

:
משך הבחינה: שלוש שעות

חקב"צ 1

סמסטר א', מועד ב' תשס"ט
תאריך הבחינה: 14.8.2009

ללא חומר עזר
אין לכתוב על הטופס

פרופ' רפי חסין

1. א לתאר באופן מדויק מהי בעיית הזרימה המקסימאלית ברשת, מהי בעיית החתך המינימאלי, ולהוכיח את המשפט המקשר בין הבעיות. לתת לכל אחת מהבעיות ניסוח כבעיית תכנות לינארי.
- ב נניח שנתונה רשת עם קיבולי קשתות וכמו כן נתונה לכל קשת עלות להגדלת הקיבול שלה ביחידה. אין מגבלה על הגדלת הקיבול. מטרתנו להגדיל את הזרימה המקסימאלית מהמקור ליעד באופן המקסימאלי ע"י שימוש נכון בתקציב נתון העומד לרשותנו. לנסח כבעיית תכנות לינארי.
2. יש לבחור מספר פריטים מתוך אוסף נתון. נסמן x_i משתנה בינארי המציין אם בחרנו פריט i . לנסח לכל אחת מהדרישות הבאות אילוצים לינאריים המבטיחים את קיומה:
- א יבחרו לכל היותר חמישה ולפחות שניים מתוך קבוצת הפריטים W .
- ב אם j , נבחר אז גם לפחות אחד מתוך הקבוצה W .
- ג נתונות חמש קבוצות זרות. לפחות משתיים מהן יבחר לפחות פריט אחד.
- ד המספר הכולל של הפריטים שיבחרו יהיה 4,5,7 או 11.
3. לכל אחת מהתקופות $j=1, \dots, T$ נתונים חסם עליון U_j וחסם תחתון L_j על רמת המלאי המותרת מפריט מסוים. כמו כן נתון ערך C_j של עלות שינוי (הגדלה או הקטנה) ליחידה ברמת המלאי בראשית תקופה j . (אחרי השינוי רמת המלאי חייבת להיות בין החסמים.) ידוע המלאי Y_0 בראשית התקופה הראשונה.
- בתקופה j יש ביקוש אקראי עם הסתברות 0.25 לכל אחד מהערכים 0,1,2,4. יש להחליט בראשית כל תקופה על שינוי ברמת המלאי במטרה למזער את תוחלת העלות. לנסח משוואת תכנות דינמי. לציין במפורש מה תנאי ההתחלה ומה רוצים לחשב.
4. במפעל שלוש מכונות וכל אחת מהן מתקלקלת באופן בלתי תלוי כאשר משך הזמן עד לקלקול $\exp(\lambda)$. במפעל שני טכנאים. כאשר מכונה מתקלקלת והמהיר ביניהם פנוי הוא נשלח לתקן אותה. משך התיקון $\exp(\mu_1)$. אם הוא עסוק בתיקון נשלח הטכנאי האיטי ומשך התיקון $\exp(\mu_2)$. אם שניהם עסוקים התיקון יימסר לראשון מהם שיתפנה. אם שניהם פנויים הם יוצאים להפסקת קפה שנמשכת $\exp(\mu_3)$. מכונות שמתקלקלות במשך הפסקת הקפה ימתינו לתיקון עד סוף ההפסקה. אם בתום ההפסקה אין מכונות מקולקלות הטכנאים יוצאים להפסקה נוספת.
- לפרט מצבים, לתאר דיאגרמת חיצים, ולרשום משוואה לחישוב תוחלת זמן ההמתנה של מכונה לתיקון, בהנחה שההסתברויות למצבים השונים כבר חושבו.