

ה א ו נ י ב ר ס י ט ה ה פ ת ו ח ה

20272

**מערכות ספרתיות**  
חוברת הקורס אביב 2010ב

כתבה : דפנה שחק

מרץ 2010 - סמסטר אביב – תש"ע

**פנימי – לא להפצה.**

© כל הזכויות שמורות לאוניברסיטה הפתוחה.

## תוכן העניינים

א אל הסטודנט

### מתכונת הקורס

- |    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| ה  | 1. תיאור הקורס                    |
| ה  | 2. פרקי הלימוד                    |
| ה  | 3. כיצד ללמוד                     |
| ו  | 4. מפגשים                         |
| ז  | 5. בחינות הגמר                    |
| ז  | 6. התנאים לקבלת נקודות זכות בקורס |
| ח  | 7. למידה מתוקשבת – אתר הקורס      |
| יא | 8. לוח זמנים ופעילויות            |

### מטלות הקורס

- |    |  |
|----|--|
| טו | 9. תיאור המטלות                              |
| טו | 9.1. חומר הלימוד הדרוש לפתרון המטלות וניקודן |
| טז | 10. נוהל הגשת מטלות                          |

- |   |         |
|---|---------|
| 1 | ממ"ן 11 |
| 3 | ממ"ן 12 |
| 5 | ממ"ן 13 |
| 7 | ממ"ן 14 |
| 9 | ממ"ן 15 |

### נספחים

- |    |                   |
|----|-------------------|
| 17 | בחינות גמר לדוגמה |
|----|-------------------|



## אל הסטודנט,

אנו מקדמים את פניך בברכה עם הצטרפותך אל הלומדים בקורס "מערכות ספרתיות".

בחוברת זו תמצא תיאור, מלא ככל האפשר, של מהלך הלימודים בקורס. רצוי, שתראה בה כעין מדריך אישי, שתפקידו להבהיר לך עניינים שונים. קרא בעיון רב את כל הסעיפים לפני שתתחיל בלימודיך. בהמשך תמצא את לוח הזמנים של הקורס, המטלות ובחינת גמר לדוגמה.

פרטים מינהליים לביצוע הפעילויות השונות במסגרת לימודיך תמצא בקטלוג הקורסים ובידיעון האקדמי. עדכונים ישלחו מדי סמסטר.

ייעוץ יינתן על ידי מרכזת ההוראה בקורס, דפנה שחק ביום ב' 11:00-13:00 בטלפון 09-7781259. ניתן לפנות גם דרך הדואר האלקטרוני [daphna@openu.ac.il](mailto:daphna@openu.ac.il). פגישה נא לתאם מראש.

מילת התנצלות לסטודנטיות בקורס: פניות המופיעות בחומר הלימוד מנוסחות בלשון זכר – זהו למרבה הצער, הנוהג המקובל. הפניות האלו מכוונות, כמובן, לכל קוראי החומר.

אני מאחלת לך לימוד פורה ומהנה.

בברכה,

דפנה שחק  
מרכזת ההוראה



# מתכונת הקורס





## 1. תיאור הקורס

הקורס מבוסס על 7 פרקי לימוד, אליהם מצורפים מדריך למידה ומטלות.

משימות הלימוד לכל שבוע והתאריך האחרון למשלוח כל אחת ממטלות הקורס, רשומים ב"לוח-זמנים ופעילויות" שבהמשך.

מועדי המפגשים במרכזי הלימוד וכל יתר הפרטים הדרושים לתכנון פעילותך הלימודית מופיעים ב"לוח מפגשים ומנחים".

## 2. פרקי הלימוד

7 פרקי הלימוד מהווים את כל חומר הלימוד. להלן פירוט פרקי הלימוד :

פרק 1	- מערכות בינריות
פרק 2	- אלגברה בוליאנית ושערים לוגיים
פרק 3	- פישוט פונקציות בוליאניות
פרק 4	- לוגיקה צירופית
פרק 5	- לוגיקה צירופית עם MSI ו-LSI
פרק 6	- לוגיקה סדרתית סינכרונית
פרק 7	- אוגרים, מונים, ויחידת הזיכרון.

בגמר הקורס תיבחן על פרקים 1-6 בלבד.

## 3. כיצד ללמוד?

מדריך הלמידה נועד לסייע לך בהבנת חומר הלימוד ובו ישנם הסברים נוספים על הכתוב בפרקי הלימוד, דוגמאות נוספות, שאלות ותשובות. **התחל את הלימוד בקריאת מדריך הלמידה** אשר יפנה אותך בעת הצורך לקריאת חומר הלימוד בספר.

עליך ללמוד את הפרקים על-פי תכנית הקורס. יש להתעמק בכל סעיף ולהקדיש את מלוא הזמן הדרוש להבנתו. רצוי מאוד לענות בכתב על כל שאלה המופיעה במדריך הלמידה, לפני שפונים לקרוא את התשובה. יש לשים לב להערות בשולי העמודים; לעתים רבה חשיבותן להבנת הדברים.

## **שים לב!**

במדריך הלמידה תגלה שישנם סעיפים או דוגמאות שעליהם אפשר  
לפסוח מבלי לפגוע בשלמות החומר. אנו ממליצים לדלג על סעיפים אלו  
ולשוב ולעיין בהם רק אם נותר בידך זמן פנוי.  
החומר הכלול בסעיפים אלו הוא חומר רשות

אם אתה נתקל בקשיים תוך כדי לימוד, נצל את ההנחיה הטלפונית או שאל את שאלתך במפגש עם המנחה.

משנראה לך שהבנת היטב את חומר הלימוד, תוכל לגשת לפתרון המטלה. המטלה כוללת, בדרך-כלל, שאלות קשות ומורכבות יותר מאלו המופיעות בפרקי הלימוד, והיא נועדה לבדוק את יכולתך ביישום חומר הלימוד.

הלימוד השיטתי של פרקי הלימוד, יחד עם פתרון המטלות, יקנה לך הכנה מלאה לקראת בחינת הגמר.

שמירה על קצב הלימוד המתוכנן כמפורט ב"לוח זמנים ופעילויות" והגשת המטלות בזמן, ימנעו ממך קשיים בלתי רצויים במהלך הסמסטר ויסייעו לך בהפקת מלוא התועלת מהקורס.

## **4. מפגשים**

במהלך הסמסטר יתקיימו 6 מפגשי הנחיה במרכזי הלימוד השונים. מפגשים אלה נועדו להבהיר את החומר הנלמד עד למועד המפגש, ולעזור לך להתגבר על קשיים בהבנה או בפתרון של השאלות במדריך הלמידה ובמטלות. בכל מפגש יוקדש חלק מן הזמן להבהרת נקודות מרכזיות מהחומר שביחידת הלימוד השוטפת, ועיקר הזמן הנותר יוקדש לשאלות הסטודנטים ולדיון במטלה. כמו-כן יתן המנחה רקע להכנת המטלה הבאה שעליך להגיש ויכוון אותך אל הגישה הנכונה לפתרונה.

## **פירוט נושאי המפגשים:**

מפגש 1 - פרקים 1, 2, והכנה לפרק 3

מפגש 2 - פרק 3, והכנה לפרק 4

מפגש 3 - פרק 4, והכנה לפרק 5

מפגש 4 - פרק 5, והכנה לפרק 6

מפגש 5 - פרק 6

מפגש 6 - חזרה וסיכום

ההשתתפות במפגשי ההנחיה אינה חובה, אך היא רצויה.

