

# מבוא לתקשורת מחשבים

## משימת תכנות 2

25.5.17

פרופ' פת-שמיר

בתרגיל זה תממשו מתזמני (scheduler) תורים מסוג DRR, RR **ממושקלים**, בדומה למתזמנים המנהלים תורי יציאה בנתבים. למתזמן אין אספקט מבוזר (מלבד הקונטקסט): זוהי תוכנית מרכזית. מטרת התרגיל הינה שיפור הבנת נושאי מתזמני תורים וידיעה בלתי אמצעית של שיטות התזמון.

**הגשה:** 14.6.17, במודל. ראו הוראות מפורטות בנספח. נקודות יורדו על הגשה שאינה על פי ההנחיות.

### המשימה

עליכם לכתוב תוכנית מסוג console application שתממש מתזמן המקבל כקלט רצף הגעת חבילות ומחשב את סדר השידור שלהן.

### קלט:

שורת הפקודה תכלול את הפרמטרים הבאים, לפי הסדר:

- **sch.exe** : שם התוכנית. חייב להיות **sch.exe** למטרות בדיקה אוטומטית.
- סוג המתזמן: חייב להיות RR או DRR
- **input\_file** – שם קובץ קלט
- **output\_file** – שם קובץ פלט
- **default\_weight** – ברירת מחדל למשקל הזרמים
- **quantum** – גודל הקוונטום בבתיים עבור DRR או 0 עבור RR

שורות פקודה אפשריות:

```
sch.exe RR input_file.txt output_file.txt 1 0
sch.exe DRR input_file.txt output_file.txt 10 64
```

קובץ הקלט הוא קובץ טקסט. כל שורה מתארת רשומת חבילה באמצעות שבעה או שמונה מספרים מופרדים ברווח לפי הפירוט הבא:

pktID Time Sadd Sport Dadd Dport length [weight]

- **pktID** – הוא מזהה יחודי של החבילה. מסוג **long int**.
- **Time** – מתאר את זמן הגעת החבילה. זהו מספר שלם, מונוטוני לא-יורד מחבילה לחבילה (שורה לשורה), מסוג **long int**. יחידות הזמן הן זמן משלוח בית, כלומר מזמן  $x$  עד זמן  $y$  קו היציאה יכול לפנות  $y-x$  בתיים (כלומר קצב של  $1\text{Byte}/\text{time\_unit}$ ).
- **Sadd, Sport** – מתארים את כתובת המקור (IP address) והפורט במקור. כתובת המקור ניתנת בצורה עשרונית מנוקדת (dotted decimal notation), כגון 192.168.0.1, והפורט הוא מספר שלם בתחום 0 עד 65535.

- **Dadd, Dport** – מתארים את כתובת ופורט היעד באותו האופן.
- הצרוף של ארבעת הפרמטרים **Sadd, Sport, Dadd, Dport** מאפיין זרימה (flow).
- **Length** – מספר חיובי שלם המתאר את אורך החבילה. אורך החבילה יכול לנוע בין 64 בתים ל-16384 בתים.
- **weight** – פרמטר אופציונלי, שיכול להופיע רק בחבילה הראשונה של כל זרימה. מתאר את משקל הזרימה. ברירת המחדל של משקל זרימה (אם לא צויין אחרת) היא ערך הארגומנט **default\_weight** משורת הפקודה.

**מהות החישוב:** התכנית תחשב את תזמון החבילות ביציאה יחידה ע"פ מדיניות RR או DRR (שניהם ממושקלים!) לפי הארגומנט בשורת הפקודה. החישוב יהיה כפי שהוגדר בכיתה:

