

## שם הקורס: אלגוריתמים 2

שם המרצה: פרופ' ואדים (דוד) לויט, גב' אליזבט איצקוביץ

דרישות קדם: אלגוריתמים 1

מתכונת הקורס: הרצאה + תרגיל (3 ש"ס + 2 ש"ס)

שנת לימודים: ב' סמסטר: ב' היקף שעות: 5 ש"ס נ.ז.: 4

### מטרות הקורס:

- לפתח יכולת לפתור בעיות אלגוריתמיות מורכבות.
- הקורס מתכוון לתת בסיס ליישום אלגוריתמים מתקדמים באמצעות שיטות חמדניות ותורת הגרפים.

### תוכן הקורס:

קורס זה דן באלגוריתמים מתקדמים כהשלמה לחומר של הקורס "אלגוריתמים 1": אלגוריתמים על הגרפים עם דגש על עצים, אלגוריתמים חמדניים, אלגוריתמי דחיסה ושידוך במסגרת שיטות חמדניות ואלגוריתמי קירוב.

### מהלך השיעורים:

בשיעורים יינתנו הרצאות מלאות חידות לוגיות שמשמשות הקדמה לאפיונים פורמליים של אלגוריתמים מורכבים. ההרצאות מועברות בשיטה סוקראטית תוך כדי דו-שיח מתמיד עם הכיתה שבמהלכו מנוסחות מספר גרסאות ביניים שעולות הדרגתית מהפתרון הנאיבי ביותר לפתרון המתוחכם ביותר.

### תכנית הוראה מפורטת לכל השיעורים:

<ul style="list-style-type: none"><li>• Introduction to Graph Algorithms<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Graphs as a Representation Tool: the Bottles Problem</li><li>▶ All Shortest Paths in a Graph</li><li>▶ Connected Components</li><li>▶ BFS</li><li>▶ DFS</li></ul></li></ul>	שיעור 1-3 :
<ul style="list-style-type: none"><li>• Algorithms Involving Trees<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Centers of a Tree</li><li>▶ Diameter of a Tree</li><li>▶ 2-BFS = 2 Consecutive BFS Algorithms</li><li>▶ Trees Isomorphism</li></ul></li></ul>	שיעור 4-6 :

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Graph Algorithms: The Greedy Paradigm</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Minimum Spanning Trees: the Kruskal Greedy Algorithm</li> <li>▶ Minimum Spanning Trees: The Prim Greedy Algorithm</li> <li>▶ Minimum Spanning Trees: the Backward Greedy Algorithm</li> </ul> </li> </ul>	שיעור 7-8 :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Applications: Image Processing and Data Compression</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ The Maximum Sum Sub-Interval of an Interval Problem</li> <li>▶ The Maximum Sum Sub-Rectangular of a Rectangular Problem</li> <li>▶ Huffman's Algorithm</li> </ul> </li> </ul>	שיעור 9-10 :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Advanced Graph Algorithms</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Euler Cycles and/or Paths</li> <li>▶ Matchings in Bipartite and General Graphs</li> <li>▶ The Chinese Postman Problem</li> </ul> </li> </ul>	שיעור 11-12 :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>One Million Dollar Problems: Introduction to NP and Approximation Algorithms</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ The Fair Cake Division Problem</li> <li>▶ The Burglars Problem</li> <li>▶ The Sub-Set Problem</li> <li>▶ The Travelling Salesman Problem</li> </ul> </li> </ul>	שיעור 13-14 :

### דרישות הקורס:

חובות / דרישות / מטלות : בחינה ובעיית תחרות להגשה.

מרכיבי הציון הסופי (ציון מספרי / ציון עובר): הקורס כולל 13 תרגילים להגשה (רשות), אין תוספת נקודות לציון על הגשת תרגילים. לקראת סיומו של הקורס מוצעת בעיה מורכבת אחת. על הסטודנטים לפתור את הבעיה על ידי מימוש האלגוריתם בשפת ג'אווה. לאחר מכן מתקיימת תחרות פתונות בין הסטודנטים למתן הפתרון המהיר ביותר, הזוכים יקבלו תוספת לציון הסופי עד 20 נקודות (ציון מגן). הציון הסופי מורכב מציון המבחן ובנוסף התחרות.

1. Tomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, and Ronald L. Rivest, "Introduction to Algorithms", (Third Edition), the MIT Press, 2009.  
<http://mitpress.mit.edu/algorithms/>
2. Udi Manber, "Introduction to Algorithms: A Creative Approach", Addison Wesley, 1989.
3. Ian Parberry, "Problems on Algorithms", Prentice-Hall, 1995.  
<http://www.eng.unt.edu/ian/books/free/>
4. Robert Sedgewick and Kevin Wayne, "Algorithms", (Fourth Edition) Pearson Education, 2011. <http://algs4.cs.princeton.edu/home/>
5. Sanjoy Dasgupta, Christos Papadimitriou, and Umesh Vazirani. "Algorithms", McGraw-Hill Higher Education, 2006.  
<http://www.cs.berkeley.edu/~vazirani/algorithms.html>
6. Steven S. Skiena, "The Algorithm Design Manual", (2<sup>nd</sup> edition), Springer, 2008. <http://www.algorist.com/>
7. Anany Levitin, "Introduction to the Design and Analysis of Algorithms", Person, 3<sup>rd</sup> ed., 2011.
8. Anany Levitin and Maria Levitin, "Algorithmic Puzzles", Oxford University Press, 2011.
9. Ryuhei Uehara, "First Course in Algorithms Through Puzzles", Springer, 2019.
10. Jeff Erickson, "Algorithms", Independently published, 2019.  
<http://jeffe.cs.illinois.edu/teaching/algorithms/>
11. Jon Kleinberg and Éva Tardos, "Algorithm Design", Addison Wesley, 2005.
12. Hang T. Lau, "A Java Library of Graph Algorithms and Optimization", McGill University, Montreal, Quebec, Canada, CRC Press, 2006.
13. William Kocay, "Graphs, Algorithms, and Optimization", CRC Press, 2004.
14. Gary Chartrand and Linda Lesniak, "Graphs and Digraphs", CRC Press, 2005.