## **5. בחינות הגמר**

הנך זכאי לגשת לבחינת גמר בקורס רק אם עמדת **בכל** דרישות הקורס **לפני** מועד בחינה. (כלומר הגשת מטלות במשקל מינימלי והשתתפת בשאר פעילויות החובה של הקורס).

בחינות הגמר יחלו כשבוע ימים לאחר תום הסמסטר. הודעה על המועדים המדויקים תישלח לסטודנטים על-ידי מרכז ההישגים הלימודיים כחודשיים לאחר תחילת הסמסטר. מועדי בחינות הגמר שנקבעו לסמסטרים הבאים מפורטים בידיעון האקדמי.

### **לתשומת לב!**

הנך זכאי להיבחן בקורס פעמיים: במועדים של הסמסטר הנוכחי או במועדים של הסמסטר הבא בו נלמד הקורס, ובכך מיצית את זכותך להיבחן בקורס. סטודנט שניגש לבחינות גמר בשני מועדים ונכשל בשניהם, יוכל להירשם לקורס זה פעם נוספת ולקבל הנחה בשכר הלימוד. פרטים בידיעון האקדמי.

על מתכונת בחינות הגמר ראה בנספח "בחינות גמר לדוגמה" בחוברת זו. בחינות הגמר לדוגמה מייצגות בחינות שהתקיימו בסמסטרים קודמים. אנו מצרפים בחינות אלה כדי שתוכלנה לשמש כלי עזר נוסף ללימוד, ולעזור בהכנה למבחן. אין בכך התחייבות שהבחינות בסמסטר הנוכחי תהיינה זהות במבנה, באופי השאלות וכו' לאחת מן הבחינות לדוגמה.

## **6. התנאים לקבלת נקודות זכות**

- א. צבירת 20 משקלים **לפחות** במטלות.
- ב. ציון של 60 נקודות בבחינת הגמר.
- ג. ציון סופי בקורס של 60 נקודות לפחות.

## 7. למידה מתוקשבת ואתר הקורס באינטרנט <http://telem.openu.ac.il>

לקורס שבו אתם לומדים קיים אתר באינטרנט הפועל כמעין מרכז לימוד וירטואלי של הקורס. האתר מהווה עבורכם ערוץ תקשורת עם סטודנטים אחרים בקורס ועם צוות ההוראה, ומאפשר לכם ליהנות מחומרי למידה נוספים שמפרסם מרכז ההוראה. ההשתתפות בפעילות המתוקשבת באתר אינה דורשת הרשמה מיוחדת. הכניסה לאתר מתבצעת מכל עמדת מחשב שיש בה חיבור לאינטרנט (בבית, במקום העבודה, ממחשב של חבר), בשעות ובימים הנוחים לכם.

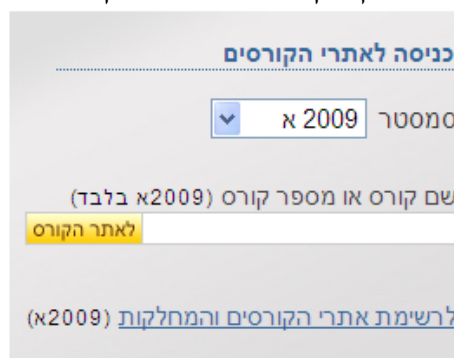


### מהם הציוד והתוכנה הנדרשים כדי לגלוש באתר?

כדי לבקר באתר ולהשתתף בפעילות נדרשת גישה למחשב המסוגל להריץ Microsoft Internet Explorer 6 ומעלה, הכולל מעבד התמלילים Microsoft Word 7.0 ומעלה. תוכנות אחרות מומלצות.

### כיצד מגיעים לאתר הקורס?

תחילה עליכם להיכנס לאתר הראשי של שוהם בכתובת: <http://telem.openu.ac.il>  
לאחר מכן הקלידו את מספר הקורס או את שמו בחלון שלהלן:



The screenshot shows a web form titled "כניסה לאתרי הקורסים". It contains a dropdown menu for the year, currently set to "2009 א". Below this is a text input field labeled "שם קורס או מספר קורס (2009 א בלבד)". A yellow button labeled "לאתר הקורס" is positioned below the input field. At the bottom, there is a link: "לרשימת אתרי הקורסים והמחלקות (2009 א)".

### מה כוללים אתרי הקורסים?

אתרי הקורסים מאפשרים לקיים **תקשורת זמינה ושוטפת** בין כל השותפים ללמידה ולהוראה בקורס.

נוסף על כך באתרי הקורסים מתפרסמים **חומרי לימוד** כגון: עדכונים ליחידות הלימוד, תרגול נוסף, דוגמאות של מבחנים, משובים לממ"נים, המחשבות, לומדות ועוד. **חומרי העשרה** כגון: מצגות, עבודות לדוגמה של סטודנטים, נושאים אקטואליים, מבחני רב ברירה עם משוב מיידי, קישורים למאגרי מידע ולאתרים שונים ברשת האינטרנט ועוד.

בחלק מהאתרים משולבים **שיעורי וידאו** מוקלטים המחולקים לפרקים והמזמנים לימוד הדומה במקצת לשיעור חי. החלוקה לפרקים מאפשרת צפייה נוחה בשיעור, ובמיוחד חזרה על פרקים ספציפיים מתוך הרצף. בדקו האם יש הפניה לשיעורי וידאו בקורס שלכם והיעזרו בהם ללמידה. כל אלה הן דוגמאות בלבד - באתר של כל קורס בוחר מרכז ההוראה להציג את החומרים המתאימים לתכני הקורס.

## הפנקס האישי

באתרי הקורסים משולב "פנקס אישי" המאפשר לכם לרכז הערות אישיות לחומרים שתבחרו מתוך אתר הקורס. הפנקס האישי, כשמו כן הוא - אישי. רק אתם מורשים לצפות בו. אותו פנקס ילווה אתכם בכל תקופת לימודיכם באוניברסיטה הפתוחה וישרת אתכם בכל הקורסים שתלמדו. תוכלו לאסוף לפנקס האישי פריטי תוכן מאתרי קורסים שונים, בתנאי שיש לכם הרשאה אליהם.

פרטים על הפנקס האישי והמלצות לשימוש בו ראו באתר תלם, אזור מידע לסטודנטים או ישירות בכתובת: [http://telem.openu.ac.il/personal\\_notes](http://telem.openu.ac.il/personal_notes) מקווים שהפנקס האישי יהיה לכם לעזר במהלך לימודיכם באוניברסיטה הפתוחה.

## כיצד מתבצעת התקשורת באתר?

בדף הבית באתר פרוס לוח הודעות בו מתפרסמות הודעות שוטפות מטעם צוות ההוראה בנושאים ואירועים הקשורים לקורס.

באתר יש **קבוצת דיון** המאפשרת שיח שוטף בין כל משתתפי הקורס באמצעות חילופי טקסט. אפשר לשתף ולהתייעץ, לדון בחומר הלימוד, להעלות קשיים, לשאול שאלות ולקיים שיח לימודי וחברתי. קבוצת הדיון פתוחה רק בפני הסטודנטים והמנחים הלומדים ומלמדים בקורס.

**הדואר האלקטרוני** מאפשר קיום תקשורת בינאישית בין הסטודנטים ומול צוות ההוראה. **הצ'ט** מאפשר לכל משתתפי הקורס, לומדים ומלמדים, "לשוחח" בזמן אמת באמצעות הודעות טקסט במועד שנקבע מראש.