- **RR** ממושקל: בכל סיבוב המתזמן משחרר  $w_f$  חבילות מזרם  $f$  (אם יש), כאשר  $w_f$  הוא המשקל של הזרם (כפי שמודגם בשקף 13 בתרגול מס' 7).
- **DRR** ממושקל: בכל סיבוב הקרדיט שניתן לזרם  $f$  ע"י המתזמן הוא  $w_f \cdot quantum$  (כפי שמודגם החל משקף 21 בתרגול מס' 7).
- כדי לחשב את סידור החבילות, יש להתייחס לכל רביעיית (**Sadd, Sport, Dadd, Dport**) כזרימה שונה. עבור כל זרימה יש לתחזק תור ביציאה.
- במקרה שיש יותר מחבילה אחת היכולה להשלח על פי המתזמן, משתמשים בשובר שיוויון של "ותק": לכל זרימה יש עדיפות לפי הפעם הראשונה בה מופיעה חבילה שלה בקלט. הזרימה לה שייכת החבילה הראשונה בקלט עדיפה על כל האחרות, הזרימה השניה שמופיעה (כלומר, הזרימה לה שייכת החבילה הראשונה שאינה שייכת לזרימה הראשונה) עדיפה על כל הזרימות פרט לראשונה וכו'. שוברי שיוויון אלו מגדירים באופן דטרמיניסטי את תזמון החבילות ביציאה.
- קבצי קלט-פלט לדוגמא יוצבו באתר הקורס.

**צורת הפלט:** קובץ הפלט יהיה קובץ טקסט, כלומר רצף של שורות. לכל שורה המבנה הבא (ראו דוגמא): זמן תחילת שידור החבילה, לאחריו נקודותיים ורווח, ולאחריו מזהה החבילה כפי שהופיע בקלט.

Time: pktID

## הערות

- על התוכנית להיות **on-line**, כלומר הפלט עד זמן  $t$  תלוי אך ורק בקלט עד זמן  $t$ . המשמעות הינה, בין השאר, שאין להכניס את הקלט כולו לתוך מבנה נתונים, לחשב, ולכתוב לפלט את ההודעות בזמן הנכון.
- על התוכנית לעבוד כאשר מספר הזרימות הוא עד 32K. מספר החבילות אינו חסום!
- בכל זרימה, יכולה חבילה להגיע גם טרם הסתיים שידורה של חבילה קודמת בזרימה זאת. ייתכן אפילו שכל החבילות בזרימה מסוימת יגיעו בו זמנית (כלומר עם אותו ערך לפרמטר **time**).
- ניתן להניח נכונות של הקלט, וכי בכל שורה הזמן שווה או גדול מבשורה הקודמת (מונטוני לא יורד).
- יש להקפיד על יעילות החישוב של המתזמן ולתעד בצורה מלאה את אופן פעולתו.

**בהצלחה!**

## נספח: הוראות הגשה.

- ההגשה דרך מודל בלבד.
- בקובץ התיעוד יש לכלול את שמות שני המגישים ומספרי התלמיד שלהם.
- רק אחד השותפים לתרגיל יגיש את העבודה. הימנעו מהגשות כפולות.
- יש להגיש קובץ ZIP המכיל את כל ה project של Visual C/C++, לאחר מחיקת ספריית DEBUG.
- בדקו את ההגשה: שלחו אותה לעצמכם בדואר ובנו את האפליקציות על מחשב אחר (למשל במעבדה). נקודות יורדו על הגשה שלא נצליח לבנות בקלות.
- שימו לב לשם קובץ ההרצה. חייב להיות sch.exe.
- כתבו קוד קריא, כולל שמות בעלי משמעות למשתנים, פונקציות וכו'.
- יש לתעד את הקוד בקובץ טקסט או pdf. התיעוד יכיל את הפריטים הבאים.
  - הוראות שימוש (כיצד להריץ), במידה ושונות מהתיאור למעלה.
  - תיאור מבנה הקוד באופן כללי (מעין מפת דרכים למימוש), כולל הסבר איזה קוד לא נכתב על ידכם. (מותר ומומלץ להשתמש בספריות. אסור ליצור רושם כאילו כתבתם קוד שאחרים יצרו).
  - באגים ידועים ומגבלות המימוש.