GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2024 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 11 שאלות. יש לענות על 5 שאלות מתוכן. שאלות 1-5: יש לבחור 3 שאלות. שאלות 6-9: יש לבחור 2 שאלות. השיבו עליהן וכתבו את התשובות במחברת הבחינה. כל השאלות שוות בערכן, ערך כל שאלה: 20 נקודות. סה"כ 100 נקודות. בגוף השאלון מודפס לפני שאלה 1: "השיבו על 3 שאלות מתוך 7 השאלות.", ולפני שאלה 8: "שאלות 8-11 (ערך כל שאלה – 20 נקודות) השיבו על 2 שאלות מתוך 4 השאלות.".

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 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. $57_{10} = 39_{16} = 111001_2 = 71_8$; $66_8 = 54_{10} = 36_{16} = 110110_2$;
$10.625_{10} = A.A_{16} = 1010.101_2 = 12.5_8$

ב. $(-17)_{10} = (101111)_{2C}$

שאלה 2

א. $f = 0$ רק במינטרמים 5 ו-9 ($A\overline{B}\,\overline{C}D$, $\overline{A}B\overline{C}D$); בכל שאר 14 התאים $f = 1$.

ב. $f = C + \overline{D} + \overline{A}\,\overline{B} + AB$; מימוש: $f = \overline{\overline{C} \cdot D \cdot \overline{(\overline{A}\,\overline{B})} \cdot \overline{(AB)}}$ - NAND בעל 4 כניסות שמוזן משני NAND ומ- $\overline{C}$ ו- D (המהפכים עשויים מ-NAND).

שאלה 3

א. $X = 0$ רק ב- $ABC = 000$; $Y = 1$ ב- $ABC = 011, 101, 110, 111$. כלומר
$X = A + B + C$, $Y = AB + AC + BC$.

ב. $En/I = '1'$, $S_2 = A$, $S_1 = B$, $S_0 = C$; $X = \overline{O_0}$ (מהפך אחד),
$Y = O_3 + O_5 + O_6 + O_7$ (OR בעל 4 כניסות).

שאלה 4

א. חוג יחיד של 8 מצבים (מונה בקוד גריי):
$000 \to 001 \to 011 \to 010 \to 110 \to 111 \to 101 \to 100 \to 000$; אין מצבים צדדיים.

ב. מסלול קריטי: $Q \to \text{NOT} \to \text{AND} \to \text{OR} \to D_2$ (או D_1); $T_{min} = 53\,\text{ns}$,
$f_{max} \approx 18.87\,\text{MHz}$

שאלה 5

א. ב- $E = 0$: $Q^+ = Q$, $T_1 = T_0 = 0$. ב- $E = 1$: $00 \to 01 \to 10 \to 11 \to 00$,
$T_0 = 1$ תמיד, $T_1 = 1$ רק במצבים 01 ו- 11 .

ב. $T_1 = E \cdot Q_0$, $T_0 = E$

שאלה 6

א. $OUT = (A + B)(C + D)$ (שער OAI ואחריו מהפך)

ב. $OUT = (A + B)(C + D)$

שאלה 7

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

ב. $OUT = A + B + C$

שאלה 8

א. ממיר אנלוגי-ספרתי (A/D) מסוג אינטגרציה כפולה (Dual Slope), 12 סיביות.

ב. הכניסה העליונה (ממוצא האינטגרטור) - לא הופכת (+); הכניסה התחתונה (לאדמה) - הופכת (−).

ג. $|V_A|_{max} = 9.9\,\text{V}$, כלומר $V_A = -9.9\,\text{V}$ (מוגבל ברוויית האינטגרטור ב- $12\,\text{V}$).

ד. $N = 1638 = 011001100110_2$ (666_{16})

ה. משולש: עולה מ-0 ל- $4.85\,\text{V}$ במשך $4\,\text{ms}$ (שיפוע $1.21\,\text{V/ms}$), ויורד ל-0 במשך $1.6\,\text{ms}$ (שיפוע $-3.03\,\text{V/ms}$); סוף ההמרה ב- $5.6\,\text{ms}$.

שאלה 9

א. מחולל גל ריבועי (V_{o1}) ומשולש (V_{o2}). A_1 : כניסה עליונה (לאדמה) הופכת (−), תחתונה (V_{o3}) לא הופכת (+). A_2 : כניסה עליונה (מ- R ו- C) הופכת (−), תחתונה (לאדמה) לא הופכת (+).

ב. $f = 500\,\text{Hz}$ ($T = 2\,\text{ms}$), $D = 50\%$

ג. V_{o1} : ריבועי $\pm 10\,\text{V}$; V_{o2} : משולש $\pm 5\,\text{V}$; V_{o3} : יורד מ- $+6.67\,\text{V}$ ל-0, קופץ ל- $-6.67\,\text{V}$ ועולה ל-0; מחזור $2\,\text{ms}$.

שאלה 11

11.1 ב. $-V_1$

11.2 ב. $0.5 \cdot V_2$

11.3 ב. $9.961\,\text{V}$

11.4 ג. $5\,\text{V}$

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