



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

Department of Computer Science

המחלקה למדעי המחשב

פיתוח תוכנה עבור רכב אוטונומי אינטליגנטי **Software Development for an Intelligent Autonomous Vehicle**

אופן הוראה: שיעור ומעבדה
שעות שבועיות: הרצאה - 3 שעות, מעבדה - 1 שעה, סה"כ - 4 שעות
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: מבנה נתונים (61104) ; תכנות מונחה עצמים (61307)
הערה: רצוי ידע במערכות הפעלה

כללי: בקורס זה הסטודנט ילמד להכיר מושגים ועקרונות של רכב אוטונומי ובינה מלאכותית ויישומם במדעי המחשב באמצעות סימולציה בסביבת RViz (ROS 3D Robot Visualizer), (או תלת-מימד סימולטור Gazebo לשימוש ב-ROS), ובאמצעות הרובוט HAMSTER, כדוגמה לרובוט בעולם האמיתי.

מטרת הקורס היא: להקנות לבוגרי המחלקה ידע בסיסי לניתוח והבנה קונספטואלית של רובוטים אוטונומיים אינטליגנטיים, מערכות בקרת רובוט מודרניות ומערכות למידה ממוחשבות באמצעות תכנות מונחה עצמים ואת קוד פתוח (open source) כלים (ROS & TensorFlow)

נושאים תיאורטיים עיקריים שיילמדו בקורס:

1. מבנה ותפעול עיקרי של רכב אוטונומי אינטליגנטי (מכני, חשמל, בקרת תנועה).
2. שיטות מקובלות לתכנות רובוט במשימות ניווט (המנעות ממכשולים, מיפוי, לוקליזציה, תכנון מסלול)
3. עקרונות קינמטיים לתנועת הרובוט (קינימטיקה ישירה וקינימטיקה הפוכה, היגוי)
4. הכרת הרובוט – דרגות חופש, סוגי חיישנים ומפעילים כולל עיבוד תמונה וקול
5. תכנות Off Line של רובוט (בסימולטור)
6. לימוד מכונה זיהוי עצמים

נושאים מעשיים עיקריים שיילמדו בקורס:

1. יישום עקרונות ממדעי המחשב בתרגילי תכנות מעשיים On Line של רובוט Hamster:
2. יישום העקרונות יתבצע במספר כלי תכנות:
א. סביבת ROS, LINUX, TensorFlow
ב. שפת PYTHON & C++

מרכיבי הציון:

משימות שוטפים והגשת מיני פרויקט (פרויקטון ביניים): 50%
הגשת פרויקט מסכם עם הגנה: 50%

הערה: נוכחות חובה בשיעורים ובתרגול



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

Department of Computer Science

המחלקה למדעי המחשב

פיתוח תוכנה עבור רכב אוטונומי אינטליגנטי
Software Development for an Intelligent Autonomous Vehicle

הנושאים שיילמדו (לפי שבועות):

מעבדות ופרויקטים	נושאי ההרצאה	שבוע מס'
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Course overview ➤ Fundamentals of Robotics <p>משקל: 5% מהציון הסופי</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Robotics 	1
<p>מעבדה מס' 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Control types ➤ Agent based modelling ➤ Theoretical paradigms ➤ Sensing <p>משקל: 15% מהציון הסופי</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Architecture • Sensors 	2-4
<p>מעבדה מס' 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Basic OpenCV for robotics ➤ Occupancy Grid Maps ➤ Steering and Maneuverability <p>משקל: 15% מהציון הסופי .</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Maps • Control 	5-7
<p>מעבדה מס' 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obstacle avoidance, detection & tracking ➤ Applied Neural Networks (Movidius) ➤ Plan - based execution <p>משקל: 15% מהציון הסופי</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Decision Making • Introduction to perception in robotics 	8-10



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

Department of Computer Science

המחלקה למדעי המחשב

<p>מעבדה מס' 4: פרויקט מסכם Mapping & SLAM ➤ Kalman Filters ➤ Particle Filter ➤ משקל: 50% מהציון הסופי</p>	<p>Navigation • Localization •</p>	<p>11-13</p>
--	---	--------------

מרכיב הציון:

הציון הסופי יקבע על פי הקריטריונים הבאים

אופן שקלול הציון	אופן מילוי הדרישות	דרישות הקורס
50%	הגשת תרגילים במהלך הסמסטר ופרויקט ביניים (מיני-פרויקט)	משימות שוטפים ופרויקטון
50%	הגשת פרויקט מסכם עם הגנה	פרויקט מסכם

ספרות חובה:

1. [An introduction to robotics](#), Dr. N. Shvalb, Ariel University Press, 2009
2. [Introduction to algorithms](#), Corman, Lyserson, Rivest Clifford Stein, Third Edition, 2010

ספרות רשות:

1. ROS tutorials <http://wiki.ros.org/>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=aircAruvnKk>
3. <https://www.pyimagesearch.com/>
4. "Building Machines That Learn and Think Like People" (Tenenbaum) <https://arxiv.org/pdf/1604.00289.pdf>