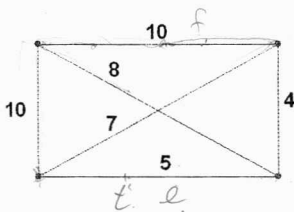


1. מכונה משרתת צרכנים. הזמן בין מופעים של צרכנים מתפלג F , משך השירות מתפלג G . אחרי זמן מהתפלגות H של פעולה המכונה מתקלקלת (מכונה יכולה להתקלקל רק בזמן שירות). משך התיקון מתפלג U ובזמן זה צרכנים נוספים יכולים להצטרף לתור.
- א. לתאר תכנית סימולציה שתאמוד את פרופורציית הזמן שהמכונה מקולקלת.
- ב. איך ניתן לפשט את התכנית אם כל ההתפלגויות הן אקספוננציאליות?

2. א. לנסח את משפט אופק התכנון שנלמד בשיעור
- ב. לחשב את היצור האופטימלי בתקופה השלישית כאשר $T=7$, הוצאות היצור C_t קבועות לכל התקופות,
- $$K_t = (200, 300, 180, 200, 300, 200, 150)$$
- $$h_t = (0.5, 0.25, 0.5, 0.25, 0.25, 0.5, 0)$$
- $$d_t = (500, 800, 600, 600, 800, 700, 600)$$

- ג. האם משפט אופק התכנון מתקיים כאשר יש הוון?
- האם הוא מתקיים כאשר יש חסם על רמת היצור בכל תקופה?
- לנמק את התשובה.

3. א. להפעיל את אלגוריתם 1-Center שנלמד בשיעורי על גרף בן שלושה צמתים ושלוש קשתות באזורים 3, 4, 5.



- ב. בבעיית Continuous 1-Center הצרכנים מפוזרים באופן רציף על כל הנקודות הנמצאות על קשתות הגרף. כדי להתאים את האלגוריתם למקרה זה נגדיר לכל קשת נתונה e פונקציה $d_e(t)$ המתארת את המרחק המקסימלי בין נקודה כלשהי על הקשת f לנקודה t על e . מה צורת הפונקציה הזאת? לחשב את הפונקציה לדוגמא הבאה כאשר e ו- f הם הקשתות התחתונה והעליונה.

- ג. לתאר עדכון של האלגוריתם לבעיית ה-1-Center למקרה של Continuous 1-Center תוך שימוש בסעיף הקודם.

4. נניח שלג'וב k יש זמן יעד d_k וזמן ביצוע τ_k ונניח שניתן לעמוד בכל זמני היעד. רוצים פתרון שעומד בכל זמני היעד ומביא למינימום את סך זמן ההמתנה, $\min \sum C_k$.
- ודאי שזמן היעד d של הג'וב האחרון בפתרון שעומד בכל זמני היעד מקיים $d \geq \sum \tau_i$. נניח שלג'וב k הוא בעל זמן הביצוע המקסימלי וג'וב i הוא בעל זמן הביצוע המינימלי, בין כל הג'ובים המקיימים את התכונה הזאת. להוכיח או לתת דוגמא נגדית: א. יש פתרון אופטימלי שבו ג'וב k אחרון. ב. יש פתרון אופטימלי שבו ג'וב i אחרון. להציע אלגוריתם לפתרון הבעיה.