GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2025 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 את התשובות 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 בחירתכם.

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. $44_{10} = 2C_{16} = 101100_2 = 54_8$; $102.4_8 = 66.5_{10} = 42.8_{16} = 1000010.1_2$; $110111_2 = 55_{10} = 37_{16} = 67_8$

ב. $(-22)_{10} = (101010)_{2C}$

שאלה 2

א. $f = (\overline{B} + D) \cdot (B + \overline{D})$; מימוש: שני מהפכים (NOR עם כניסות מקוצרות), שני NOR ו-NOR מסכם.

ב. $f = \overline{(B + D) \cdot (\overline{B} + \overline{D})}$; מימוש: 2 מהפכים, 2 NOR, NOR שלישי ו-NOR מהפך במוצא.

שאלה 3

א. $f(A,B,C) = \sum(0,2,3,6)$

ב. $S_2 = A,\ S_1 = B,\ S_0 = C$; $I_0 = I_2 = I_3 = I_6 =' 1'$, $I_1 = I_4 = I_5 = I_7 =' 0'$

שאלה 4

א. $0 \to 4 \to 3 \to 5 \to 2 \to 6 \to 1 \to 7 \to 0$ (חוג אחד של 8 מצבים, אין מצבים צדדיים)

ב. מסלול קריטי $Q_2 \to$ NOT $\to$ OR $\to J_1/K_1$: $37\,\text{ns}$, $f_{max} = 27.03\,\text{MHz}$

שאלה 5

א. כל מצב n עובר ל- $(n+2) \bmod 8$; בפליפ-פלופ D מתקיים $D_i = q_i$ (ראו טבלה)

ב. $D_2 = Q_2 \oplus Q_1 = \overline{Q_2}Q_1 + Q_2\overline{Q_1}$, $D_1 = \overline{Q_1}$, $D_0 = Q_0$

שאלה 6

$0 < t < 1\,\text{ms}$: $V_o = 5t - 2.5 + 2.5e^{-t/0.5\,\text{ms}}$ (t ב-ms), $V_o(1\,\text{ms}) = 2.838\,\text{V}$;
$1 < t < 2\,\text{ms}$: $V_o = -2.5 + 5.338e^{-(t-1\,\text{ms})/0.5\,\text{ms}}$, $V_o(2\,\text{ms}) = -1.778\,\text{V}$;
$t > 2\,\text{ms}$: $V_o = -1.778e^{-(t-2\,\text{ms})/0.5\,\text{ms}} \to 0$

שאלה 7

א. ממיר A/D בשיטת מונה: המונה סופר פולסי שעון כל עוד $V_A > V_{DAC}$; כשמתח ה-DAC עובר את V_A המשווה חוסם את השעון, וערך המונה הוא תוצאת ההמרה.

ב. $V_{LSB} = 39.06\,\text{mV}$

ג. $N = 123 = 01111011_2$, $t_{conv} = 123\,\mu\text{s}$

ד. $6.289\,\text{V} < V_A \le 6.328\,\text{V}$

ה. $t_{conv,max} = 255\,\mu\text{s}$; $0 \le V_A \le 9.961\,\text{V}$

ו. משפיע על תחום מתחי המבוא: הוא הופך לדו-קוטבי, $-5\,\text{V} \le V_A \le 4.961\,\text{V}$ (הזזה של $-5\,\text{V}$); האבחנה וזמן ההמרה המרבי לא משתנים.

שאלה 8

א. $f = 500\,\text{Hz}$ ($T = 2\,\text{ms}$), גורם מחזור 50%

ב. V_{o1} : מרובע 0/5 V, 1 ms בכל רמה; V_{o2} : משולש בין 1.25 ל-3.75 V; V_{o3} : קפיצות ל-4.167 V ול-0.833 V ושיפועים חזרה ל-2.5 V; מחזור 2 ms

שאלה 9

9.1 ד: $\frac{R_{F2}}{R_{F1}+R_{F2}} \cdot 100\%$

9.2 ד: ממיר Flash

9.3 ב: $\overline{A} \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot \overline{C}$

9.4 ג: NXOR

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