**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**РОМЕНСЬКИЙ КОЛЕДЖ**

**ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

**«КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. ВАДИМА ГЕТЬМАНА»**

***План відкритого заняття***

з предмету:

**Спеціальність: 5.05010201 „Обслуговування комп’ютерних систем і мереж”**

Підготувала:

Шокота Тетяна Анатоліївна

викладач спецдисциплін

Розглянуто на засіданні циклової комісії «Обслуговуваннння комп’ютерних систем і мереж»

Протокол № від « »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 р.

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_\_\_Г.А.Хрокало

м. Ромни-2015

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**РОМЕНСЬКИЙ КОЛЕДЖ**

**ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

**"КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. ВАДИМА ГЕТЬМАНА"**

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТКА (ПЛАН) ЗАНЯТТЯ №13**

**Предмет:** Комп’ютерна схемотехніка

**Група:** К 3-1 **Дата:**21.10.15

**Тема заняття: Лічильники.**

**Вид заняття :** Лекція (з елементами бесіди).

**Мета заняття:**

**Навчальна:** ознайомити студентів з основними поняттями, призначенням та класифікацією лічильників, а також принципом побудови схем та їх умовним позначенням.

**Розвивальна:** розвивати творчий підхід, логічне мислення, прагнення до активного засвоєння знань, вміння працювати в колективі, аналізувати та виділяти головне.

**Виховна:**виховувати інтерес до професії, виховання серйозного підходу до роботи, викликати зацікавленість до даної теми, а також виховувати у студентів такі риси характеру як пильність, дисциплінованість, формувати почуття відповідальності за прийняття рішення.

**Методичне забезпечення:**

***Роздатковий матеріал:***

1 Схеми лічильників;

2 Схеми регістрів;

3 Вправа для закріплення матеріалу.

***Наочність, ТЗН:***

1 ПЕОМ, MS Power Point;

2 Стенд «ИЛМС-002С»;

3 Мікросхема лічильника К155ИЕ5.

***Список літератури:***

1. М.П.Бабич, І.А.Жуков «Комп’ютерна схемотехніка», Київ, «МК-Прес»,2004. -412с.
2. О.М.Лебедєв , О.І.Ладик «Цифрова схемотехніка» Навчальний посібник/ За ред. М.Ю. Ільченка. – К.: Арістей, 2005 – 247.
3. В.М. Рябенький, В.Я. Жуйков, В.Д. Гулий «Цифрова схемотехніка», Львів, «Новий світ-2000»,2009.-736с.
4. Г.Ф.Кривуля, В.М.Рябенький, В.С.Буряк Схемотехніка: Навч. Посібник. – Харків:ТОВ «Компанія СМІТ», 2007. – 250 с.

**ХІД ЗАНЯТТЯ:**

**І Організаційна частина**

Привітання, облік відсутніх.

**ІІ Актуалізація опорних знань студентів з теми «Регістри»**

Диференційоване завдання. Частина студентів виконує тестові завдання за комп’ютером, а інші відповідають на запитання:

1 Назвіть області застосування регістрів.

2 Сформулюйте ознаки класифікації регістрів.

3 Охарактеризуйте мікрооперації, які може виконувати регістр.

4 Що таке зсуви? Які основні види зсувів?

5 Охарактеризуйте мікросхеми регістрів.

6 Що таке тригер?

7 Які типи тригерів Ви знаєте?

**ІІІ Мотивація навчальної діяльності студентів**

Повідомлення теми, мети і завдання заняття.

**IVCприйняття і первинне усвідомлення студентами навчального матеріалу**

***План лекції***

***1 Загальна характеристика лічильників:***

а) основні поняття та визначення;

б) класифікація лічильників;

в) часові характеристики лічильників.

***1.1 Питання на закріплення:***

* Що таке лічильник?
* За якими ознаками класифікують лічильники?
* Які операції в комп’ютері виконує лічильник?
* Назвіть основні часові характеристики лічильника.
* Що таке модуль лічби?
* Що таке ємність лічби?
* Назвіть три режими роботи лічильника.
* Чим відрізняється підсумовуючий і віднімальний лічильник?

***2 Двійкові підсумовуючі та віднімальні лічильники:***

а) асинхронні підсумовуючі лічильники на двоступеневих Т-тригерах;

б) схема трирозрядного асинхронного двійкового підсумовуючого лічильника на Т-тригерах з динамічним керуванням по фронту;

в) схема підсумовуючого лічильника з паралельними перенесеннями;

г) двійковий віднімальний лічильник.

