מערכות שירות

סמסטר אביב 2022

פרופ׳ טל רביב, שחר איזן

**תרגיל בית 2 – איוש מוקד שירות**

מוקד שירות של חברת תקשורת מטפל בפניות בנושאים שונים: טלויזיה מרובת ערוצים, טלפון סלולרי ותשתית אינטרנט. בכל פעם שלקוח מתקשר למוקד הוא מקיש את נושא השירות שהוא מבקש ומנותב לנציג היודע לטפל בבקשה שלו. המוקד עובד בכל יום בשעות 8:00 עד 22:00. בימים ראשון עד שישי. בסה״כ 84 שעות עבודה בשבוע.

העבודה במוקד היא במשמרות של שמונה, שש או ארבע שעות. המשמרות יכולות להתחיל בשעות 8:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00 ו-18:00. השכר השעתי למוקדן נקבע לפי הכללים הבאים: שכר הבסיס של מוקדן המסגול להעניק שירות בנושא אחד בלבד הוא 35 ש״ח לשעה, שכר הבסיס של מוקדן המסוגל להעניק שירות בשנים מתוך שלשת הנושאים הוא 40 ש״ח לשעה ושכר הבסיס של מוקדן המסוגל להעניק שירות בכל שלשת הנושאים הוא 43 ש״ח לשעה. על שעות העבודה החל מהשעה 19:00 יש תוספת ערב של 15%. בנוסף כל מוקדן מקבל דמי נסיעה בסך 50 ש״ח עבור כל משמרת שהוא מתייצב אליה. ללא קשר לאורכה.

הביקוש לשירות בכל אחד משלשת הנושאים בכל שעה בשבוע הקרוב אינו ידוע והוא מוערך באמצעות 10 תרחישים שהתקבלו משבועות בעבר בעלי מאפיינים דומים לשבוע התכנון הקרוב. הביקוש בכל אחד מהתרחישים מבוטא ביחידות של שעות עבודה שהמוקד נדרש לספק (לפי התרחיש) בכל אחד מהנושאים בכל אחת מהשעות בשבוע.

השיבוץ הנדרש, הוא כזה העומד בביקוש בכל אחד מהתרחישים הנתונים בכל שעה בנפרד. כלומר נדרש שהעבודה של המוקדנים במוקד תוקצה בכל שעה לשלשת הנושאים בכמות מספיקה כדי לספק את כל העבודה שנכנסה למוקד באותה השעה. במוקד מותקנת מערכת ניתוב שיחות המסוגלת לנתב את השיחות בצורה שתנצל בצורה מיטבית את הכישורים של המוקדנים השונים.

מנהל המוקד מבקש למצוא תכנית משמרות שממזערת את עלות שכר העובדים ועומדת בדרישות של רמת השירות ללקוחות בכל תרחיש אפשרי.

שימו לב שמספר וסוגי העובדים שיגיעו לכל משמרת נקבע מראש בתחילת השבוע אבל ניתוב השיחות יתבצע במהלך השבוע לפי תרחיש הביקוש בפועל. לדוגמא: נניח שבשעה מסוימת המוקד מאויש בשני מוקדנים היודעים לענות על שיחות בנושאי טלוויזיה ואינטרנט ואחד שיודע לענות על שיחות בנושאי אינטרנט וטלפון סלולרי. בשעה כזו, המוקד יוכל לספק שירות בתרחיש בו העבודה הנכנסת כוללת שעה וחצי טלוויזיה, שעה אינטרנט וחצי שעה טלפון סלולרי אבל לא על שעה ורבע אינטרנט, שעה ורבע טלוויזיה וחצי שעה וחצי טלפון סלולרי.

נתונים עשרה תרחישי עומס של עבודה נכנסת כמערך תלת ממדי בקובץ HW2.dat. המערך נקרא d והאיבר ה d[s,d,t,i] בו מבטא את הביקוש (בשעות עבודה) בתרחיש s ביום d בשעה t לשירות i.

עליכם לבנות מודל Cplex-OPL הפותר את הבעיה. המודל שלכם צריך לכלול סקריפט המדפיס בצורה קריאה וברורה את מספר העובדים מכל סוג בכל משמרת, המוגדרת לפי שעת התחלה והסיום שלה או שעת ההתחלה והאורך. בכל אחד מימות שבוע התכנון. אנא הגבילו את זמן הריצה של המודל שלכם ל 60 שניות (בזמן שאתם מבצעים בדיקות אולי תרצו להגביל את זמן הריצה להיות אף קצר יותר).

הנה דוגמא למבנה אפשרי של הפלט (אבל אתם מוזמנים להיות יצירתיים במידה מסוימת כאן)

Sunday

======

Shift 8:00-16:00

Skills: Internet -- number of workers: 24

Skills: TV-Cell-Internet -- number of workers: 2

Shift 8:00-14:00

Skills: TV -- number of workers: 15

Skills: Cell -- number of workers: 35

Shift 8:00-12:00

Skills: TV -- number of workers: 23

Skills: Cell-Internet -- number of workers: 1

Shift 10:00-18:00

Skills: Cell -- number of workers: 1

Skills: TV-Cell-Internet -- number of workers: 1

Shift 10:00-16:00

Skills: TV -- number of workers: 1

.

.

.

Monday

======

Shift 8:00-16:00

Skills: Internet -- number of workers: 23

Skills: Cell-Internet -- number of workers: 1

Skills: TV-Cell-Internet -- number of workers: 3

Shift 8:00-14:00

Skills: TV -- number of workers: 15

Skills: Cell -- number of workers: 12

.

.

.

**הנחיות כלליות להגשת התרגיל:**

* תאריך אחרון להגשת התרגיל: 24.4.22
* ההגשה צריכה להתבצע לפי הקבוצות שהתחלקתם אליהם
* ההגשה צריכה לכלול:
  + מסמך pdf בהיקף של שני עמודים לכל היותר שכולל תאור מילולי של תהליך עיבוד הנתונים וכן תיאור אלגברי ומילולי של המודל שלכם.
  + מודלOPL הכולל קובץ mod ובמידת הצורך קובץ dat נוסף. אין לערוך שינויים בקובץ ה dat שסיפקנו ואין צורך להגיש אותו.
  + שמות הקבצים צריכים להיות hw2\_group\_i.X כאשר i הוא מספר הקבוצה, ו-X הוא סיומת הקובץ.
* העבודות יוערכו על סמך נכונות הפתרון והמודל. מטלות עם קוד שלא רץ לא יבדקו.