GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2024 מועד א'
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 1-7: יש לבחור 3 שאלות. שאלות 8-11: יש לבחור 2 שאלות. השיבו עליהן וכתבו את התשובות במחברת הבחינה. כל השאלות שוות בערכן, ערך כל שאלה: 20 נקודות. סה"כ 100 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 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. $52_{16} = 82_{10} = 1010010_2 = 122_8$; $77_{10} = 4D_{16} = 1001101_2 = 115_8$;
$17.04_8 = 15.0625_{10} = F.1_{16} = 1111.0001_2$

ב. $-(10101000)_{1C} = (01010111)_{1C}$

שאלה 2

א. $f = \bar{B}\bar{D} + B\bar{C}D$; מימוש בשישה שערי NAND (שלושה מהפכים, NAND דו-כניסתי, NAND תלת-כניסתי ו-NAND יציאה)

ב. $f = (B + \bar{D})(\bar{B} + \bar{C})(\bar{B} + D)$; מימוש בשבעה שערי NOR (שלושה מהפכים, שלושה NOR דו-כניסתיים ו-NOR תלת-כניסתי ביציאה)

שאלה 3

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

ב. $A \to S_2$, $B \to S_1$, $C \to S_0$; $f = \mathrm{NAND}(O1, O4, O5)$ - שער NAND בעל 3 כניסות

שאלה 4

א. $T_2 = Q_1\bar{Q}_0 + Q_2Q_0$, $T_1 = Q_1 + \bar{Q}_0$, $T_0 = Q_0$; חוג ראשי
$0 \to 2 \to 4 \to 6 \to 0$, והמצבים $1,3,5,7$ עוברים ל-0

ב. מסלול קריטי: $Q_0 \to \mathrm{NOT} \to \mathrm{AND} \to \mathrm{OR} \to T_2$; $T_{min} = 64\,\mathrm{ns}$,
$f_{max} = 15.625\,\mathrm{MHz}$

שאלה 5

א. ראו טבלה: U=1 סופר $00 \to 01 \to 10 \to 11 \to 00$, U=0 סופר
$00 \to 01 \to 10 \to 11 \to 00$, והעירור לפי טבלת העירור של SR

ב. $S_1 = \bar{Q}_1\bar{Q}_0\bar{U} + \bar{Q}_1Q_0U$, $R_1 = Q_1Q_0U + Q_1\bar{Q}_0\bar{U}$, $S_0 = \bar{Q}_0$, $R_0 = Q_0$

שאלה 6

א. $C = 0$: OUT ב-Hi-Z; $C = 1$: $OUT = \overline{A + B}$ (1 רק ב- $ABC = 001$)

ב. שער NOR על A ו-B, שיציאתו עוברת דרך Tri-State-Buffer שכניסת האפשור שלו C (פעילה ב-1)

שאלה 7

א. $OUT = \overline{AB + C} = (\bar{A} + \bar{B})\bar{C} = \sum(0,2,4)$

ב. הספק סטטי נמוך מאוד; רמות מוצא קרובות לקווי ההזנה ולכן חסינות גבוהה לרעש; התנגדות כניסה גבוהה (Fan-out גדול); צפיפות גבוהה ושטח קטן על השבב

שאלה 8

א. $R_X = R = 10\,k\Omega$, $R_Y = R_Z = 2R = 20\,k\Omega$

ב. (1) $V_{ref} = 4\,\mathrm{V}$

(2) $V_{o(max)} = -7.5\,\mathrm{V}$

ג. אין שינוי בפעולה ובמתח המוצא (הזרמים קטנים פי 2)

ד. ל-10 סיביות (להוסיף 6 סיביות)

שאלה 9

א. $V_i < 0 : V_o = 0$; $0 < V_i < 6\,\mathrm{V} : V_o = \frac{V_i}{3}$; $6 < V_i < 9\frac{1}{3}\,\mathrm{V} : V_o = \frac{V_i}{5} + \frac{4}{5}$; $V_i > 9\frac{1}{3}\,\mathrm{V} : V_o = 2\frac{2}{3}\,\mathrm{V}$

שאלה 10

א. היסטרזיס לא מהפך: $V_{HL} = -1.2\,\mathrm{V}$, $V_{LH} = 2.4\,\mathrm{V}$, $V_o = \pm 12\,\mathrm{V}$

ב. גל ריבועי $\pm 12\,\mathrm{V}$: $-12\,\mathrm{V}$ ב- $0 - 1.2\,\mathrm{s}$, $+12\,\mathrm{V}$ ב- $1.2 - 3.1\,\mathrm{s}$, $-12\,\mathrm{V}$ ב- $3.1 - 5.2\,\mathrm{s}$, $+12\,\mathrm{V}$ ב- $5.2 - 7.1\,\mathrm{s}$, $-12\,\mathrm{V}$ ב- $7.1 - 8\,\mathrm{s}$

שאלה 11

11.1. א

11.2. ב. 12 סיביות.

11.3. ג. 3

11.4. ד

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