GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2026 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. ענו על חמש 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 המצורף לבחינה.

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 תיבדקנה לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא תיבדקנה 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 חישובים 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. $1BC_{16} = 444_{10} = 110111100_2 = 674_8$;
$111_{10} = 6F_{16} = 1101111_2 = 157_8$; $515_8 = 333_{10} = 14D_{16} = 101001101_2$

ב. $(11111)_{GRAY} = (10101)_2$ (כלומר 21 עשרוני)

שאלה 2

א. $f = \bar{A}\bar{C}\bar{D} + AC\bar{D} = \overline{\overline{\bar{A}\bar{C}\bar{D}} \cdot \overline{AC\bar{D}}}$; מימוש: 3 מהפכי NAND, שני NAND בעלי 3 כניסות ו-NAND במוצא.

ב. $f = \bar{D}\,(A + \bar{C})(\bar{A} + C) = \overline{D + \overline{A + \bar{C}} + \overline{\bar{A} + C}}$; מימוש: 2 מהפכי NOR, שני NOR-2 ו-NOR-3 במוצא.

שאלה 3

א. $f = A + B = \sum(2,3,4,5,6,7) = \prod(0,1)$

ב. $A \to S_2$, $B \to S_1$, $C \to S_0$; $f = O_0 \cdot O_1$ - שער AND בעל 2 כניסות על היציאות O_0 ו- O_1 .

שאלה 4

א. חוג ראשי: $0 \to 5 \to 1 \to 6 \to 2 \to 4 \to 0$; מצבים צדדיים: $2 \to 7 \to 3$.

ב. המסלול הקריטי $Q_0 \to$ NOT $\to$ AND $\to J_1/K_1$: , $T_{min} = 37\,\text{ns}$,
$f_{max} = 27.03\,\text{MHz}$

שאלה 5

א. $0 \to 4 \to 5 \to 7 \to 6 \to 2 \to 3 \to 1 \to 0$; $T_2 = 1$ במצבים 2, 4; $T_1 = 1$ במצבים 1, 7; $T_0 = 1$ במצבים 0, 3, 6, 5.

ב. $T_2 = \bar{Q}_2 Q_1 \bar{Q}_0 + Q_2 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0$; $T_1 = \bar{Q}_2 \bar{Q}_1 Q_0 + Q_2 Q_1 Q_0$;
$T_0 = \bar{Q}_2 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0 + \bar{Q}_2 Q_1 Q_0 + Q_2 Q_1 \bar{Q}_0 + Q_2 \bar{Q}_1 Q_0$

שאלה 6

$\tau = 1.8\,\text{ms}$; במצב מתמיד v_c עולה מ- $2.76\,\text{V}$ ל- $3.80\,\text{V}$ ב- $0 \le t \le 0.7\,\text{ms}$ (לכיוון $6\,\text{V}$) ויורד חזרה ל- $2.76\,\text{V}$ ב- $0.7 \le t \le 1\,\text{ms}$ (לכיוון $-3\,\text{V}$); ממוצע $3.3\,\text{V}$.

שאלה 7

א. $t_{conv} = 8\,\mu\text{s}$; $0 \le V_i \le 9.96\,\text{V}$ (מדרגה $39.06\,\text{mV}$).

ב. הקוד הסופי 01100110 ($N = 102$), $V_{DAC} = 3.984\,\text{V}$, אחרי $8\,\mu\text{s}$.

ג. מוסיפים נגד $R_B = 5\,\text{k}\Omega$ בין $V_{ref} = +5\,\text{V}$ לכניסה המהפכת של מגבר ה-DAC; אז $V_{DAC} = \frac{10N}{256} - 5\,\text{V}$ ותחום ההמרה -5 עד $+4.96\,\text{V}$.

שאלה 8

א. v_A: גל ריבועי $\pm 4\,\text{V}$, $1.364\,\text{ms}$ בכל רמה; v_B: גל משולש בין $5.68\,\text{V}$ ל-$11.14\,\text{V}$; $T = 2.727\,\text{ms}$.

ב. $f = 366.7\,\text{Hz}$; גורם מחזור $D = 50\%$

שאלה 9

9.1 א. לא ישתנה

9.2 א. (לולאת היסטרזיס לא מהפכת, מוזזת לצד החיובי)

9.3 ג. $(A + B) \cdot C \cdot D$

9.4 ד. 16kHz

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