## ביקור ראשון באתר הקורס

הצעד הראשון בביקורכם באתר הוא לערוך עימו הכרות - התחילו לשוטט במדורים השונים הנמצאים באתר **ראוה חופשית** כדי להכיר את המבנה שלו ואת התכנים שנמצאים בו. היכנסו ל **עדכון פרטים אישיים** ובצעו את הפעולות הבאות:

- **עזכנו את כתובת הדואר האלקטרוני שלכם** כדי שתוכלו לקבל דואר ממרכז ההוראה.
- **אשרו פרסום שמכם** בדף רשימות הסטודנטים באתר כדי שסטודנטים אחרים יוכלו לפנות אליכם ישירות.
- **תוכלו לשנות את סיסמת הגישה האישית לאתר** (אם היא מסובכת מדי לזכירה). בקרו בקבוצת הדיון והציגו עצמכם בפני צוות הקורס וחברי הקבוצה, תוכלו לספר מעט על עצמכם ולשתף אחרים בציפיות שלכם מהקורס. בביקורים הבאים באתר, נצלו את קבוצת הדיון להעלות שאלות, להציע רעיונות ולשתף אחרים בחוויות ובפתרונות. לרשותכם קיים באתר מדריך למשתמש הכולל הנחיות טכניות לתפעול סביבת הלמידה, אליו ניתן להגיע מהקישור **עזרה** בראש דף הבית.

## תדירות הביקור באתר ולמה כדאי לחזור ולבקר בו

האינטרנט כידוע הוא מדיום בעל יתרונות רבים, אחד מהם הוא האפשרות לעדכן את המידע באופן שוטף ובמהירות. היתרון הזה בא לידי ביטוי באתרי הקורסים ומאפשר לצוות ההוראה לעדכן את האתר ואתכם, הסטודנטים, באופן שוטף בפרסומים, בחידושים, בדוגמאות אקטואליות ועוד. במילים אחרות, בניגוד ליחידות הלימוד הכתובות, אתר הקורס כפי שמוצג בראשית הסמסטר אינו דומה כלל וכלל לאתר הקורס בסוף הסמסטר. אתרי הקורסים מתרחבים ומתעדכנים כל העת. עשו לעצמכם מנהג לבקר באתר באופן שגרתי ולהפנות אליו את שאלותיכם. גם אם בהתחלה הדבר יהיה אולי מכביד או מאולץ, עם הזמן תיווכחו כי עומד לרשותכם אמצעי עזר יעיל ללמידה.

היכנסו לאתר, היעזרו בתכנים השונים וכמובן השתתפו באופן פעיל. האתר נועד לכם ושימוש נכון בו יכול להקל עליכם את הלמידה.  
**להתראות באתר!**

### כיצד מקבלים סיסמת גישה לאתר הקורס?

לכל סטודנט הרשום לקורס מתוקשב, נפתח באוניברסיטה חשבון אישי הכולל סיסמת גישה לאתר הקורס באינטרנט. הסיסמה מופקת פעם אחת לכל תקופת הלימודים, ותשרת אתכם בכל הקורסים המתוקשבים שאליהם אתם רשומים. **חשוב לשמור את הסיסמה גם לקורסים ולסמסטרים הבאים.** אם זו פעם ראשונה שאתם לומדים בקורס מתוקשב, תישלח לביתכם הודעה שתכלול את שם המשתמש והסיסמה המקורית שלכם. **אנא הקפידו לשמור פרטים אלה!** תוכלו לשנות את הסיסמה האישית באתר הקורס בכפתור **עדכון פרטים אישיים**. אם שיניתם את הסיסמה, אנא הקפידו לרשום אותה לפניכם. אם שכחתם אותה, עליכם ליצור קשר עם מוקד הפניות והמידע בטלפון 09-7782222, באמצעות דואר אלקטרוני: [infodesk@openu.ac.il](mailto:infodesk@openu.ac.il) או תוכלו להשתמש גם בשירותי קול האו"פ בטלפון 09-7781111.

**שימו לב!** מטעמי סודיות לא ניתן לקבל את הסיסמה בטלפון. בכל מקרה של דרישת סיסמה, היא תישלח בדואר לכתובת המעודכנת במחשב האוניברסיטה הפתוחה.

### שליחת ממ"נים באמצעות מערכת המטלות המקוונת

בכל קורס (למעט בודדים), ניתן להגיש מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת. מערכת המטלות המקוונת היא, מערכת ממוחשבת מבוססת אינטרנט לשינוע מטלות מן הסטודנטים למנחים ובחזרה. המטלות נשלחות באמצעותה מהסטודנטים למנחי הקורס ומוחזרות לאחר בדיקתן כולל ציון ומשוב, תוך בקרה מלאה של מרכזי ההוראה. יתרונויה הבולטים של המערכת, היא האפשרות של הסטודנטים לדעת בכל שלב האם המטלה נמצאת אצל המנחה (הורדה למחשב שלו), האם נבדקה, ומה הציון שניתן עליה. על כל אלה יש להוסיף את היתרון כי שימוש במערכת המקוונת אינו מצריך מילוי ידני של טפסים וכמובן שאין צורך במשלוח בדואר. לצד המעקב המנהלי, המערכת מאפשרת, קבלת משוב מסודר ומתועד היטב בגוף המטלה או בקובץ נפרד.

### תמיכה טכנית ובירורים



#### מוקד הפניות והמידע

טלפון רב קווי 09-7782222, דואר אלקטרוני: [infodesk@openu.ac.il](mailto:infodesk@openu.ac.il)  
שעות הפעילות של מוקד הפניות הן:

בימי ראשון עד חמישי בין השעות: 8:30 - 19:00

בימי שישי וערבי חג בין השעות: 8:30 - 12:30

**בעת הפנייה למוקד, הנכם מתבקשים להצטייד במספר ת"ז וקוד אישי.**

**יש לפנות למוקד בנושאים:**

- סיסמת המשתמש (לקבלה או שחזור סיסמה. ניתן גם להשתמש גם בשירותי קול האו"פ בטלפון 09-7781111)
- הודעת שגיאה המודיעה כי אינכם מורשים לגשת לדף כלשהו באתר
- קשיים בהפעלת מערכת שליחת מטלות (במידה שקיבלתם הודעה שבקורס נעשה שימוש במערכת)
- שאלות כלליות על אתרי הקורסים ודיווח על תקלות טכניות באתר (למשל דף משובש או כתובת URL שגויה)

**בכל הנושאים הקשורים לתכנים באתר הקורס, עליכם לפנות לצוות ההוראה בקורס.**

8. לוח זמנים ופעילויות (2027 / 2010)

שבוע לימוד	תאריכי שבוע הלימוד	יחידת הלימוד המומלצת	מפגשי ההנחיה*	תאריך אחרון למשלוח ממ"ן (למנחה)
1	12.3.2010-7.3.2010	פרק 1		
2	19.3.2010-14.3.2010	פרק 1		
3	26.3.2010-21.3.2010	פרק 2		
4	2.4.2010-28.3.2010 (ג-ו פסח)	פרק 2		
5	9.4.2010-4.4.2010 (א-ב פסח)	פרקים 2-3		ממ"ן 11 9.4.2010
6	16.4.2010-11.4.2010 (ב יום הזכרון לשואה)	פרק 3		
7	23.4.2010-18.4.2010 (ב יום הזכרון) (ג יום העצמאות)	פרק 3		
8	30.4.2010-25.4.2010	פרק 4		
9	7.5.2010-2.5.2010 (א ל"ג בעומר)	פרק 4		ממ"ן 12 7.5.2010

\* התאריכים המדויקים של המפגשים הקבוצתיים מופיעים ב"לוח מפגשים ומנחים". אנא שבצו אותם בכתב ידכם. מרכז הלימוד ומספר הקבוצה מצוינים בהודעה ללומד שקיבלתם ממערך שירותי הוראה.

