



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

מספר תעודת זהות :

שם הקורס: מערכות זמן אמת – תוכנה

קוד הקורס: 10308

בחינת סמסטר: א'

השנה: תשע"ד

מועד: ב'

מספר ייחוס: 2

הוראות לנבחן:

- יש לכתוב מס' ת"ז ע"ג טופס הבחינה
- יש להחזיר את השאלון עם מחברת הבחינה
- **אסור כל חומר עזר**, פרט לדפי סיכום של המבחן
- אסור להעביר מחברות, דפים או ספרים בין נבחנים

תאריך הבחינה: 20.02.2014

שעת הבחינה: 17:00

משך הבחינה: 3 שעות

מרצה: מיקי לבנת

- אין לכתוב בעפרון או בצבע אדום

- בשרטוטים מותר להשתמש בעפרון

- אין להשתמש בטלפון סלולארי

- אין להשתמש במחשב אישי או נייד

- אין להשתמש בדיסק און קי ו/או מכשיר מדיה אחר

מבנה הבחינה והנחיות לפתרון:

- משקל כל שאלה זהה – 25 נקודות.
- יש לענות על 4 מתוך 5 השאלות.
- במקרה שענית על יותר – יבדקו רק 4 הראשונות.
- יש למחוק שאלות שאינכם רוצים שייבדקו או לציין בתחילת הבחינה איזה שאלות יש לבדוק.
- חלקי שאלות שונות לא יאוחדו לשאלה שלמה.
- שאלה 1 יש לענות על גבי השאלון
- יש להקיף בעיגול את מס' סעיף התשובה הנכונה **בטופס הבחינה**.
- שאר השאלות - יש לענות רק במחברת הבחינה ולא על גבי הטופס.
- יש להתחיל כל שאלה **בראש עמוד חדש**.

--

מס' נבחן

בהצלחה!

(25 נק') שאלות אמריקאיות – יש להקיף בעיגול את מס' סעיף התשובה הנכונה

A. לגבי Release Time של משימה: (יותר מתשובה אחת נכונה)

- א. Release Time יחסי משתנה בעת התיזמון של המערכת
- ב. Release Time יחסי קבוע בעת התיזמון של המערכת
- ג. Release Time מוחלט משתנה בעת התיזמון של המערכת
- ד. Release Time מוחלט קבוע בעת התיזמון של המערכת
- ה. Release Time אפקטיבי מתאים למשימות בלתי תלויות
- ו. Release Time אפקטיבי מתאים למערכת מרובת CPU's

B. הנכון לגבי תיזמון תקין: (יותר מתשובה אחת נכונה)

- א. כל משימה חייבת לעבור לפחות פעם אחת במצב Dormant
- ב. כל משימה חייבת לעבור לפחות פעם אחת במצב Wait
- ג. כל משימה חייבת לעבור לפחות פעם אחת במצב Running
- ד. כל משימה חייבת לעבור לפחות פעם אחת במצב Ready
- ה. כל משימה חייבת לעבור לפחות פעם אחת במצב ISR

C. אלגוריתם FIFO כניסה לתור: (יותר מתשובה אחת נכונה)

- א. הוא עם עדיפויות דינמיות
- ב. הוא עם עדיפויות סטטיות
- ג. תיזמון Preemptive ו-Non-Preemptive יכול להיות שונה
- ד. תיזמון Preemptive ו-Non-Preemptive תמיד זהה
- ה. תיזמון Preemptive ו-Non-Preemptive יכול להיות זהה

D. אלגוריתם Clock Driven עם חלוקה ל-Frames :

- א. מתאים למערכות מסוג Preemptive ו-Non-Preemptive
- ב. מתאים למערכות מסוג Preemptive בלבד
- ג. מתאים למערכות מסוג Non-Preemptive בלבד
- ד. אם לא נמצא Frame תקין, המערכת אינה תקינה
- ה. בחישוב Frame, אין השפעה ל-Deadline היחסי של המשימות
- ו. אף תשובה א-ה אינה נכונה

E. נתונה מערכת עם 20 משימות ו- $U_T=0.5$ ו- $P=d$ בכל המשימות. ניתן לומר :

- א. המערכת תקינה ב-Preemptive RM בלבד מבלי לתזמנה
- ב. המערכת תקינה ב-Non-Preemptive RM בלבד מבלי לתזמנה
- ג. המערכת תקינה ב-Preemptive RM ו-Non-Preemptive מבלי לתזמנה
- ד. לא ניתן לדעת אם המערכת תקינה או לא מבלי לתזמנה
- ה. המערכת אינה תקינה
- ו. אף תשובה א-ה אינה נכונה

שאלה מס' 2

There is a system with 6 tasks $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$.

