GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2021 מועד ב'
סמל השאלון: 97110
קובץ: תשובות סופיות

אלקטרוניקה ספרתית ומערכות ספרתיות

הנדסת אלקטרוניקה · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה 9 שאלות. יש לענות על 5 שאלות מתוכן. השיבו עליהן וכתבו תשובות במחברת הבחינה. כל השאלות שוות בערכן, ערך כל שאלה: 20 נקודות. סה"כ: 100 נקודות. שאלות 1-9: יש לענות על 5 מתוך השאלות 1-9, ערך כל שאלה 20 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. נוסחאון שיצורף ע"י מה"ט.

ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה בעט בלבד, בכתב יד ברור. 4. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 5. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לכתוב את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק. 6. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל רישומים לפי הצורך. תשובה מלאה היא תשובה מנומקת בחישוב או במילים או באיור ובה דיון קצר. 7. בסעיף שאלה שבו נדרש חישוב, תשובה מלאה היא תשובה שבה מוצג הביטוי המתמטי שלפיו יעשה החישוב, הערכים המוצבים בביטוי, ותוצאת החישוב מוצגת באמצעות מספר ויחידות. - כל מספר, המוצב בביטוי מתמטי, חייב להיות תוצאה של חישוב קודם או נתון המופיע בגוף השאלה. - אין השימוש במחשבון פוטר מהצורך להציג את מצב הערכים בביטוי המתמטי. 8. אם לדעתכם חסר נתון בשאלה, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר להמשיך בפתרון השאלה. נמקו את הבחירה.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

תשובות סופיות

שאלה 1

א. $60_8 = 110000_2 = 30_{16} = 48_{10}$; $135_8 = 1011101_2 = 5D_{16} = 93_{10}$; $76.4_8 = 111110.100_2 = 3E.8_{16} = 62.5_{10}$

ב. בשיטת המשלים ל-2 (2's Complement).

שאלה 2

א. $f = \overline{\overline{A+B} \cdot [(B+C) \oplus D]}$; במפת קרנו יש 0 רק במשבצות m_1 ו- m_2 (כלומר $f = \sum(0, 3, 4, \ldots, 15)$).

ב. $f = A + B + \bar{C}\bar{D} + CD$; מימוש: 2 שערי NOT (ל- C ול- D), 2 שערי AND דו-כניסתיים ושער OR בעל 4 כניסות.

שאלה 3

א. $AB = 00 \to C$, $AB = 01 \to \bar{C}$, $AB = 10 \to 1$, $AB = 11 \to C$

ב. $S_1 = A$, $S_0 = B$; $I_0 = C$, $I_1 = \bar{C}$ (דרך שער NOT), $I_2 = 1$ (מתח לוגי '1'), $I_3 = C$

שאלה 4

א. חוג ראשי $0 \to 1 \to 2 \to 3 \to 4 \to 0$ (מונה מודולו 5); המצבים הצדדיים $5, 6, 7$ עוברים כולם למצב 0 .

ב. המסלול הקריטי: $Q_2 \to$ NOT $\to$ AND $\to$ OR $\to T_1$; $T_{min} = 51\,\text{ns}$, $f_{max} \approx 19.6\,\text{MHz}$

שאלה 5

א. $0 \to 6$, $1 \to 2$, $2 \to 0$, $3 \to 4$, $4 \to 2$, $5 \to 6$, $6 \to 4$, $7 \to 0$; בפליפ-פלופ D הכניסות שוות למצב הבא: $D_2 D_1 D_0 = Q_2^+ Q_1^+ Q_0^+$.

ב. $D_2 = \bar{Q}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0 + \bar{Q}_2 Q_1 Q_0 + Q_2\bar{Q}_1 Q_0 + Q_2 Q_1 \bar{Q}_0$, $D_1 = \bar{Q}_1$, $D_0 = 0$

שאלה 6

א. $OUT = \overline{\overline{D \cdot (A+B+C)}} = D \cdot (A+B+C)$

ב. שער OR בעל 3 כניסות (A, B, C) ויציאתו לשער AND דו-כניסתי יחד עם D : $OUT = D \cdot (A+B+C)$.

שאלה 7

א. $00000000 : V_o = 5\,\text{V}$; $10000000 : V_o = 0\,\text{V}$; $11111111 : V_o \approx -4.96\,\text{V}$

ב. $00000000 : V_o = 15\,\text{V}$; $10000000 : V_o = 10\,\text{V}$; $11111111 : V_o \approx 5.04\,\text{V}$

שאלה 8

א. $f \approx 555.6\,\text{Hz}$ ($T = 1.8\,\text{ms}$); גורם המחזור של V_B : $D = \frac{0.8}{1.8} \approx 44.4\%$

ב. v_B : גל ריבועי $+5\,\text{V}$ למשך $0.8\,\text{ms}$ ו- $-5\,\text{V}$ למשך $1\,\text{ms}$; v_A : גל משולש בין $+10\,\text{V}$ ל- $-10\,\text{V}$, יורד ב- $0.8\,\text{ms}$ ועולה ב- $1\,\text{ms}$; $T = 1.8\,\text{ms}$.

שאלה 9

9.1. ב. גדול מ- 50%

9.2. ג. מוצא השער יכול להפיק 0 לוגי או להשאיר את המוצא ללא אילוץ (נתק).

9.3. ד. 0

9.4. ב. מכונת Mealy

כל מבחני מה"ט עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/mahat