לוח זמנים ופעילויות - המשך

שבוע הלימוד	תאריכי שבוע הלימוד	יחידת הלימוד המומלצת	מפגשי ההנחיה*	תאריך אחרון למשלוח הממ"ן (למנחה)
10	14.5.2010-9.5.2010 (ד יום ירושלים)	פרק 4		
11	21.5.2010-16.5.2010 (ג-ד שבועות)	פרק 5		ממ"ן 13 21.5.2010
12	28.5.2010-23.5.2010	פרק 5		
13	4.6.2010-30.5.2010	פרקים 5-6		ממ"ן 14 4.6.2010
14	11.6.2010-6.6.2010	פרק 6		
15	18.6.2010-13.6.2010	פרקים 6-7		ממ"ן 15 18.6.2010

מועדי בחינות הגמר יפורסמו בנפרד

\* התאריכים המדויקים של המפגשים הקבוצתיים מופיעים ב"לוח מפגשים ומנחים". אנא שבצו אותם בכתב ידכם. מרכז הלימוד ומספר הקבוצה מצוינים בהודעה ללומד שקיבלתם ממערך שירותי הוראה.



# מטלות הקורס



## 9. תיאור המטלות

כל מטלה מורכבת מכמה שאלות. בראש כל שאלה מצוין משקלה בקביעת ציון המטלה. את הפתרונות למטלה עליך לרשום על דף נייר בכתב יד ברור ובצורה מסודרת. יש להשאיר שוליים רחבים להערות המנחה. אם השאלה בממ"ן אינה ברורה לך, אל תהסס להתקשר אל אחד מהמנחים (בשעות הייעוץ הטלפוני שלו) לצורך קבלת הסבר.

### 9.1 חומר הלימוד הדרוש לפתרון המטלות וניקודן

ממ"ן	פרקים	ניקוד
11	2,1	5
12	3	5
13	4	5
14	5	5
15	6	5

**ניתן לצבור עד 25 נקודות. ללא צבירת 20 נקודות בהגשת מטלות לא ניתן יהיה לגשת לבחינת גמר**

ככל שתרבה במשלוח מטלות, כן יקטן משקלה של הבחינה בציון הסופי.

#### לתשומת לבכם!

כדי לעודדכם להגיש לבדיקה מספר רב של מטלות הנהגנו את ההקלה שלהלן:

אם הגשתם מטלות מעל למשקל המינימלי הנדרש בקורס, **המטלה** בציון הנמוך ביותר, שציונה נמוך מציון הבחינה, לא תילקח בחשבון בעת שקלול הציון הסופי.

זאת בתנאי שמטלה זו **אינה חלק מדרישות החובה בקורס** ושמשקל המטלות האחרות שהוגשו עובר את המינימום ההכרחי.

**זכרו!** ציון סופי מחושב רק לסטודנטים שעברו את בחינת הגמר בציון 60 ומעלה והגישו מטלות כנדרש באותו קורס.

#### לתשומת לבכם:

מדיניות קורס זה היא לאשר הזנת ציון אפס במטלות שלא הוגשו כנדרש בקורס. סטודנטים אשר לא הגישו את מכסת המטלות המינימאלית לעמידה בדרישות הקורס ולקבלת זכאות להיבחן, ומבקשים שמטלות חסרות יוזנו בציון אפס, יפנו למוקד הפניות והמידע

בטלפון **09-7782222** או **יעדכנו בעצמם** באתר שאילתא <http://www.openu.ac.il/sheilta>

**קורסים → ציוני מטלות ובחינות → הזנת ציון 0 למטלות רשות שלא הוגשו.**

יש לקחת בחשבון כי מטלות אשר יוזן להן ציון אפס ישוקללו בחישוב הציון הסופי ובכך יורידו ציון זה ולא ניתן יהיה להמירן במטלות חלופיות במועד מאוחר יותר. על כן קיימת אפשרות שסטודנט אשר יעבור את הבחינה בהצלחה ייכשל בקורס (כשהממוצע המשוקלל של המטלות והבחינה יהיה נמוך מ-60).

## **כלל זה איננו חל על מטלות חובה או על מטלות שנקבע עבורן ציון מינימום.**

### **10. נוהל הגשת מטלות מנחה (ממ"ן)**

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- **שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת**  
מערכת שליחת המטלות קלה להפעלה, היא חוסכת את הצורך במילוי טפסים, במשלוח דואר ובשמירת עותק של המטלה, ומאפשרת מעקב אחר המטלה.  
הגישה למערכת המטלות המקוונת היא דרך אתר הבית של הקורס בקישור "מערכת המטלות".
- **שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה**  
לכל מטלת מנחה עליכם לצרף טופס נלווה אחד.  
הקפידו למלא את כל הפרטים בחלק א של הטופס. הכניסו את הטופס (על כל חלקיו הצבעוניים) יחד עם המטלה למעטפה המיועדת לכך ורשמו בכתב יד ברור את כתובתכם (כולל מיקוד!) במקום המיועד לכך.  
רשמו את שם המנחה וכתובתו באופן מדויק. (דוגמה לטופס נלווה לממ"ן ראו בהמשך).  
השאירו עותק של המטלה בידכם!

#### **מועדי הגשה ומשלוח מטלות בדואר**

בעמוד הראשון של כל מטלה מצוין מועד הגשתה. יש לשלוח את המטלה עד ל"מועד האחרון להגשה" המצוין עבורה. אסור שחזרת הדואר על המעטפה תישא תאריך מאוחר מ"המועד האחרון" להגשת הממ"ן.

שימו לב: אין לשלוח מטלות בדואר רשום!  
הקפידו לרשום את כתובת המנחה בצורה מדויקת כולל מיקוד.

את הממ"ן עליכם לשלוח לבדיקה **רק למנחה שלקבוצתו אתם משובצים**. ממ"ן שישלח למנחה אחר ללא אישור מראש של מרכז ההוראה ציונו לא ייחשב.

הממ"ן ייבדק ויוחזר לכם תוך שלושה שבועות מהתאריך האחרון להגשת הממ"ן. אם הממ"ן לא יוחזר אליכם במועד זה, אנא התקשרו עם המנחה לבירור סיבת העיכוב.

#### **דחייה בהגשת מטלות**

במקרים מיוחדים, כגון שירות מילואים, תוכלו לפנות למנחה שלכם לקבלת אישור לדחיית מועד ההגשה. לכל מטלה המוגשת באיחור צרפו מכתב/אישור המנמק את סיבת האיחור.  
בסמכותו של המנחה שלכם לאשר לכם איחור של עד שבוע בהגשת ממ"ן (אלא אם קיבל הנחיות אחרות ממרכז ההוראה). במקרה חריג ביותר שנדרש איחור בהגשה של למעלה מזה יש לבקש אישור של מרכז ההוראה בקורס. מטלות שתגענה באיחור וללא אישור תיבדקנה על-ידי המנחה אך לא יינתן להן ציון והן לא תובאנה בחשבון המטלות המוגשות.