Each task operates on a separate CPU. There is a critical resource for all the tasks.

The tasks are entered in the following order:

$f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$
2 4 2 1 3 1

All the CPU's operate in the same speed.

The tasks scheduler operates according to LAMPORT Protocol.

A. Complete the following table with the scheduled tasks of the system.

Exspression	J	NUM[i]	Task and its state in the system

B. מה תפקיד ה-choosing באלגוריתם? מה יקרה אם נמחק שורה זו? (10 נקודות)

כל הזכויות שמורות © למיכאל (מיקי) לבנת. אין להעתיק, לצלם, לאחסן במאגר מידע, כל חלק שהוא מטופס הבחינה.

שאלה מס' 3

בטבלה הבאה מופיעים הנתונים של 3 משימות מחזוריות :

משימה	זמן מחזור	זמן ביצוע	משקל המשימה
T1	10	4	3
T2	15	5	4
T3	30	6	5

א. (4 נק') מהו אורך ההיפר מחזור של המערכת ב- Weighted Round Robin וב- DM. הסבר מדוע.

ב. (5 נק') שרטט Gant Chart (דיאגרמת זמנים) של המערכת בשיטת Weighted Round Robin עבור היפר מחזור שלם.

ג. (4 נק') האם אפשר היה לדעת אם תזמון DM יצליח ללא תיזמון?

ד. (8 נק') בדוק אם תיזמון DM Preemptive תקין.

ה. (4 נק') אם מתחשבים ב- Deadline של המשימות גם ב- WRR, האם תיזמון WRR מצליח?

שאלה מס' 4

בטבלה הבאה מופיעים הנתונים של 3 משימות מחזוריות :

משימה	זמן מחזור	זמן ביצוע	Deadline
T1	4	1	4
T2	8	2	6
T3	12	5	10

לכל המשימות יש מופע 0 (זמן השיגור של התהליך הראשון של התהליך הראשון של כל משימה הוא 0).

א. (5 נק') מה ההבדלים בין EDF, DM ו-LST?

ב. (12 נק') שרטט Gantt Chart (דיאגרמת זמנים) של המערכת בשיטת Earlier Deadline First (EDF) עבור היפרמחזור שלם.

ג. (3 נק') בצע בדיקות לתיזמון.

האם ניתן היה לדעת אם תזמון RM היה גם כן מצליח, ללא שרטוט דיאגרמת הזמנים?

שאלה מס' 5

בבית-חולים קיימות 3 מחלקות:

1. עור
2. עיניים
3. פה ולסת

כל מחלקה יכולה לשרת חולה אחד בו-זמנית. זמן שהות של חולה בכל מחלקה זהה. קיימות 3 רוטינות שירות A, B, C לטיפול חולה בכל מחלקה בהתאמה. הטיפול בכל מחלקה מהווה קטע קריטי במערכת. כתוב פסיאודו-קוד של הרוטינות של טיפול בחולים ב- 3 המחלקות, בשימוש במספר סמפורים מינימלי, במקרים הבאים:

- (10 נק') א. אם חולה חייב לעבור בין מחלקות לפי הסדר של מספרי המחלקות שבשאלה.
- (10 נק') ב. אם סדר מעבר חולה בין מחלקות אינו משנה.
- (5 נק') ג. אם הסדר משנה, אך כל מחלקה יכולה לשרת 2 חולים בו-זמנית.
- (5 נק') ד. אם הסדר אינו משנה, אך כל מחלקה יכולה לשרת 2 חולים בו-זמנית.
- (5 נק') ה. אם יש בבית-חולים n מחלקות (במקום 3), מה ישתנה בתשובותיך בסעיפים א-ד מבחינת בחירת הסמפורים? (לא צריך לכתוב פסיאודו-קוד מחדש).
- (5 נק') ו. איך תמייין את החולים שממתינים בתור לכל אחת מהמחלקות?

