

הבחינה מחולקת לשניים:
משך כל חלק: שעה וחצי

חקב"צ 1

חלק א'

פרופ' רפי חסין

סמסטר א', מועד א' תשע"ב
תאריך הבחינה : 17.2.2012

ללא חומר עזר
אין לכתוב על הטופס

1. $\text{Min}\{X_1 + 2X_2 + X_3 + X_4 \mid X_2 + X_3 + X_4 = 1, -2X_1 + 3X_2 - X_3 + X_4 = 1, X_3 \geq 0, X_4 \geq 0\}$
א. על ידי פעולות אלמנטריות על האילוצים ופונקציית המטרה, יש לעבור לבעיה שקולה שבה X_3, X_4 הם משתני סרק.

ב. לפתור את הבעיה השקולה פתרון גרפי

ג. לרשום את הבעיה הדואלית לבעיה המקורית ולפתור אותה פתרון גרפי. לתאר את כל הפתרונות האופטימליים לבעיה. (האם ערך פונקציית המטרה שווה לזה שהתקבל בסעיף ב? מה הסיבה?)

2. N אמנים בעלי שם הביעו נכונות להשתתף בהפגנת הענק למען צדק חברתי. לאמן i יש רייטינג P_i והוא מציג כתנאי להשתתפותו שיהיה אחד מ- k_i המופיעים הראשונים בארוע.

א. יש לתאר בעיית השמה שפתרונה יראה מי יופיע ובאיזה סדר במטרה להביא למקסימום את סך הרייטינג במופע.

ב. לתאר אלגוריתם פשוט לפתרון כאשר $P_i = 1$ לכל i .

ג. נתון גרף עם קשתות ממושקלות וחתך C . e היא הקשת הגדולה ביותר ב- C . להוכיח שיש עץ פורש מקסימלי שמכיל את e . להסביר איך נובעת מזה תקפות האלגוריתם החמדה לבעיית העץ הפורש המקסימלי.

הבחינה מחולקת לשנים:
משך כל חלק: שעה וחצי

חקב"צ 1

חלק ב'

פרופ' רפי חסין

סמסטר א', מועד א' תשע"ב
תאריך הבחינה: 17.2.2012

ללא חומר עזר
אין לכתוב על הטופס

3. ביום ה- i להפעלתה מכונה נותנת רווח R_i .

בהסתברות P_i בסוף היום היא תתקלקל ואז ידרשו יומיים לתיקון ובהם לא יהיה כל רווח. אחרי התיקון המכונה תמשיך לפעול וגילה יהיה $i+1$.

יש אפשרות למכור מכונה לא מקולקלת בסוף היום ה- i לפעולתה תמורת S_i ולקנות מכונה חדשה במחיר A . ניתן גם למכור מכונה מקולקלת תמורת S_0 בלי קשר לגילה.

יש גם אפשרות לשלוח מכונה לא מקולקלת שגילה לפחות עשרה ימים לשיפוץ שנמשך יום אחד ובמהלכו אין רווחים. מחיר השיפוץ B והמכונה המוחזרת צעירה בארבעה ימים מכפי גילה ביום שנשלחה לשיפוץ.

אופק התכנון T ימים. בתום היום האחרון מוכרים את המכונה.

להגדיר פונקציות רקורסיביות ולנסח משוואות לחישוב המדיניות האופטימלית להחלפת המכונה כולל תנאי התחלה. יש לרשום באופן מילולי ברור את משמעות הפונקציות שהוגדרו.

4. תהליך ההגעה של מוניות לתחנת קניון רמת אביב פואסוני עם פרמטר α . יש בתחנה מקום לשלוש מוניות ואם מונית מגיעה כשאין מקום פנוי היא עוזבת. תהליך ההגעה של נוסעים לתחנה פואסוני עם פרמטר β . אם יש מונית ממתינה היא לוקחת מיד את הנוסע. אם אין מונית פנויה הוא מצטרף לתור. יש מקום לחמישה נוסעים בתור ונוסע שמגיע ואין מקום בתור עוזב ולא שב. נוסעים שעומדים בתור מתייאשים אחרי זמן אקספוננציאלי עם פרמטר μ מרגע הגעתם אם עד אז לא נמצאה מונית פנויה שתיקח אותם. במקרה כזה הנוסע נוטש ולא שב. לרשום משוואות לחישובים הבאים:

א. ההסתברויות למצבים השונים.

ב. ההסתברות שאין מונית שתסיע את גברת כהן מיד עם הגעתה לתחנה.

ג. בהנחה $\mu=0$, תוחלת זמן ההמתנה של נוסע שהגיע ולא היתה מונית שתסיע אותו מיד אבל היה מקום בתור.

ד. בהנחה $\mu=0$, הגיע אוטובוס שזמן הנסיעה שלו 15 דקות יותר משל מונית ומחירו קטן ב 10 ₪ ממחיר המונית. איזה נוסעים יעזבו את התור למוניות ויסעו באוטובוס?