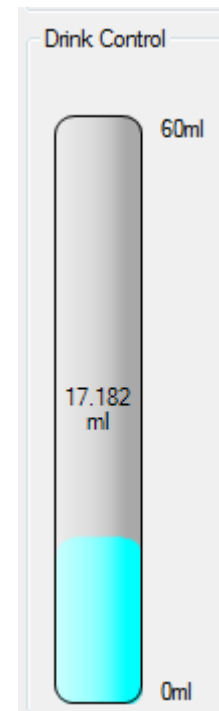
פאנל Selected Rat:

בפאנל זה יש לבחור את העכבר עליו הניסוי מתבצע.



פאנל DrinkControl:

בפאנל זה יהיה מופע אינטראקטיבי של כמה מים שתה החולדה במיליליטרים.

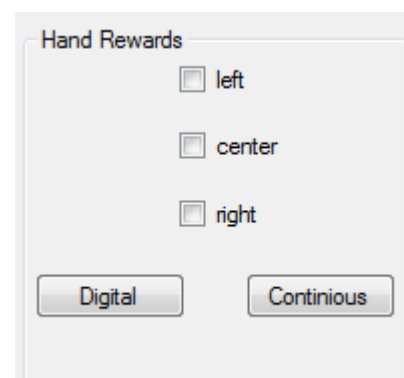


בסוף כל הניסוי או לאחר לחיצה על Stop יאותחל הפאנל.

פאנל HandRewards:

מטרתו לתת שתייה לחולדה בזמנים שלפי שיקול דעת הבוחן.

חשוב לשים לב: הפאנל נגיש רק לאחר לחיצה אחת לפחות של Start.



יש לבחור (ניתן לבחור בחירה מרובה) באיזה מהמיקומים יינתן המים.

ישנן שתי אפשרויות לנתינת המים:

1. Digital – בלחיצה **קצרה** על כפתור זה יינתנו מים במקומות המסומנים בזמן מוגדר של RewardCenterTime.

2. Continuous – בלחיצה **ממושכת** על כפתור זה (כל עוד הוא לחוץ) יינתנו מים למקומות המסומנים.

הערה: ניתן להפעיל את הפאנל גם בזמן הניסוי עצמו.

לאחר סיום הניסוי ייש לסגור את המערכת או לחזור חלילה על כל השלבים אם רוצים לעשות ניסוי חדש.

קובץ התוצאות נשמר לאחר כל שלב בתיקיית results המתואר מטה.

במידה ולחצים על Stop כל הניסוי מתבטל ונעשה ניסוי חדש.

- קבצי dll של המערכת – קבצים שלא אמורים חעניין את משתמש הקצה והם קבצ עזר שהמערכת צפעילה בזמן הריצה.
- קובץ שמירת התוצאות בתיקיית results:
בתיקייה זאת נשמר כל תוצאה של ניסוי.
גם אם הניסוי נתקע באמצע כל השלבים עד שלב הנוכחי כבר נשמרו בקובץ האחרון שעודכן בתיקייה.
התיקייה תוארה למעלה והיא נמצא בתיקיית ההתקנה של המערכת.

שמירת נתונים ב AlphaOmega System (נכתב בפורט 01CinPort):

מערכת PinkyAndTheBrain מעבירה את נתוני הניסוי בזמן אמת לתוך מערכת AlphaOmega מנת לחפוף בין התנהגויות העכבר מבחינת תוצאה לבין מדידיות של AlphaOmega ממוחו של העכבר.

לכן, בכדי להעביר את הנתונים מתוכנת PinkyAndBrain נאלץ להתמש בפורטי כתיבה של NationalInstruments שיועברו למערכת AlphaOmega.

הפורטים שבשימוש לצורך זה הינם פורטים 0.7P0-P0.3.

על כן, הם נשלחים בתוכנה החל מערך הקסא של:

0x08 עבור ערך 1 (ביט 3 דלוק)

0x10 עבור ערך 2 (ביט 4 דלוק)

0x18 עבור ערך 3 (ביט 4 וביט 3 דלוק)

הרי ש 0x(4msb)(4lsb).

להלן פירוט טבלת המידע הנשלח ופיענוחו:

AlphaOmegaEvent	AlphaOmegaEvent nubmer in the matlab
TrialBegin	1
HeadStabilityBreak	2
HeadEnterCenter	3
HeadEnterRight	4

HeadEnterLeft	5
CenterReward	6
RightReward	7
LeftReward	8
AudioWrong	9
HeadEnterLeftSecondChance	10
HeadEnterRightSecondChance	11
StimulusStart1	12
StimulusStart2	13
StimulusStart3	14
StimulusStart4	15
StimulusStart5	16
StimulusStart6	17
StimulusStart7	18
StimulusStart8	19
StimulusStart9	20
StimulusStart10	21
StimulusStart11	22
StimulusStart12	23
StimulusStart13	24
StimulusStart14	25
StimulusStart15	26
StimulusStart16	27
StimulusStart17	28
RobotEndMovingForward	29
RobotStartMovingBackward	30
RobotEndMovingBackward	31

שמירת נתונים ב AlphaOmegsa System: (נכתב בפורט CinPort02):

מערכת PinkyAndTheBrain נאלצת לשלוח גם הודעות על תחילת תנועה, סוף תנועה, וכדומה עבור התנהגויות הרובוט בזמן **אמת** שהרובוט יודע ומתריע.

על כן, בזמן כתיבת הנקודות לבקר אשר מריץ את הנקודות בבית אחת לאחר קבלת כל הנקודות נשלחות גם פקודות מידע של מספר הנסוי ושל העאלת והורדת ביט לפני ואחרי סיום התנועה.

כך שהם עולים ויורדים ממש בזמן האמיתי של תגובת הרובוט (המבצע כל פעולות אלו בבית אחת כולל הדלקת הביטים והזזת הרובוט).

על כן, נשלחות פקודות הגורמות לבקר הרובוט להעלות ולהוריד ימיאות ספציפיות שלו אשר מחוברות לבקר AlphaOmega כך שבקר AlphaOmega מקבל נתונים בזמן אמת.

הביטים עבור יציאת הבקר של הרובוט הן כלדקמן:

DOUT OT#(1) – LSB trial number (each trial the robot moved forward).

.....

.....

.....

DOUT OT#(13) – MSB trial number (each trial the robot moved forward).

DOUT OT#(14) – spare bit

DOUT OT#(15) - indication the robot start moving backward.

DOUT OT#(16) – strobe bit

להלן פירוט טבלת המידע הנשלח ופיענוחו:

AlphaOmegaValue	Number in matlab
16384	Robot start moving backward.
0	In motion (backward or forward).
Any other number	The trial number.