תקציר קורס מערכות זמן אמת (10308) למבחן

הערות:

- הסיכום אינו מיועד ללמוד ממנו את החומר אלא להיעזר בו לתזכורת על החומר שחזרתם עליו לפי רשימות הכיתה ותרגילים

כל החומר של השעורים מחייב

סמפורים:

פעולות על סמפורים:

1. אם $S > 0$ אז הקטן ב-1 והמשך בתוכנית	Wait	P(S)
2. אם $S = 0$ המתן עד מצב ש $s > 0$ ועבור לסעיף 1		
הגדל את S ב-1	Post	V(S)

פרוטוקול Lamport

/* Setting Initial Settings */

num[i]=0 $1 \leq i \leq N$

choosing[i]=0 $1 \leq i \leq N$

P_i :

. NCS_i

. choosing[i]=true

num[i]=1+max(num[1],num[2],...,num[N])

choosing[i]=false

for j=1 to N

L: if (choosing[j]=true) then goto L

M: if (num[j]!=0)and((num[j],j)<(num[i],i)) then goto M

CS_i

num[i]=0

. NCS_i .

Goto P_i

תקציר קורס מערכות זמן אמת (10308) למבחן**מושגים בסיסיים בשיגור משימות**

Job	יח' עבודה המשוגרת ומבוצעת ע"י המערכת, מתבצע ע"י המערכת ההפעלה ולפעל על משאבי המערכת.
Task	אוסף של job-ים שמבצעים פונקציונאליות מסוימת.
Release Time – RT	הזמן המוקדם ביותר שבו job רצוי להתבצע. הקוד של job נמצא כבר בדרך כלל בזיכרון המערכת במצב Dormant ועובר ל- Ready רק כאשר הגיע הזמן שלו. הזמן הזה הוא לא בהכרח הזמן שהjob מתחיל להתבצע בפועל, אלא תלוי באלגוריתם התור.
Deadline – D	הזמן המאוחר ביותר שבו job חייב לסיים ביצוע.
Period – P - מחזור	פרק זמן שבין ה- RT (Release Time) של 2 job-ים עוקבים של אותה משימה המתבצעים זה אחר זה.
Execution Time - E זמן ביצוע	פרק הזמן הקצר ביותר שלוקח לjob להתבצע כאשר כל המשאבים עומדים לרשותו והוא מתבצע ברצף.
Utilization – נצילות	$U_i = \frac{E_i}{P_i} ; U = \frac{E}{P} = \frac{\text{Execution Time}}{\text{Period}}$
היפר מחזור	כפולה משותפת מינימלית של מחזורי המשימות. $\#I = H(1 - U_T) ; N_i = \frac{H}{P_i}$

סוגי Deadline

יחסי	הזמן בין D (Deadline) אבסולוטי לRT (Release Time) של אותו job. קבוע.
אבסולוטי	הזמן בפועל בו job חייב לסיים ביצוע על ציר הזמן. משתנה.
אפקטיבי	גיוב שאין לו גיובים עוקבים (המתבצעים אחריו) שווה לD המוחלט שלו. אם יש גיובים המתבצעים אחריו, ה-D האפקטיבי שלו הוא הערך המינימאלי מתוך ה-D שלו עצמו וכל ערכי ה-D של אלו המתבצעים אחריו.

סוגי Release-Time

נתון	הנתון של המשימה
אפקטיבי	גיוב שאין לו גיובים המתבצעים לפניו שווה ל- RT המוחלט שלו. אם קיימים גיובים המתבצעים לפניו, ה- RT האפקטיבי הוא הערך המקסימאלי של ה- RT שלו עצמו וכל ערכי ה- RT הקודמים לו.