***2.1 Питання на закріплення:***

* Як працює схема підсумовуючого лічильника?
* Назвіть переваги та недоліки асинхронних лічильників.
* Які лічильники найшвидкодіючі?
* Які труднощі виникають при побудові лічильника з паралельними перенесеннями?
* Як працює схема асинхронного віднімального лічильника.

**V Закріплення вивченого матеріалу:**

**Вправа «Будь уважним».**

**VІ Підведення підсумків заняття, оцінювання знань студентів.**

**VІІ Домашнє завдання:**

Вивчити тему «Лічильники» Л1, Ст.120-125.

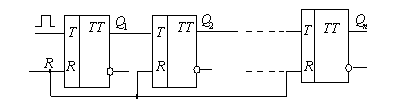
Вивчити та законспектувати тему на самостійне вивчення:

1 “Двійкові реверсивні лічильники” Л1, Ст.125-128.

***1 Загальна характеристика лічильників***

**а) основні поняття та визначення**

**Лічильником** називається типовий функціональний вузол комп'ю­те­ра, призначений для лiчби вхідних імпульсів. Лічильник являє собою зв’язаний ланцюг Т-тригерів, які утворюють пам’ять iз заданим числом сталих станів (рис. 1).

  
Рисунок1 - Логічна структура лічильника

Розрядність лічильника n дорівнює числу T-тригерів. Кожний вхідний

імпульс змінює стан лічильника, який зберігається до надходження наступного сигналу. Значення вихо­дів тригерів лічильника Qn,Qn–1,...,Q1 відображають результат лічби в прийнятій системі числення. Логічна функція лічильника позначається буквами СТ (counter).  
Список **мікрооперацій лічильника** вміщує попереднє встанов­лення в початковий стан, інкремент або декремент слова, яке зберігається, видачу слів паралельним кодом та ін.

Вхідні імпульси можуть надходити на лічильник як періодично, так і довільно розподіленими у часі. Амплітуда і тривалість лічильних імпульсів мають задовольняти технічні вимоги для серій мікросхем, які використовуються.

Лічильник є одним з основних функціональних вузлів ко­м­п’ю­тера, а також різних цифрових керуючих та інфор­ма­ційно-вимірювальних систем.

Основне **застосування лічильників**:

* утворення послідовності адрес команд програм­и (лічильник команд або програмний лічильник);
* підрахунок числа циклів при виконанні операцій ділення, множення, зсуву (лічильник ци­к­лів);
* одержання сигналів мікрооперацій і синхронізації; аналого-цифрові перетворення і побудова електронних таймерів (годинників реального часу).

Лічильник характеризується **модулем і ємністю лічби**. Модуль лічби КЛЧ визначає число станів лічильника. Модуль двійкового n-розрядного лічильника визначається цілим степенем двійки М=; в лічильниках інших типів справедлива нерівність КЛЧ ≤ М. Після лічби числа імпульсів NВХ=КЛЧ лічильник повертається в початковий стан. Таким чином, модуль лічби, який часто називають коефіцієн­том перерахунку, визначає цикл роботи лічильника, після чого його стан повторюється. Тому число вхідних імпульсів і с­тан лічильника однозначно визначені тільки для першого циклу.

Ємність лічби Nmax визначає максимальну кількість вхід­них імпульсів, яку може зафіксувати лічильник при одному циклі роботи. Ємність лічби Nmax=КЛЧ –1 за умови, що ро­бо­та лічильника починається з нульового початкового стану.

У лічильниках використовуються **три режими роботи**: керування, на­копичення і ділення. У режимі керування зчитування інформації виконується після кожного вхідного лічильного імпульсу, наприклад, в лічильнику адреси команд. У режимі накопичення головним є підрахунок заданого числа імпульсів або лічба протягом певного часу. У режимі ділення (перерахунку) основним є змен­шення частоти надходження імпульсів в КЛЧ разів. Більшість лічиль­ників може працювати в усіх режимах, проте в спеціальних лічиль­никах-дільниках стани в процесі лічби можуть змінюватися в довіль­ному порядку, що дозволяє спростити схему вузла.

