

חקב"צ 2
פרופ' רפי חסין
משך הבחינה שעותיים
לכל השאלות משקל זהה

	לפנינו n אתרים. 1. • באתר i יש פרס שערכו שווה ל-j בהסתברות p_{ij}, $j = 1, \dots, U$ (הוא קבוע נתון). • עלות החיפוש באתר i היא c_i וזמן החיפוש הוא t_i. • מקדם ההיוון הוא α (אפשר להניח היוון בדיד או רציף – מה שיותר נוח). בתום חיפוש באתר כלשהו ניתן לעצור את החיפוש ולהרוויח את ערך הפרס המקסימלי שנמצא עד עכשיו, או להמשיך ולחפש באתר נוסף. יש להחליט על מדיניות חיפוש שתביא למקסימום את תוחלת הערך המהווה של הרווח. לפתור את השאלה ע"י תכנות דינמי ולציין את סיבוכיות החישוב. אין להירתע ממספר רב של מצבים.
	2. יש לשבץ לביצוע על מכונה אחת ג'ובים $i = 1, \dots, n$ עם • זמני יעד (due dates) להתחלת העיבוד d_i, • קנסות על כל יחידת זמן של הקדמה α_i, • קנסות על כל יחידת זמן של איחור β_i. • כל הג'ובים באורך זהה של יחידת זמן אחת וכל זמני היעד הם מספרים שלמים. להוכיח שקיים פתרון אופטימלי בו כל זמני התחלת העיבוד x_i שלמים, ולתאר אלגוריתם יעיל לחישוב הזמנים x_i שמביאים למינימום את סך עלות הקנסות. לדאוג לסיבוכיות פולינומית גם אם זמני היעד הם מספרים גדולים.
	3. במודל EOQ נתונים: • עלות קבועה K, • עלות החזקת מלאי h ליחידת מלאי ליחידת זמן, • עלות מחסור p ליחידת מחסור ליחידת זמן, • קצב ביקוש λ. • הזמן העובר מרגע הזמנה ועד להגעתה הוא משתנה מקרי רציף מהתפלגות נתונה $F(t)$. • כל הזמנה מיועדת למחזור מלאי נתון ואין אפשרות להשתמש בה כדי לספק את הביקוש של מחזור אחר. לרשום ביטוי לעלות הממוצעת למחזור כפונקציה של אורך המחזור ועיתוי ההזמנה (כלומר כמה זמן לפני תחילת המחזור נשלח את ההזמנה). מומלץ להיעזר בציור מתאים. (אין צורך לחשב ערכים אופטימליים)
	4. הזמן הדרוש לייצר יחידת מוצר מתפלג $\exp(\mu)$ ולקוחות מגיעים לפי תהליך פואסוני עם פרמטר λ. • ערך השרות R ועלות ההמתנה C ליחידת זמן. • כאשר אין תור של לקוחות היצרן ממשיך לייצר ולצבור מלאי עד לגודל מקסימלי B ורק אז מפסיק לייצר. • עלות החזקת מלאי ע"י היצרן היא h ליחידת מלאי ליחידת זמן. • לקוח שמגיע כשיש מלאי מקבל יחידה מיד ועוזב. • לקוח שמגיע כשאין מלאי מצטרף לתור בתנאי שתוחלת הרווח הנקי (תועלת משרות פחות תוחלת עלות ההמתנה) אינה שלילית. לפרט את מצבי המערכת ולתאר דיאגרמת חיצים. בהנחה שפתרנו את ההסתברויות למצבים השונים, לרשום ביטוי לתועלת הממוצעת ליחידת זמן שמפיקה המערכת (ערכי שרות פחות עלויות מלאי והמתנה).
	5. נתון גרף לא מכוון עם n צמתים ואורכים לקשתות. בצומת i ממוקם צרכן שנוסע במהירות v_i, $i = 1, \dots, n$. יש למקם מרכז על צומת או קשת כך שזמן הנסיעה (לאורך המסלול הקצר ביותר) המקסימלי של צרכן אל המרכז יהיה קטן ככל האפשר. (המקרה שבו מהירויות הנסיעה שוות לכולם הוא בעיית ה-"1-מרכז"). לתאר איך מחשבים את המיקום האופטימלי על קשת נתונה ולנמק את נכונות הפתרון באופן גרפי. להסביר מה ישתנה בפתרון אם הגרף מכוון.