תקציר קורס מערכות זמן אמת (10308) למבחן

אלגוריתמים

שם	תאור
Clock-Driven עם חלוקה ל-Frames	כללים החלים על Frames : 1. $f \geq \max(E_i)$ 2. מספר שלם $H/f =$ 3. $2f - \gcd(P_i, f) \leq D_i$
RM	מקנה עדיפויות עפ"י מחזוריות הקטנה ביותר
DM	מקנה עדיפויות עפ"י Deadline היחסי הקטן ביותר
QF	מקנה עדיפויות עפ"י סדר כניסת המשימות לתור
EDF	מקנה עדיפויות עפ"י Deadline האבסולוטי הקטן ביותר
LST	מקנה עדיפויות עפ"י ה-Slack הקטן ביותר. $Slack = D - t - x = d - x$

תנאי לתקינות RM

תנאי לכך שמערכת בעלת n משימות בלתי תלויות תהיה ניתנת לתזמון תקין ב-RM בלבד הוא :

$$\sum U \leq n \left(2^{\frac{1}{n}} - 1 \right)$$

מסקנות :

1. אם אי השוויון מתקיים ניתן לומר בוודאות שתזמון RM תקין.
2. אם אי השוויון אינו נכון לא ניתן להסיק שום מסקנה. יתכן שהתזמון תקין ויתכן שלא חייבים לבדוק.

הערה : התנאי תקין אך ורק עבור $P \leq D$

כיוון שהחלק השני של התנאי תלוי רק במספר המשימות ניתן ליצור טבלה קבועה.

n	$U_{\max} = n \left(2^{\frac{1}{n}} - 1 \right)$
1	1
2	0.828
3	0.78
4	0.757
5	0.753
\vdots	\vdots

אוטומטים סופיים – מכונת מצבים

אוטומט סופי M הוא פונקציה בעלת 5 פרמטרים : $M = \{I, Q, q_0, F, f\}$

I	קבוצת קלט האוטומט
Q	קבוצת המצבים האפשריים של האוטומט
q_0	מצב התחלתי של האוטומט
F	קבוצת המצבים הסופיים שהאוטומט צריך להגיע אליהם
f	פונקציית המעבר ממצב למצב = טבלת מצבים

פתח



אפקה המכללה האקדמית להנדסה בתל-אביב
AFEKA TEL-AVIV ACADEMIC COLLEGE OF ENGINEERING

DEPARTMENT OF
SOFTWARE ENGINEERING

המחלקה להנדסת
תוכנה

פתרון
מ' 3814

20.02.2014

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

מספר תעודת זהות :

שם הקורס: מערכות זמן אמת – תוכנה - **פתרון**
קוד הקורס: 10308

- | | |
|---|--|
| <p>בחינת סמסטר: א'
השנה: תשע"ד
מועד: ז'
מספר ייחוס: 2</p> <p>תאריך הבחינה:
שעת הבחינה: 17:00
משך הבחינה: 3 שעות
מרצה: מיקי לבנת</p> | <p>הוראות לנבחן:</p> <ul style="list-style-type: none"> - יש לכתוב מס' ת"ז ע"ג טופס הבחינה - יש להחזיר את השאלון עם מחברת הבחינה - אסור כל חומר עזר, פרט לדפי סיכום של המבחן - אסור להעביר מחברות, דפים או ספרים בין נבחנים - אין לכתוב בעפרון או בצבע אדום - בשרטוטים מותר להשתמש בעפרון - אין להשתמש בטלפון סלולארי - אין להשתמש במחשב אישי או נייד - אין להשתמש בדיסק און קי ו/או מכשיר מדיה אחר |
|---|--|

מבנה הבחינה והנחיות לפתרון:

- משקל כל שאלה זהה – 25 נקודות.
- יש לענות על 4 מתוך 5 השאלות.
- במקרה שענית על יותר – יבדקו רק 4 הראשונות.
- יש למחוק שאלות שאינכם רוצים שייבדקו או לציין בתחילת הבחינה איזה שאלות יש לבדוק.
- חלקי שאלות שונות לא יאוחדו לשאלה שלמה.
- שאלה 1 יש לענות על גבי השאלון
- יש להקיף בעיגול את מס' סעיף התשובה הנכונה **בטופס הבחינה**.
- שאר השאלות - יש לענות רק במחברת הבחינה ולא על גבי הטופס.
- יש להתחיל כל שאלה **בראש עמוד חדש**.