#### **ערעור על ציון בממ"ן**

אם יש לכם השגות על הציון שקיבלתם בממ"ן תוכלו להגיש ערעור מנומק בכתב למנחה שלכם בצירוף הממ"ן והטופס המלווה (ההעתק הצהוב), תוך שבוע ימים מיום קבלת הממ"ן.  
אם המנחה לא יקבל את ערעורכם, הרשות בידכם לערער בפני מרכז ההוראה בקורס בצירוף הממ"ן והטופס המלווה, תוך שבוע מיום קבלת תשובת המנחה על ערעורכם. החלטת מרכז ההוראה היא סופית.

את התשובות לממ"נים הנכם מתבקשים לכתוב על דפי פוליו (שורות). כתבו על צדו האחד של העמוד והשאירו שוליים רחבים להערות המנחה (לפחות 5 ס"מ).

מק"ט 9-830-1 יוסף וולף ושות' בע"מ

7

## **הערות חשובות לתשומת לבך!**

- חל איסור מוחלט על הכנה משותפת של מטלות ו/או על העתקת מטלות.
- עליך להשאיר לעצמך העתק של המטלה. אין האוניברסיטה הפתוחה אחראית למטלה שתאבד בשל תקלות בדואר.

# מטלת מנחה (ממ"ן) 11

הקורס: 20272 – מערכות ספרתיות

חומר הלימוד למטלה: פרקים 1, 2

משקל המטלה: 5 נקודות

מספר השאלות: 6

מועד אחרון להגשה: 9.4.2010

סמסטר: 2010ב

(חג)

## קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
  - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

## שאלה 1 (20%)

המירו את המספרים הבאים לבסיס 8:

א.  $(1011011.0101)_2$

ב.  $(620BA)_{16}$

ג.  $(125.87)_9$

ד.  $(2033212)_4$

## שאלה 2 (20%)

בשיטת	בבסיס	חשבו את התרגיל	
המשלים ל- 4	5	$\begin{array}{r} 112 \\ - \\ \hline 213 \end{array}$	א.
המשלים ל- 6	6	$\begin{array}{r} 5430 \\ - \\ \hline 3211 \end{array}$	ב.
	7	$\begin{array}{r} 605 \\ \times 12 \\ \hline \end{array}$	ג.
המשלים ל- 2	2	$\begin{array}{r} 11001 \\ - \\ \hline 1010010 \end{array}$	ד.

הערה: המספרים כבר רשומים בבסיס המצוין בכל סעיף.

**שאלה 3 (10%)**

א. פיתרו:  $(301)_4 \times (232)_4$

ב. מהו הבסיס שבו נכונה הזהות הבאה:  $\sqrt{51} = 6$

**שאלה 4 (20%)**

לפניכם 4 זהויות. לגבי כל אחת מהן:

אם היא נכונה, הוכיחו אותה בעזרת כללי האלגברה הבוליאנית.

אם אין היא נכונה, הפריכו אותה על-ידי דוגמה נגדית.

א.  $(x + y)(x' + y)(x + y')(x' + y') = 0$

ב.  $xy + x'y + xy' + (xy)' = 1$

ג.  $xyz + wxyz' + wx = w'x'y'z + wx$

ד.  $wxy'z' + xyz + wy'z' + wxz = xyz + wy'(x + z')$

**שאלה 5 (10%)**

נגדיר אלגברה 4 ערכית:

1. קבוצת האיברים עליה מוגדרת האלגברה היא:  $\{0,1,2,3\}$

2. האופרטור + מוגדר כחיבור מודולו 4

3. האופרטור \* מוגדר ככפל מודולו 4

האם האלגברה שהגדרנו היא אלגברה בולאנית? הוכיחו את תשובתכם.

**שאלה 6 (20%)**

סדרו את המספרים הבאים על-פי גודלם (מהקטן לגדול):

$$(11011)_2$$

$$(77)_8$$

010110111100 – כל 4 סיביות הן ספרה בקוד Excess-3.

$$(1A)_{16}$$

01101111 – כל 4 סיביות הן ספרה בקוד 84-2-1.



# מטלת מנחה (ממ"ן) 12

הקורס: 20272 – מערכות ספרתיות

חומר הלימוד למטלה: פרק 3

משקל המטלה: 5 נקודות

מספר השאלות: 5

מועד אחרון להגשה: 7.5.2010

סמסטר: 2010

## קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
  - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

### שאלה 1 (20%)

פשטו בעזרת מפות קרנו את הפונקציה הבוליאנית הבאה:

$$F(w, x, y, z) = w'x + wxz + w'x'yz' + y'z'x$$

א. לצורת סכום מכפלות.

ב. לצורת מכפלת סכומים.

### שאלה 2 (20%)

פשטו בעזרת מפות קרנו את הפונקציה הבוליאנית הבאה:

$$F(a, b, c, d, e) = \sum (0, 3, 4, 7, 10, 11, 14, 15, 16, 19, 20, 23, 26, 27, 30, 31)$$

א. לצורת סכום מכפלות.

ב. לצורת מכפלת סכומים.

### שאלה 3 (20%)

פשטו לצורת מכפלת סכומים את הפונקציה  $F$ :

$$F(a, b, c, d, e, f) = \sum (11, 17, 22, 25, 26, 27, 50, 51)$$

$$d(a, b, c, d, e, f) = \sum (1, 10, 14, 18, 19, 30)$$

d) היא פונקציית הצירופים האדישים).

**שאלה 4 (20%)**

א. פשטו באמצעות מפות קרנו לצורת סכום מכפלות את הפונקציה הבוליאנית:

$$F(w, x, y, z) = \sum (2, 4, 5, 7, 10, 12, 13, 15)$$

ב. ממשו את הפונקציה המפושטת באמצעות שערי NAND בלבד.

**שאלה 5 (20%)**

הביטוי הבוליאני  $xz + w'y'z + wyz + wxy' + w'xy$  התקבל לאחר פישוט הפונקציה

$$F(w, x, y, z) = (w' + x)y'z + wyz + wxy'z' + w'xyz'$$

א. אילו צירופים היו בהכרח אדישים?

ב. האם יתכן שגם  $w'x'yz'$  היה צירוף אדיש?

# מטלת מנחה (ממ"ן) 13

הקורס: 20272 – מערכות ספרתיות

חומר הלימוד למטלה: פרק 4

משקל המטלה: 5 נקודות

מספר השאלות: 5

מועד אחרון להגשה: 21.5.2010

סמסטר: ב2010

## קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
- שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה

הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

## שאלה 1 (20%)

מעוניינים לעצב מעגל צירופי הממיר מקוד Excess-3 (סיביות הקלט  $wxyz$ ) לקוד המשוקלל הבא:

	5	3	?	1
ספרה	a	b	c	D
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	1	0	0
4	0	1	0	1
5	0	1	1	0
6	0	1	1	1
7	1	0	1	0
8	1	0	1	1
9	1	1	0	1

א. מהו ערך סימן השאלה?

ב. עצבו את המעגל.