**б) класифікація лічильників**

**Лічильники класифікують** за такими ознаками:

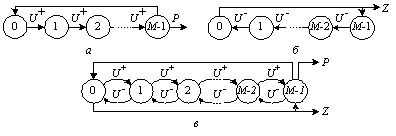
- способом кодування – позиційні та непозиційні;  
- модулем лічби – двійкові, десяткові, з довільним постійним або змінним (програмованим) модулем;  
- напрямком лічби – прості (підсумовуючі, віднімальні) і реверсивні;

- способом організації міжрозрядних зв’язків – з послідов­ним, наскрізним, паралельним і комбінованим пере­носами (позикою);  
- типом використовуваних тригерів – T, JK, D в лічильному режимі;  
- елементним базисом – потенціальні, імпульсні та потен­ціально-імпульсні.

У лічильниках з позиційним кодуванням числовий вираз поточного стану лічильника визначається за формулою:  
N =http://ksm.nau.edu.ua/shemotehnika/images/tema1.3_image004.gifQi = rnQn + rn-1Qn-1+...+ r1Q1 , (1)

де ri – вага i-го розряду; Qi – значення виходу i-го розряду; n – число розрядів. Нульове значення всіх розрядів звичайно беруть як початковий стан лічильника. Всі інші стани нумерують за числом вхідних імпульсів, що надійшли.  
У лічильниках з непозиційним кодуванням (наприклад, у кодах Грея) розряди не мають постійних ваг і кожному набору ста­нів Qn,Qn-1,...,Q1 приписується певна кількість вхідних імпульсів. У комп’ютерах переважно використовують лічильники з позиційним кодуванням.

За **видом переходів** прості лічильники (Лч) розподіляються на підсумовуючі (прямої лічби) і віднімальні (зворотної лічби). У підсумовуючих лічильниках кожний доданий імпульс U+ збільшує стан на одиницю, тобто реалізується мікрооперація інкремента Лч:= Лч+1. Граф переходів підсумовуючого лічильника показаний на рис.1.2, а, де вершини означають стійкі стани. Із М–1-го стану черговий сигнал U+ повертає лічильник у початковий стан і видає сигнал переповнення Р.

У віднімальних лічильниках кожний віднімальний імпульс U – зменшує стан на одиницю, тобто реалізується мікрооперація декремента Лч:= Лч–1. Граф переходів віднімального лічильника (рис.1.2, б) характеризується наявністю переходів тільки в зворотньому напрямку від деякого (наприклад, М–1-го) попередньо встановленого стану. Після віднімання М імпульсів лічильник видає сигнал позики Z і повертається в початковий М–1-й стан.  
  
  
Рисунок 1.2 - Графи лічильників: а – підсумовуючого; б – віднімального; в – реверсивного

Реверсивні лічильники мають переходи в прямому і зворотному напрямках, що дозволяє рахувати підсумовуючі та віднімальні імпульси (рис.1.2, в). У процесі лічби має виконуватися умова ∑+ Nn≥∑ , де Nn – попередньо записане число. За поточним станом виходів лічильника визначається результат реверсив­ної лічби:

∆N =∑ + Nn- ∑ .

**в) часові характеристики лічильників**

До **часових характеристик** лічильників відносяться роздільна здатність, швидкодія і час встановлення (перемикання) коду.   
***Роздільна здатність tрз*** визначається мінімальним інтер­ва­лом часу між двома вхідними імпульсами, при якому ще зберігається працездатність лічильника. Параметр tрз задають часом перемикання tТ першого (молодшого) тригера лічильника, тобто tрз=tТ, оскільки він перемикається під дією кожного вхідного імпульсу. ***Швидкодія лічильника*** визначається максимальною частотою Fm надходження вхідних імпульсів в режимі ділення й обчислюється за формулою Fm = 1/tТ. ***Час встановлення коду tвст*** відраховується від початку вхідного імпульсу до моменту отримання нового стану. Даний параметр дозволяє обчислювати швидкодію лічильника в режимі керування із співвідношення Fm.к=1/(tвст + tзч), де tзч – час зчитування інформації.

Міжрозрядні зв’язки забезпечують вироблення сигналів перене­сення в старші розряди при додаванні імпульсів і сигналів позики – при відніманні. Від виду реалізації міжрозрядних зв’язків суттєво залежать параметри tвст і Fm.к.

У лічильниках з послідовними перенесеннями тригери перемикаються почергово після кожного вхідного імпульсу в напрямку від молодших розрядів до старших. Такі лічильники називаються по­с­лідовними або асинхронними. У лічильниках з паралельними перенесеннями тригери перемикаються одночасно після кожного вхідного імпульсу, такі лічильники називаються паралельними або синхронними.