בהצלחה!

כל הזכויות שמורות © למיכאל (מיקי) לבנת. אין להעתיק, לצלם, להקליט, לשדר, לאחסן במאגר מידע, בכל דרך שהיא, בין מכאנית ובין אלקטרונית או בכל דרך אחרת, כל חלק שהוא מטופס הבחינה

שאלות אמריקאיות – יש להקיף בעיגול את מס' סעיף התשובה הנכונה (25 נק')

- A. לגבי Release Time של משימה: (יותר מתשובה אחת נכונה)
- א. Release Time יחסי משתנה בעת התיזמון של המערכת
 - ב. Release Time יחסי קבוע בעת התיזמון של המערכת
 - ג. Release Time מוחלט משתנה בעת התיזמון של המערכת
 - ד. Release Time מוחלט קבוע בעת התיזמון של המערכת
 - ה. Release Time אפקטיבי מתאים למשימות בלתי תלויות
 - ו. Release Time אפקטיבי מתאים למערכת מרובת CPU's

- B. הנכון לגבי תיזמון תקין: (יותר מתשובה אחת נכונה)
- א. כל משימה חייבת לעבור לפחות פעם אחת במצב Dormant
 - ב. כל משימה חייבת לעבור לפחות פעם אחת במצב Wait
 - ג. כל משימה חייבת לעבור לפחות פעם אחת במצב Running
 - ד. כל משימה חייבת לעבור לפחות פעם אחת במצב Ready
 - ה. כל משימה חייבת לעבור לפחות פעם אחת במצב ISR

- C. אלגוריתם FIFO כניסה לתור: (יותר מתשובה אחת נכונה)
- א. הוא עם עדיפויות דינמיות
 - ב. הוא עם עדיפויות סטטיות
 - ג. תיזמון Preemptive ו-Non-Preemptive יכול להיות שונה
 - ד. תיזמון Preemptive ו-Non-Preemptive תמיד זהה
 - ה. תיזמון Preemptive ו-Non-Preemptive יכול להיות זהה

D. אלגוריתם Clock Driven עם חלוקה ל-Frames :

- מתאים למערכות מסוג Preemptive ו-Non-Preemptive
- מתאים למערכות מסוג Preemptive בלבד
- מתאים למערכות מסוג Non-Preemptive בלבד
- אם לא נמצא Frame תקין, המערכת אינה תקינה
- בחישוב Frame, אין השפעה ל-Deadline היחסי של המשימות
- אף תשובה א-ה אינה נכונה

E. נתונה מערכת עם 20 משימות ו- $U_T=0.5$ ו- $P=d$ בכל המשימות. ניתן לומר :

- המערכת תקינה ב-Preemptive RM בלבד מבלי לתזמנה
- המערכת תקינה ב-Non-Preemptive RM בלבד מבלי לתזמנה
- המערכת תקינה ב-Preemptive RM ו-Non-Preemptive RM מבלי לתזמנה
- לא ניתן לדעת אם המערכת תקינה או לא מבלי לתזמנה
- המערכת אינה תקינה
- אף תשובה א-ה אינה נכונה

שאלה מס' 2

There is a system with 6 tasks $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$.

Each task operates on a separate CPU. There is a critical resource for all the tasks.

The tasks are entered in the following order:

$f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$
2 4 2 1 3 1

All the CPU's operate in the same speed.

The tasks scheduler operates according to LAMPORT Protocol.