## שאלה 2 (20%)

"ממין n-סיביות" הוא מעגל שבכניסותיו n סיביות, וביציאותיו n סיביות הכניסה ממויינות. לדוגמא:

אם בכניסותיו של "ממין 4-סיביות" :  $x_3=1, x_2=0, x_1=1, x_0=0$

אז ביציאותיו :  $y_3=0, y_2=0, y_1=1, y_0=1$

ואם בכניסותיו של "ממין 4-סיביות" :  $x_3=0, x_2=1, x_1=0, x_0=0$

אז ביציאותיו :  $y_3=0, y_2=0, y_1=0, y_0=1$

עצבו "ממין 4-סיביות"

## שאלה 3 (20%)

במערכת תקשורת מסוימת מעבירים אך ורק שתי מילות קוד:

10101 , 01010

בשל הפרעות בתקשורת תיתכנה שגיאות בשתי סיביות לכל היותר.

עצבו מעגל צירופי המקבל מילת קוד  $A = a_4a_3a_2a_1a_0$  בכניסותיו. פלט המעגל יהיה B וכן Z כאשר:

$$B = \begin{cases} a_0 & \text{אם לא קרתה שגיאה} \\ \text{המתוקן} & a_0 & \text{אם קרתה שגיאה יחידה} \\ a_0 & \text{אם קרו שתי שגיאות} \end{cases}$$

$$Z = \begin{cases} 0 & \text{אם לא קרו שגיאות או קרתה שגיאה יחידה} \\ 1 & \text{אם קרו שתי שגיאות} \end{cases}$$

## שאלה 4 (20%)

נתונים המשתנים x, y והקבוע 1 (אך לא שלילותיהם של x, y ולא הקבוע 0).

א. ממשו את הפונקציה NXOR המוגדרת ע"י  $(x \oplus y)'$  בעזרת שער NAND אחד ושער XOR אחד.

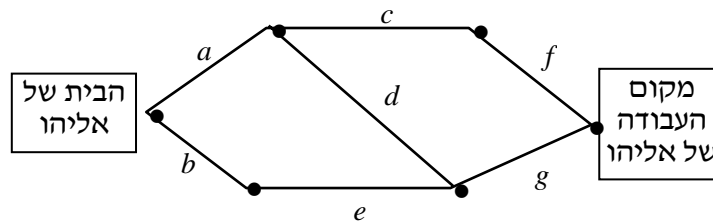
ב. ממשו את הפונקציה  $x' y'$  בעזרת שער XOR אחד ושער OR אחד.

ג. ממשו את הפונקציה  $x' y$  בעזרת שני שערי NOR.

**שאלה 5 (20%)**

אליהו יוצא כל יום מביתו ונוסע לעבודתו.

התרשים הבא מתאר את הדרכים האפשריות בהן יכול לנסוע אליהו:



בכל אחד מהכבישים  $(a, b, c, d, e, f, g)$  יכולה להימצא ניידת משטרה אשר תעצור את אליהו. לכל כביש יש חיישן (שיקראו  $a, b, c, d, e, f, g$ ) אשר ערכו 1 אם נמצאת בו ניידת משטרה. עצבו מעגל צירופי שיציאתו  $z$  הקובע אם קיימת דרך שבה אליהו יכול לנסוע מבלי להיתקל בניידת.

כלומר  $z = 1$  אם קיימת דרך שבה אליהו יכול לנסוע בבטחה, ואם אין דרך כזו, אז  $z = 0$ .



# מטלת מנחה (ממ"ן) 14

הקורס: 20272 – מערכות ספרתיות

חומר הלימוד למטלה: פרקים 4, 5

משקל המטלה: 5 נקודות

מספר השאלות: 5

מועד אחרון להגשה: 4.6.2010

סמסטר: ב2010

## קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
  - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

### שאלה 1 (20%)

לרשותכם מפענח 3 ל-8. עצבו באמצעותו ובאמצעות שער OR אחד בעל שתי כניסות מעגל המממש את הפונקציות:

$$F_1(x, y, z) = x$$

$$F_2(x, y, z) = x(y' \oplus z)'$$

$$F_3(x, y, z) = x(y' \oplus z)$$

### שאלה 2 (20%)

לרשותכם מרבב 4-1. נתונים  $x, y, z$  אך לא משלימיהם, וכן נתונים הקבועים 0 ו-1. האם תוכלו לממש את הפונקציה  $f(x, y, z) = \sum(0, 2, 6, 7)$  בלי כל שער לוגי נוסף? אם כן – הראו כיצד; אם לא – נמקו מדוע.

### שאלה 3 (20%)

ממשו מעגל לחיסור של שני מספרים בינריים בגודל  $n$  סיביות כל אחד הגדולים מ-0. יציאות המעגל תהיינה הסיביות הדרושות לקבלת הערך המוחלט של פעולת החיסור וסיבית נוספת המציינת את סימן התוצאה.

ניתן להשתמש ברכיבים מסוג חצי מחבר, מחבר מלא, מרבב 1-2 ושערי NOT. יש לתכנן את המערכת כך שתהיה יעילה עם שימוש במינימום רכיבים.

#### שאלה 4 (20%)

עצבו מעגל צירופי המקבל כקלט שני מספרים עשרוניים בעלי שתי ספרות כל אחד, כך שכל ספרה מיוצגת ב-BCD. נסמן אותם  $ab$  ו- $cd$ .

יציאת המעגל  $z$  תהיה 1 אם מתקיים אחד משני התנאים הבאים:

1. סכום המספרים הוא לפחות 100.

2. אחד המספרים מתחלק ב-5.

אחרת יציאת המעגל תהיה אפס.

יש להשתמש במחברי BCD, משווי גודל ושערים לוגיים.

#### שאלה 5 (20%)

בנו טבלת תכנות PLA עבור ממיר קוד מ- Excess-3 לקוד Hamming ל-BCD.



# מטלת מנחה (ממ"ן) 15

הקורס: 20272 – מערכות ספרתיות

חומר הלימוד למטלה: פרק 6

משקל המטלה: 5 נקודות

מספר השאלות: 5

מועד אחרון להגשה: 18.6.2010

סמסטר: 2010

## קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
  - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

## הערות:

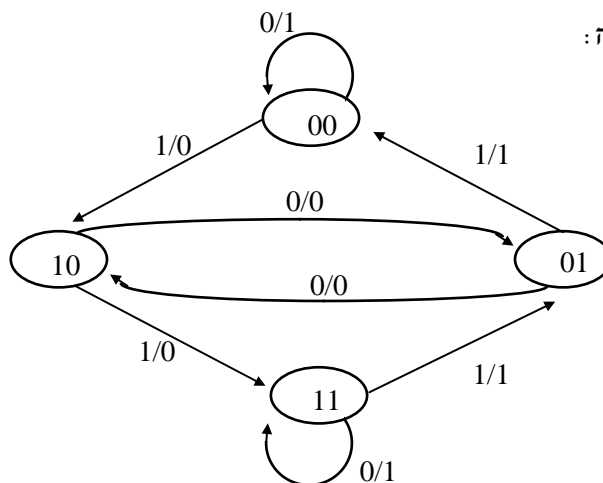
1. כשמבקשים להציג טבלת מצבים, אפשר להציג במקומה טבלה נוחה יותר, כדלקמן:

המצב הנוכחי	כניסות	יציאות	כניסות הדלגלגים	המצב הבא

2. כל יציאה של מעגל ממומשת על-ידי דלגלג  $D$ . זה תואם את האמור בעמוד 197 במדריך הלמידה.

