

Electronică digitală 2021-2022 CA

Tema de casă 1

Introducere

Tema vizează următoarele competențe:

- extragerea datelor din fișele tehnice ale unor circuite integrate digitale
- realizarea unei analize comparative a două produse ce oferă aceeași funcționalitate de bază, dar sunt fabricate în tehnologii diferite
- analiza posibilității de interconectare a două circuite integrate digitale având parametri electrici diferiți

În acest sens se vor studia:

- un circuit integrat din seria 74LS00 – realizat în tehnologie TTL Low Power Schottky
- circuitul omolog din seria 74HC00 – realizat în tehnologie CMOS.

Circuitele integrate din aceste serii sunt denumite după un model comun:

- 74 = circuit digital integrat pe scară mică / medie
- tehnologia de fabricație:
 - LS = Low Power Schottky Transistor-Transistor Logic
 - HC = High-Speed Complementary Metal-Oxide-Semiconductor
 - multe alte variante
- funcția îndeplinită
 - 00: 4 porți NAND cu 2 intrări
 - 04: 6 porți NOT
 - 74: 2 bistabile tip D
 - 573: registru de deplasare pentru conversie serial – paralel
 - și multe altele
 - listă: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_7400-series_integrated_circuits

Piese din seriile 74 sunt fabricate pe scară largă de mulți producători. În general piesele cu același cod fabricate de producători diferiți vor avea specificații identice sau foarte apropiate.

Producători:

- Texas Instruments
- ON Semiconductor
- Nexperia
- Diodes Inc.
- alții

Cerințe

1. Alegeți un circuit integrat din seria 74LS00 și omologul său din seria 74HC00. Piese trebuie să fie în producție (unele sunt considerate depășite și nu se mai fabrică) și să aibă fișele tehnice (datasheets) disponibile on-line. Descărcați și studiați aceste fișe tehnice, în particular aspectele discutate în cursul ce privește parametrii și interfațarea circuitelor logice (ED_RT_04_Porti.pdf)

Realizați o comparație între cele două dispozitive, din perspectiva principalilor parametri electrici discutați în curs, respectiv identificați în fișele tehnice. Se recomandă prezentarea acestora sub formă de tabel, urmată de o discuție sumară. Comparația se va realiza numai pentru parametrii specifici cazului de tensiune de alimentare compatibile cu ambele tehnologii.

(2p)

2. Discutați în ce condiții o ieșire TTL LS poate comanda corect o intrare CMOS și în ce condiții o ieșire CMOS poate comanda corect o intrare TTL LS. Ne interesează discuția bazată pe datele rezultate din datasheet, nu doar condițiile generale. Câte astfel de intrări (TTL) pot fi comandate în paralel (de o poartă CMOS)?(5p)

3. Considerați că aveți un sistem embedded care are următoarele caracteristici(8p):

- Se alimentează de la un acumulator de tip Li-Ion de 3.7V și 5000mAh.
- Randamentul sursei se presupune constant de 80%
- Sistemul are un procesor care se poate afla în stare de sleep (consum 10μA), stare activă (consum 25mA), activ+transmisia datelor (consum 100mA), activ+recepție (consum 50mA)
- Se citește periodic un senzor care poate sta fie în stare activă (consum 15mA) fie în sleep (consum 10μA).
- Scenariul este următorul:
 1. Se citește senzorul o dată la 10 minute. Citirea senzorului durează 5 secunde.
 2. Datele sunt acumulate timp de 12 ore și după cele 12 ore sunt trimise către un server. Se consideră că transmisia (care durează 5 secunde) are loc cu succes și este primit un ACK de la server (1 secunda)
 3. Între citiri atât microcontrollerul (procesorul) cât și senzorul sunt în sleep.

Calculați autonomia sistemului în ore/ani de autonomie.

Precizări

La punctul 2 și 3 veți avea în vedere cel puțin:

- domeniul tensiunii de alimentare
- nivelele logice pe ieșire
- nivelele logice pe intrare
- marginile de zgomot ce se formează la interconectarea a două circuite identice. Acestea nu se găsesc de obicei în datasheet, ci trebuie calculate conform instrucțiunilor din curs
- curentul maxim de ieșire pentru care se pot garanta nivelele logice de ieșire specificate
- curentul de intrare
- timpul de creștere și cel de cădere la ieșire
- faptul că TTL se alimentează la 5 V, dar CMOS permite o gamă largă a tensiunii de alimentare.
- faptul TTL are curent semnificativ de intrare, pe când CMOS nu
- faptul că CMOS nu tolerează pe intrare tensiuni mai mari decât cea de alimentare.

Tema constă într-un **referat** sub forma unui fișier **în format pdf** ce va fi încărcat pe platformă. Fișierul va fi denumit după modelul: **GrupaSerie_Nume_Prenume_ED_Tema.pdf** .
exemplu: 323CA_Cutarescu_Cutare_ED_Tema.pdf

Referatul va conține:

- la punctul 1: *link*-uri către *datasheet*-urile din care s-au extras datele
- la punctul 2: tabel(e) cu parametrii extrași pentru LS și HC; scurte comentarii
- la punctele 3 și 4: precizarea condițiilor necesare în exprimare algebrică, cu scurte justificări; rezultate numerice. Se consideră doar răspunsurile coerente.

Referatul **nu** va conține:

- conținut preluat în bloc din *datasheet* sau din altă sursă (poze la tabele din *datasheet* etc.) (nu se punctează *printscreen*)

Dimensiune orientativă: 3 pagini.