A. Complete the following table with the scheduled tasks of the system.

Exspression	J	NUM[i]	Task and its state in the system

B. מה תפקיד ה-choosing באלגוריתם? מה יקרה אם נמחק שורה זו? (10 נקודות)

כל הזכויות שמורות © למיכאל (מיקי) לבנת. אין להעתיק, לצלם, לאחסן במאגר מידע, כל חלק שהוא מטופס הבחינה.

f1, f2, f3, f4, f5, f6
2 4 2 1 3 1

משימה ומצבה במערכת	NUM[i]	J	הביטוי
<u>f4 מתחילה ונכנסת ל- CS4</u>	NUM[4]=1	---	
f6 מתחילה ונתקעת ב- M	NUM[6]=1	4	(1,4) < (1,6)
f1 מתחילה ונתקעת ב- M	NUM[1]=2	4	(1,4) < (2,1)
f3 מתחילה ונתקעת ב- M	NUM[3]=2	1	(2,1) < (2,3)
f5 מתחילה ונתקעת ב- M	NUM[5]=3	1	(2,1) < (3,5)
f2 מתחילה ונתקעת ב- M	NUM[2]=4	1	(2,1) < (4,2)
<u>f4 מסיימת את CS3</u>	NUM[4]=0	----	----
<u>f6 משתחררת מ-M ונכנסת ל- CS6</u>	NUM[6]=1	----	NUM[4]=0
f1 ממשיכה ונתקעת ב- M	NUM[1]=2	6	(1,6) < (2,1)
f3 ממשיכה ונתקעת ב- M	NUM[3]=2	1	(2,1) < (2,3)
f5 נשארת תקועה ב- M	NUM[5]=3	1	(2,1) < (3,5)
f2 נשארת תקועה ב- M	NUM[2]=4	1	(2,1) < (4,2)
<u>f6 מסיימת את CS5</u>	NUM[6]=0	----	----
<u>f1 משתחררת מ-M ונכנסת ל- CS1</u>	NUM[1]=2	----	NUM[6]=0
f3 נשארת תקועה ב- M	NUM[3]=2	1	(2,1) < (2,3)
f5 נשארת תקועה ב- M	NUM[5]=3	1	(2,1) < (3,5)
f2 נשארת תקועה ב- M	NUM[2]=4	1	(2,1) < (4,2)
<u>f1 מסיימת את CS1</u>	NUM[1]=0	----	----
<u>f3 משתחררת מ-M ונכנסת ל- CS3</u>	NUM[3]=2	----	NUM[1]=0
f5 נשארת תקועה ב- M	NUM[5]=3	3	(2,3) < (3,5)
f2 נשארת תקועה ב- M	NUM[2]=4	3	(2,3) < (4,2)
<u>f3 מסיימת את CS3</u>	NUM[3]=0	----	----
<u>f5 משתחררת מ-M ונכנסת ל- CS5</u>	NUM[5]=3	----	NUM[3]=0
f2 נשארת תקועה ב- M	NUM[2]=4	5	(3,5) < (4,2)

NUM[1]=0	----	NUM[1]=0	f5 מסיימת את CS1
	----	NUM[2]=4	f2 משתחררת מ-M ונכנסת ל-CS2
			f2 מסיימת את CS4

ב. לאפשר למשימה לחשב את NUM[i], אם משימה אחרת הגיעה כבר לשורת M.

שאלה מס' 3

- א. ב- WRR : ההיפר מחזור הוא סכום של כל זמני הביצוע. ב- DM : ההיפר מחזור הוא מחלק משותף מקסימאלי של כל המחזורים.
 H עבור WRR הוא 15.
 H עבור DM הוא 30.

ב.

T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T1	T2	T3	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

- ג. לא מתקיים אי השוויון $U_t \leq U_{max}$ ולכן אי אפשר היה לדעת אם RM יצליח, כך שגם לא ניתן להסיק מאומה על תקינות DM וצריך לתזמן.

ד.

T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T1	T1	T1	T1	T3	T2	T2	T2	T2	T2	T1	T1	T1	T1	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

T3	T3	T3	T3	kl e	kl e	
24	25	26	27	28	29	30

התזמון ב- DM תקין

- ה. התזמון ב- WRR לא הצליח. T1 לא עמדה ב- deadline ב- $t=10$.

שאלה מס' 4

- א. אלגוריתם DM הוא אלגוריתם סטטי ואילו אלגוריתמים EDF ו-LST הם דינאמיים.
 אלגוריתם DM מתחשב ב-deadline היחסי, אלגוריתם EDF ו-LST מתחשבים ב-deadline האבסולוטי.
 אלגוריתם LST מתחשב בנוסף, גם בזמן שנותר לביצוע המשימה.