## שאלה 1 (20%)

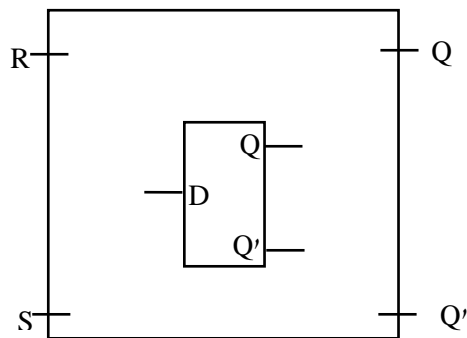
נתונה דיאגרמת המצבים הבאה:



בנו מעגל סדרתי המממש את דיאגרמת המצבים הזו.

**שאלה 2 (20%)**

ממשו דלגלג RS באמצעות דלגלג D.  
לשם כך יש להוסיף שערים לוגיים לשרטוט הבא:



**שאלה 3 (20%)**

למעגל סדרתי כניסה אחת x ויציאה אחת y.  
על היציאה לקבל ערך 1 אם שלוש הכניסות האחרונות היו את הסדרה 001.

**לדוגמה:**

עבור הסדרה 0100010010 :

פלט המעגל יהיה 0000010010 :

יש להשתמש בדלגלגים מסוג RS לצורך מימוש המעגל.

**שאלה 4 (20%)**

עצבו מעגל סדרתי בעל כניסה אחת.  
יציאתו של המעגל תהיה '1' אם ורק אם המספר שהופיע עד עכשיו בכניסה (כלומר המורכב מהסיביות שהתקבלו עד כה) מתחלק ב-6.  
לדוגמא (משמאל לימין):

כניסה: 0 1 1 0 0 1 0 0 1 0

יציאה: 1 0 0 1 1 0 0 0 0 1

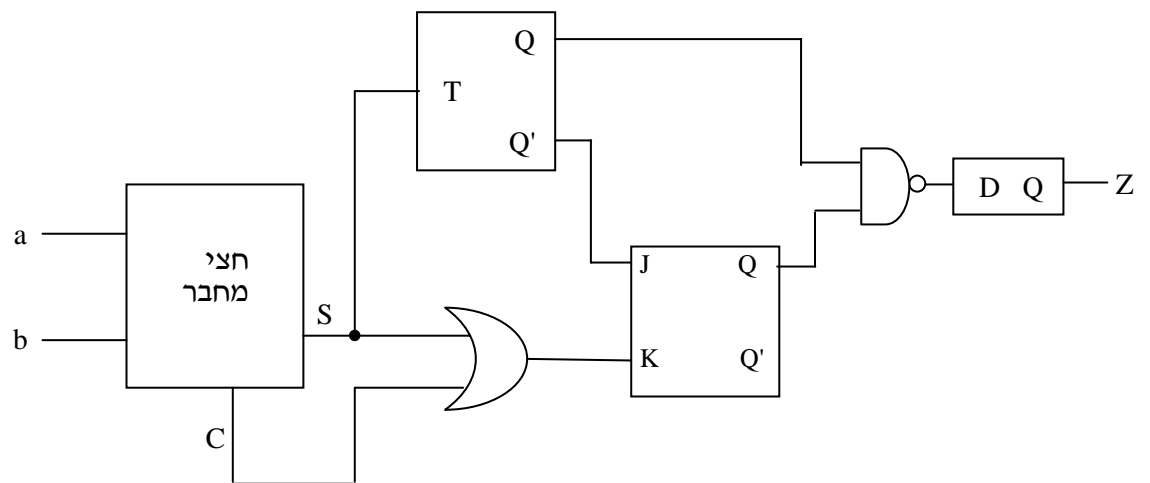
לצורך מימוש המעגל יש להשתמש בדלגלגי T.  
רמז: מספר מתחלק ב-6 אם הוא מתחלק גם ב-2 וגם ב-3.

- א. רשמו את טבלת המצבים והעירור של המעגל.
- ב. רשמו את פונקציות הכניסה של הדלגלגים.
- ג. שרטטו את המעגל.

**שאלה 5 (20%)**

נתון המעגל הסדרתי הבא:

(כניסות השעון לא צוירו כדי לשמור על פשטות השרטוט)



נסמן ב- A את הדלגלג מסוג JK וב- B את הדלגלג מסוג T

השלימו את הטבלה הבאה:

המצב הנוכחי	כניסה	כניסה	יציאות חצי מחבר		המצב הבא	כניסות הדלגלגים			יציאת המעגל
AB	a	b	S	C	AB	JA	KA	TB	Z
00	0	0							
00	0	1							
00	1	0							
00	1	1							
01	0	0							
01	0	1							
01	1	0							
01	1	1							
10	0	0							
10	0	1							
10	1	0							
10	1	1							
11	0	0							
11	0	1							
11	1	0							
11	1	1							



# נספחים

בחינות גמר לדוגמה



## שאלה 1

נתונות שתי פונקציות בארבעה משתנים  $f_1(x, y, z, w)$ ,  $f_2(x, y, z, w)$ .  
 לכל אחת מהפונקציות יש איבר אדיש אחד (לאו דווקא אותו איבר אדיש לשניהן).  
 נבנתה מפת קרנו עבור  $f_1$ . בטבלה מולאו רק התאים שבהם צריך להירשם 1 ושאר התאים הושארו ריקים, הפונקציה פושטה בצורה זו, כלומר תוך התעלמות מאיברים אדישים והתקבלה התוצאה  $xy + z$ .  
 ביצוע אותו תהליך בדיוק לגבי  $f_2$  מוביל לאותה תוצאה בדיוק.  
 כעת חושבה הפונקציה בארבעה משתנים  $f_1 + f_2$ , הפונקציה פושטה באמצעות מפת קרנו **ביחד** עם האיברים האדישים והתקבלה התוצאה  $x + z$ .  
 חשב את האיברים האדישים של  $f_1$  ושל  $f_2$  (רשום את כל האפשרויות).

## שאלה 2

- א.  $(1812643)_9$  הוא \_\_\_\_\_
- ב. בבסיס 3 מהו הבסיס שבו מתקיים השוויון
- $$A A B B \times 1 1 = B 8 9 9 B$$
- (כל המספרים כבר נתונים בבסיס הזה) הסבר את תשובתך.
- ג. בצע את שלושת התרגילים הבאים, פרט את כל שלבי החישוב
- $(3035)_7 - (4126)_7$
  - בשיטת המשלים ל-6
  - $(A 0 B)_{12} \times (B 1 A)_{12}$
  - $(989715)_{10} - (828)_{10}$
  - בשיטת המשלים ל-10.

## שאלה 3

נתונה הפונקציה בשלושה משתנים

$$g(x, y, z) = x + y' + z$$

א. בטא כל אחת מהפונקציות הבאות על-ידי נוסחה פשוטה ככל האפשר (בנוסחה ניתן להשתמש רק בקבועים, במשתנים, שלילותיהם, ושערי AND, OR, XOR).

- הפונקציה  $f_1$  המוגדרת על-ידי

$$f_1(x, y) = g(x, x, y)$$

2. הפונקציה  $f_2$  המוגדרת על-ידי

$$f_2(x, y) = g(x, 1, y)$$

3. הפונקציה  $f_3$  המוגדרת על-ידי

$$f_3(x, y) = g(1, x, y)$$

4. הפונקציה  $f_4$  המוגדרת על-ידי

$$f_4(x, y, z) = g(z, x, y)$$

5. הפונקציה  $f_5$  המוגדרת על-ידי

$$f_5(z) = g(0, 1, z)$$

6. הפונקציה  $f_6$  המוגדרת על-ידי

$$f_6(x, y) = g(x, 0, y) \cdot g(x, y, y)$$

ב. נגדיר שער חדש שייקרא שער שילוש. לשער כזה שלוש כניסות והוא מממש את הפונקציה  $g$  המוגדרת למעלה. האם  $g$  היא פונקציה אוניברסלית, כלומר האם ניתן לממש כל פונקציה בשני משתנים בעזרת שערי שילוש בלבד (כלומר מותר להשתמש רק בשערי שילוש, בקבועים ובמשתנים אך לא בשלילותיהם).

