GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2023 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 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.

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 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

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. $7.6_8 = 7.75_{10} = 7.C_{16} = 111.11_2$; $10100_2 = 20_{10} = 14_{16} = 24_8$; $28_{16} = 40_{10} = 101000_2 = 50_8$

ב. $(10100)_{2C} = -12$, $(10100)_{1C} = -11$; $(10100)_{2C}$ שלילי יותר.

שאלה 2

א. $f = (B+D)(A+D)(\bar{A}+B+\bar{C})$; מימוש: $f = \overline{\overline{B+D} + \overline{A+D} + \overline{\bar{A}+B+\bar{C}}}$ - שלושה שערי NOR בשכבה ראשונה, NOR מסכם, ושני NOR כמהפכים ל- $\bar{A}$ ו- $\bar{C}$.

ב. $f = \overline{(\bar{A}+\bar{B})(C+\bar{D})(A+\bar{D})}$; מימוש: 3 NOR כמהפכים, 3 NOR לסכומים, NOR מסכם ו-NOR מהפך במוצא (8 שערים). , ולכן $\bar{f} = (\bar{A}+\bar{B})(C+\bar{D})(A+\bar{D})$

שאלה 3

א. $AB = 00$: 0 ; $AB = 01$: 1 ; $AB = 10$: $C \cdot D$; $AB = 11$: $C + D$

ב. $I_0 = 0$, $I_1 = 1$, $I_2 = C \cdot D$ (שער AND), $I_3 = C + D$ (שער OR), $S_1 = A$, $S_0 = B$.

שאלה 4

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

ב. מסלול קריטי: $Q \to$ NOT $\to$ AND (3 כניסות) $\to$ OR $\to T_2$, $T_{min} = 71\,\text{ns}$, $f_{max} \approx 14.08\,\text{MHz}$

שאלה 5

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

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

שאלה 6

א. $A \oplus B = \overline{\overline{A+B} + \overline{\bar{A}+\bar{B}}}$: שני NOT ל- $\bar{A}, \bar{B}$, NOR של A, B , NOR של $\bar{A}, \bar{B}$, ו- NOR של שני המוצאים.

ב. כל NOR: שני PMOS בטור מ- V_{DD} למוצא ושני NMOS במקביל מהמוצא לאדמה; כל NOT: PMOS ו-NMOS. סה"כ 16 טרנזיסטורים.

שאלה 7

א. $V_{LSB} = \frac{10}{1024} \approx 9.77\,\text{mV}$

ב. $V_{DAC,max} = \frac{1023}{1024} \cdot 10 \approx 9.99\,\text{V}$, ולכן $V_{A,max} \approx 10\,\text{V}$

ג. $T_{conv} = 100\,\mu\text{s}$

ד. הקוד הסופי 1001100110 ($V_{DAC} \approx 5.996\,\text{V}$)

שאלה 8

א. ספים: $V_{TH} = 10\,\text{V}$, $V_{TL} = -5\,\text{V}$; טעינה דרך D_2, R_{F2} ($\tau_c = 0.5\,\text{ms}$), פריקה דרך D_1, R_{F1} ($\tau_d = 0.1\,\text{ms}$); $t_{c1} \approx 549.3\,\mu\text{s}$, $t_c \approx 693.1\,\mu\text{s}$, $t_d \approx 91.6\,\mu\text{s}$.

ב. $T \approx 784.8\,\mu\text{s}$, $f \approx 1.274\,\text{kHz}$, $D.C. \approx 88.3\%$

שאלה 9

9.1 ד

9.2 ג

9.3 א

9.4 ד

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