***2 Двійкові підсумовуючі та віднімальні лічильники***

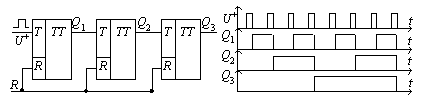
Двійкові лічильники реалізують лічбу вхідних імпульсів у двійковій системі числення. Число розрядів n двійкового підсумовуючого лічильника для зада­н­ого модуля М знаходять із виразу n = log2М. Значення поточного числа N+ вхідних імпульсів n-розрядного підсумовуючого лічильника при відліку з нульового початкового стану визначають за формулою   
N+=http://ksm.nau.edu.ua/shemotehnika/images/tema1.3_image008.gifQi= Qn+ Qn-1+...+ Q1, (2.1)

де – вага i-го розряду; Qi ϵ{0,1} – логічне значення прямого ви­ходу тригера i-го розряду. Розряди двійкового лічильника будуються на двосту­пеневих Т-тригерах або D-тригерах з динамічним керуванням по фронту синхросигналу (в лічильному режимі).

У двійковому підсумовуючому лічильнику перенесення Рi в сусідній стар­ший розряд Qi+1 виникає в тому випадку, коли в момент надходження чергового лічильного імпульсу U+ всі молодші розряди находяться в одиничному стані, тобто Pi=QiQi–1...Q1=1. Після вироблення пе­ре­несення старший розряд перемикається в стан «1», а всі молодші розряди – в стан «0».

***а) асинхронні підсумовуючі лічильники на двоступеневих Т-тригерах***

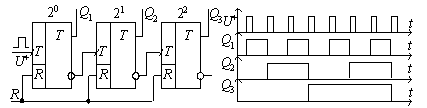
Асинхронні підсумовуючі лічильники на двоступеневих Т-тригерах будуються так, щоб вхідні імпульси надходили на лічильний вхід тільки першого (молодшого) розряду. Сигнали перенесення передаються асинхронно (послідовно в часі) з прямих виходів молодших розрядів на Т-входи сусідніх старших, як показано на рис.2.1 для трирозрядного лічильника.

  
а                                                    б  
Рисунок 2.1 - Асинхронний підсумовуючий лічильник на двосту­пеневих Т-тригерах: а – схема; б – часові діаграми роботи

Зміна станів тригерів відбувається за спадом лічильного імпульсу для першого розряду, а для останніх – за спадом сигналу перенесення (рис.2.1, б).  
Після підрахунку семи імпульсів на виході трирозрядного лічильника установлюється двійковий код Q3Q2Q1=111 (тобто максимальне значення або ємність лічби). Після приходу восьмого вхід­ного імпульсу трирозрядний підсумовуючий лічильник перемикається у початковий нульовий стан послідовно (асинхронно) в часі: спочатку спадає напруга на виході Q1, потім – на виході Q2 і т.д. За допомогою імпульсу по входу скидання R лічильник повер­тається в нульовий стан у будь-який момент часу. Часові параметри n-розрядного асинхронного лічильника на двоступеневих тригерах визначаються із співвідношень:   
 - роздільна здатність tрз = tT1+tT2 = 2tT , де tT1 і tT2 – час перемикання першого і другого ступенів тригера, при­чому tT1=tT2=tT;   
 - час встановлення tвст=tT1+ntT2≈ntT;  
 - максимальна частота лічби в режимі ділення і керування відповідно: Fm=1/2tT; Fm.к ≈1/ntT.

В режимі керування швидкодія асинхронного лічильника при­близно в n раз менша ніж в режимі ділення.

***б) схема трирозрядного асинхронного двійкового підсумовуючого лічильника на Т-тригерах з динамічним керуванням по фронту***

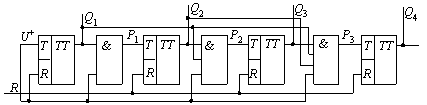
Схема трирозрядного асинхронного двійкового підсумовуючого лічильника на Т-тригерах з динамічним керуванням по фронту показана на рис.2.2. Лічильні імпульси U+ надходять на Т-вхід тільки першого (молодшого) розряду; наступні тригери перемикаються асинхронно від сигналів перенесення з інверсних виходів сусід­ніх молодших розрядів.   
  