ב. $H=24$

T1	T2	T2	T3	T1	T3	T3	T3	T3	T1	T2	T2	T1	T3	T3	T3	T1	T2	T2	T3	T3	T1	kl e	kl e	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

התיזמון תקין.

ג. $\#I = H(1-U_T) = 24(1-0.91667) = 2$
 $N_3=24/12=2$; $N_2=24/8=3$; $N_1=24/4=6$; $N_i=H/P_i$

- ד. היות ולא מתקיים $P \leq DL$ לא ניתן להשתמש בנוסחא של RM ולכן לא ניתן לדעת, ללא תיוזמון.

שאלה מס' 5

בבית-חולים קיימות 3 מחלקות :

1. עור
2. עיניים
3. פה ולסת

כל מחלקה יכולה לשרת חולה אחד בו-זמנית. זמן שהות של חולה בכל מחלקה זהה. קיימות 3 רוטינות שירות A, B, C לטיפול חולה בכל מחלקה בהתאמה. הטיפול בכל מחלקה מהווה קטע קריטי במערכת. כתוב פסיאודו-קוד של הרוטינות של טיפול בחולים ב- 3 המחלקות, בשימוש במספר סמפורים מינימלי, במקרים הבאים :

- (10 נק') א. אם חולה חייב לעבור בין מחלקות לפי הסדר של מספרי המחלקות שבשאלה.
- (10 נק') ב. אם סדר מעבר חולה בין מחלקות אינו משנה.
- (5 נק') ג. אם הסדר משנה, אך כל מחלקה יכולה לשרת 2 חולים בו-זמנית.
- (5 נק') ד. אם הסדר אינו משנה, אך כל מחלקה יכולה לשרת 2 חולים בו-זמנית.
- (5 נק') ה. אם יש בבית-חולים n מחלקות (במקום 3), מה ישתנה בתשובותיך בסעיפים א-ד מבחינת בחירת הסמפורים? (לא צריך לכתוב פסיאודו-קוד מחדש).
- (5 נק') ו. איך תמייין את החולים שממתינים בתור לכל אחת מהמחלקות?

פתרון:

א. אם הסדר מחייב, ניתן להתייחס ל-3 מחלקות כאל מחלקה אחת עם 3 שלבים לפי הסדר ברצף. לכן מספיק סמפור בינרי יחיד $S=1$.

ABC:

P(S)

Use OR

Use EINAIM

Use PE & LESET

V(S)

goto ABC

ב.

נקצה סמפור בינרי אחד לכל מחלקה $S_a=S_b=S_c=1$.

<p>A:</p> <p>P(S_A)</p> <p>Use OR</p> <p>V(S_A)</p> <p>goto A</p>	<p>B:</p> <p>P(S_B)</p> <p>Use EINAIM</p> <p>V(S_B)</p> <p>goto B</p>	<p>C:</p> <p>P(S_C)</p> <p>Use PE & LESET</p> <p>V(S_C)</p> <p>goto C</p>
---	---	---

ג. זה כמו סעיף א', אך נשתמש כאן עם סמפור מונה אחד $S=2$. בצורה כזו 2 חולים יוכלו להיות מטופלים בו זמנית במחלקות. הקוד לא משתנה מסעיף א'.

ד. זה כמו סעיף ב', אך נשתמש כאן עם סמפורים מסוג מונה $S_a=S_b=S_c=2$. בצורה כזו 2 חולים יוכלו להיות מטופלים בו זמנית במחלקות. הקוד לא משתנה מסעיף ב'.

ה. א. לא משתנה כלום. עדיין מספיק סמפור בינרי יחיד שערכו ההתחלתי = 1.

ב. נצטרך ח סמפורים בינריים, אחד לכל מחלקה, שערכם ההתחלתי של כולם = 1.

ג. לא משתנה כלום. עדיין מספיק סמפור מונה אחד $S=2$.

ד. נצטרך ח סמפורים מסוג מונה, אחד לכל מחלקה, שערכם ההתחלתי של כולם = 2.

ו. FIFO כניסת החולים לבית החולים (מספרים....)