

סילבוס - תוכנית הוראה לקורס
יישומי בינה מלאכותית בשרשרת
ההספקה והשוואה לשיטות אנליטיות
| המחלקה לניהול

Application of AI and analytical methods in the supply chain | 55046

שיעור	סוג הקורס:
2	היקף נ"ז:
תשפ"ז 2027	שנת לימודים:
ב	סמסטר:
ב 8:00 – 10:00	יום ושעה
_____	שעת קבלה:
	מייל מרצה:
_____	קישור לאתר למדה:



תיאור הקורס ומטרות למידה

תקציר הקורס

הקורס מתמקד בשימוש באלגוריתמים של בינה מלאכותית (AI) לפתרון בעיות מורכבות בשרשרת ההספקה. הקורס עוסק בתכנון בשרשרת ההספקה תוך דגש על חיזוי ותכנון ביקוש בטווחי זמן שונים, תוך התמודדות עם אי-ודאות ואירועים חריגים. הסטודנטים ילמדו שיטות אנליטיות מסורתיות לצד שיטות לימוד מכונה ובינה מלאכותית, תוך הבנת היתרונות והחסרונות של כל גישה. מטרת הקורס היא לפתח יכולת שיפוט מתי עדיף להשתמש בכל אחת מהשיטות ולרכוש ניסיון מעשי ביישומן.

מטרות/תוצרי הלמידה

1. בחינת נתונים, שלמות נתונים וסוגי נתונים

2. התאמת סוגי נתונים לשיטות השונות

ידע

1. הסטודנטים יכירו ויבחנו שיטות האנליטיות לחיזוי בשרשרת ההספקה, יתרונותיהן

וחסרונותיהן.

2. הסטודנטים יכירו ויבחנו שיטות לימוד מכונה לחיזוי וניהול מלאי יתרונותיהן וחסרונותיהן.

3. הסטודנטים יבינו התנאים הדרושים ליישום כל שיטה.

מיומנויות

1. הלומדים ינתחו סדרות עתירות ונתונים נלווים על מנת להגיע לתובנות מה ניתן לחזות ולאיזה

איכות ניתן לצפות

2. התלמידים יבינו מהן יכולות חיזוי ואיך מודדים אותן

3. הלומדים יעריכו את התאמת הנתונים לשיטות חיזוי שונות על פי ההתאמה בין היכולות של

השיטות לנתונים

4. הסטודנטים יפתחו מיומנות בבחירת מודל ה-AI המתאים ביותר לתרחישי שרשרת הספקה

שונים

ערכים (אופציונלי רק במידה ורלוונטי)

הבנה והבדלה בין עיקר לטפל



תכנון מהלך השיעורים (כולל למידה פעילה):

מס' השיעור	נושא השיעור	למידה פעילה	הערכה תהליכית/מעצבת
1	היכרות עם מבנה הקורס והגדרת הנושא, המטרות, והבעיות שאיתן נתמודד.	למידה עם מרצה	