#### שאלה 4

א. פשט את הפונקציה הבאה לצורת מכפלת סכומים

$$F(x, y, z, w) = \Sigma(0, 5, 10, 15)$$

$$d(x, y, z, w) = \Sigma(1, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 14)$$

( $d$  הינה פונקציית הצירופים האדישים של  $F$ )

ב. הקף את כל התשובות הנכונות לשאלה, (אין קשר לסעיף א')

נתונה פונקציה  $G$  בארבעה משתנים ללא צירופים אדישים.

מתוך 16 הקלטים האפשריים של  $G$  יש שלושה שעבורם  $G(x, y, z, w) = 1$  ושלושה עשר

עבורם  $G(x, y, z, w) = 0$ .

הפונקציה פושטה לצורת סכום מכפלות, בצורה המצומצמת ביותר.

1. המספר הקטן ביותר של מכפלות שייתכנו בצורת סכום מכפלות הוא אחת.

2. יש לפחות שתי מכפלות בסכום המכפלות.

3. ייתכן שיש ארבע מכפלות בסכום המכפלות.

4. ייתכן שיש שלוש מכפלות בסכום המכפלות.

5. ייתכן שצורת סכום המכפלות היא גם מכפלת סכומים.



## שאלה 5

עצב מעגל סדרתי למערכת הבאה :

המערכת תאותחל בערכי אפס.

לאחר מכן המערכת תקבל כקלט מספר בינארי החל בסיבית הגבוהה (המשמעותית ביותר) וכלה בסיבית הנמוכה (הכי פחות משמעותית)

המערכת אינה יודעת מראש את מספר הסיביות.

פלט המערכת יהיה בן שתי סיביות, והוא מתאר את שארית החלוקה של הקלט בשלוש.

לשם פתרון השאלה השתמש בשני דלגלים ובשערים נוספים.

(לדוגמה עבור המספר 100101 המערכת צריכה לתת את הפלט 01).

**סוף !**



### שאלה 1 (18 נקודות)

בצע את התרגילים הבאים :

בבסיס 3

$$\sqrt[3]{14} = 3$$

מהו n ?

בבסיס 6

$$\begin{array}{r} 243 \\ \times 32 \\ \hline \end{array}$$

בבסיס 12

בשיטת המשלים ל-12

$$\begin{array}{r} 3A2B \\ - A3 \\ \hline \end{array}$$

שים לב : המספרים כבר מוצגים בבסיסים הרלוונטיים.

### שאלה 2 (20 נקודות)

10 נק' א. פשט את הביטוי הבא לצורת **מכפלת סכומים** :

$$F(v, w, x, y, z) = \sum (3, 5, 11, 13, 19, 21, 27, 29)$$

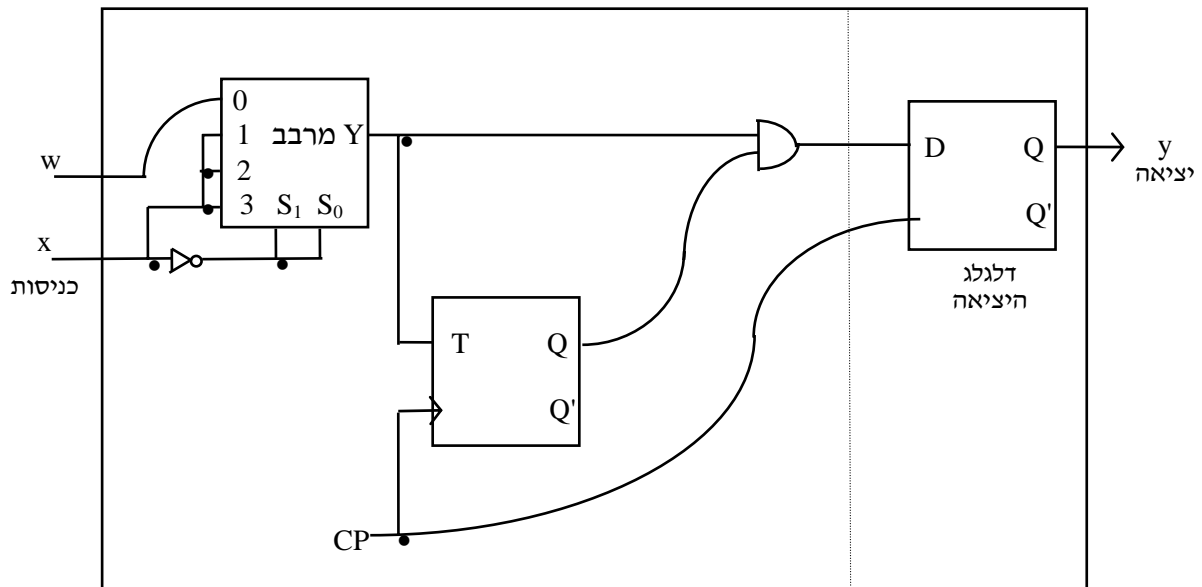
10 נק' ב. הביטוי הבוליאני  $w + y' + z$  התקבל לאחר פישוט הביטוי

$$F(w, x, y, z) = \sum (0, 1, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14)$$

לצורת **סכום מכפלות**. איזה צירופים היו בהכרח אדישים?

### שאלה 3 (24 נקודות)

הצג את טבלת המצבים שמתאימה לניתוח המעגל הסדרתי שבשרטוט הבא :



#### שאלה 4 (20 נקודות)

במדינת הגמדים שאינם עוצרים מותר לנסוע באחת מ-3 המהירויות הבאות: 10 ס"מ בשעה, 6 ס"מ בשעה ו-2 ס"מ בשעה. מלך הגמדים מעוניין בשבלול אלקטרוני. על גב השבלול 3 לחצנים. על הלחצן  $x$  ילחץ המלך אם ברצונו לנסוע מהר, על  $y$  אם ברצונו לנסוע במהירות הבינונית, ועל  $z$  אם ברצונו לנסוע לאט. בתוך השבלול האלקטרוני יש שני חיישנים,  $f$  – ערכו 1 כל אימת שהשבלול במהירות הגבוהה ביותר ו- $s$  – ערכו 1 כל אימת שהשבלול במהירות הנמוכה ביותר.

יש לתכנן את מערכות ההאצה וההאטה של השבלול.

לשם כך עצב מעגל צירופי שיש לו שני פלטים:

$F_1$  – ערכו 1 אם ורק אם על השבלול להגביר מהירות.

$F_2$  – ערכו 1 אם ורק אם על השבלול להפחית מהירות.

הנח שמלך השבלולים אינו אחראי למעשיו, והוא עלול ללחוץ על כמה לחצנים. במקרה כזה עליך לבחור בלחצן הבקשה האיטית ביותר שנלחץ.

#### שאלה 5 (18 נקודות)

הוכח באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית את הזהויות הבאות:

9 נק' א.  $xz + yz' + xy = xz + yz'$

9 נק' ב.  $y(z + x') + w'y' + yz' = (wy')'$

סוף!