		• הכרות כללית עם נתונים בשרשרת ההספקה, המידע הכלול בהם והבעיות המובנות בתוכם. • פירוט סוגי הנתונים הזמינים לנו, נתונים "קשים", "רכים" וחלקיים. • סיווג נתונים. הגדרת הרעש בנתונים וסוגי רעשים העשויים להשפיע על הגדרת מובנית של הבעיות והגדרת המטרות. שיטות למדידת התוצאות.	
	למידה עם מרצה	• הגדרת האלגוריתמיקה שבה נשתמש סיווג שיטות אנליטיות ושיטות לימוד מכונה. • הבנת כללית של סוגי האלגוריתמיקה והתאמתה לסוגי הנתונים הנמצאים בשרשרת ההספקה ולמטרות. • דיון בנושא המטרות, פונקציית המטרה והשילוב הבעייתי שבין מטרות מחשוב והתערבות אנושית. • מתי נכון להשתמש בשיטות אנליטיות ושיטות לימוד מכונה. פונקציית מטרה לעומת מטרה. רעש ואילוצים לא ידועים.	2
	למידה עם מרצה	• התמקדות בשיטות האנליטיות לחיזוי. • סדרות עיתיות – הצגת הסדרות • שיטות אנליטיות המתאימות לסדרות HOLT, ES, MA	3
תרגיל 1	למידה עם מרצה	• המשך דיון בשיטות אנליטיות • התאמת שיטת טעות לצרכים והבנת משמעות סוגי הטעויות • שיטות LR ו MLR • הבנת יתרונות וחסרונות השיטות האנליטיות לחיזוי	4
	למידה עם מרצה	• מבוא לשיטות בינה מלאכותית. היכרות בסיסית עם שיטות לימוד מכונה לחיזוי – סיווג השיטות	5
	למידה עם מרצה	• סדרות עיתיות המתאימות לעצי רגרסיה ועצי קלאסיפיקציה - דיון • עצי החלטה לחיזוי ותכנון – מבוא. • משמעות עצי ההחלטה • עצי החלטה רגרסיה ועצי החלטה קלאסיפיקציה • אבולוציה של עצי החלטה – איך נבנה עץ ההחלטה.	6
	למידה עם מרצה	יישום עצי החלטה לחיזוי ושיטות אנסמבל בעצי החלטה שיטת random forest, שיטת gradient boosting, שיטות LGBM ו XGB מתקדמות:	7
תרגיל 2	למידה עם מרצה	• תכונות בעצי חיזוי, הוספת וביטול תכונות • שיטות רגולריזציה של תכונות • דוגמאות להמחשת תצורת הפעולה של Gradient Boosting with lasso regulator • סיום נושא Gradient Boosting	8

	למידה עם מרצה	מודלי AI מתקדמים - מבוא קצר לרשתות נוירונים ושימושם בחיזוי ובתכנון בשרשרת ההספקה. - רשתות נוירונים עם זיכרון (RNN) - רשתות נוירונים מותאמות חיזוי LSTM	9
	למידה עם מרצה	- הבדלי הגישה בין מדען נתונים אנליטי למדען נתונים בלימוד מכונה - רוח בר סמך מול חיזוי אחוזי בלימוד מכונה. - מנגנונים מאפשרי חיזוי ברשתות נוירונים - טרנספורמרים Temporal Fusion transformer	10
	למידה עם מרצה	טרנספורמרים ומודלי היסוד בחיזוי סקירת המצב כיום בעולם ובפרט Amazon Chronos Bolt + Auto Salesforce Moirai Gluon	11
תרגיל בית 3	למידה עם מרצה	הכללת החיזוי והתכנון בשרשרת ההספקה על פי השיעורים הקודמים: - אנליזת הנתונים - בחירת מודל - בחירת הטעות\loss function בדיקות וולידציה	12
	למידה עם מרצה	הכללת החיזוי ותכנון המלאי בשרשרת ההספקה - המשך	13
		חזרה	14

*ייתכנו שינויים בסילבוס בהתאם לקצב ההתקדמות ואפקטיביות הלמידה



ציון סופי

--

מסקל בציון הסופי	תיאור התוצר
15 % מהציון הסופי	תרגיל 1
15 % מהציון הסופי	תרגיל 2
20% מהציון הסופי	תרגיל 3
50% מהציון הסופי	מבחן מסכם



דרישות הקורס

1. השלמת 3 מטלות כתיבה באקסל/פייתון

2. 80% מהשיעורים הפרונטליים ושיעורי הזום

דרישות קדם 

שם הקורס	מס' הקורס
מבוא לשפת פייתון ידע באקסל	55011

ביבליוגרפיה: תכנים לקריאה, צפיה והאזנה (רצוי עדכני) 

Tirkolaei, Erfan Babaei, Sadeghi, Saeid, Mooseloo, Farzaneh Mansoori, Vandchali, Hadi Rezaei, Amini, Samira, **Application of Machine Learning in Supply Chain Management: A Comprehensive Overview of the Main Areas**, *Mathematical Problems in Engineering*, 2021, 1476043, 14 pages, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/1476043>

Time series analysis and forecasting review: <https://www.geeksforgeeks.org/time-series-analysis-and-forecasting/>

Brian Christian and Tom Griffiths Algorithms to Live By **The Computer Science of Human Decisions.**, Henry Holt and Co Publishers, 2016.

Rob J Hyndman and George Athanasopoulos **Forecasting: Principles and Practice (3rd ed)** /Monash University, Australia. <https://otexts.com/fpp3>