а                                            б  
Рисунок 2.2 - Асинхронний підсумовуючий лічильник на тригерах з динаміч­ним керуванням по фронту: а – схема; б – часові діаграми роботи

Часові параметри асинхронного n-розрядного двійкового лічильника на тригерах з динамічним керуванням: tрз = tT , tвст = ntT, Fm=1/tT, Fm.к ≈1/ntT.   
Перевагою асинхронних лічильників є простота схеми: збіль­шення розрядності виконується підключенням необхідного чис­ла тригерів.   
До недоліків асинхронних лічильників відносяться порівняно низька швидкодія в режимі керування та її залежність від чи­сла розрядів, а також поява проміжних вихідних двійкових кодів у процесі послідовного перемикання тригерів у новий стан.

***в) схема підсумовуючого лічильника з паралельними перенесеннями***

Для одержання мінімального часу перемикання лічильника використовують паралельні перенесення (рис.2.3). Для цього в кожному розряді синхронного лічильника є схема збігу, за допомогою якої аналізуються стани всіх попередніх молодших тригерів і виробляються функції перенесення згідно з такими логічними співвідношеннями:  
P1=Q1; P2=Q2Q1; P3=Q3Q2Q1;   Р4=Q4Q3Q2Q1.

При надходженні чергового лічильного імпульсу перемикаються тільки ті тригери, для яких усі попередні (молодші) розряди знаходяться в цей момент в одиничному стані.

  
Рисунок 2.3 - Схема підсумовуючого лічильника з паралельними перенесеннями

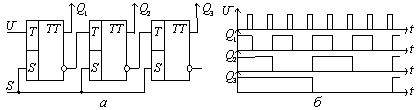
Час установлення синхронного лічильника не залежить від числа розрядів і дорівнює tвст = tТТ + tР, де tТТ – час перемикання дво­ступеневого тригера; tР – час затримки розповсюдження сигналу вентилем у ланцюзі перенесення. Максимальна частота лічби в режимі керування Fm≈1/tТТ. Таким чином, синхронні лічильники забезпечують найбільшу швидкодію в режимі керування. При побудові багаторозрядних синхронних лічильників з’являються труднощі – зростання числа входів вентилів у ланцюзі перенесення і збільшення навантаження на виходи тригерів.

***г) двійковий віднімальний лічильник***

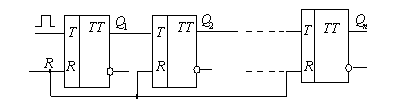
У двійковому віднімальному лічильнику кожний віднімальний ім­пульс зменшує стан на одиницю. Поточне значення кількості вхідних імпульсів n-розрядного двійкового віднімального лічильника визначається за формулою   
∑=NП – ,

де  – значення коду на прямих виходах тригерів лічильника;  
Nп – попередньо записане початкове число; при цьому має виконуватися умова ∑U≤ Nп.

У віднімальних лічильниках сигнали міжрозрядного зв’язку нази­ваються позиками. За правилом двійкового віднімання в момент надходження лічильного імпульсу U – позика із старшого розряду з одиничним значе­нням виникає за умови, що всі молодші тригери знахо­дяться в нульовому стані. Після цього всі вони перемикаються в стан «1», а старші – в стан «0». Сигнали позики утворюються на інверсних виходах двоступеневих тригерів або на прямих виходах тригерів з динамічним керуванням по фронту. Параметри віднімального лічильника (модуль і ємність лічби, швидкодія) збігаються з аналогічними характеристиками підсумовуючих лічильників. Схема трирозрядного двійкового асинхронного віднімального лічильника на двоступеневих тригерах показана на рис.2.4, а.

  
Рисунок 2.4 - Асинхронний віднімальний лічильник на двоступеневих тригерах: а – схема; б – часові діаграми роботи

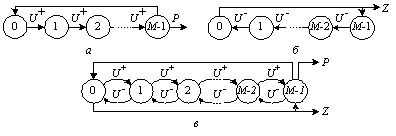
Перед початком роботи за допомогою сигналу на спільному вході S всі тригери лічильника встановлюються в стан “1”, утворюючи вихідний код 111. Віднімальний імпульс U– надходить на лічильний вхід лише першого молодшого розряду, міжрозрядні сигнали позики знімаються асинхронно з інверсних виходів тригера. Після надходження семи віднімальних імпульсів усі тригери лічильника установлюються в стан «0», утворюючи вихідний код 000. Восьмий віднімальний імпульс перемикає лічильник в стан 111 (за умови, що розглядається трирозрядна схема). У віднімальному лічильнику на тригерах з динамічним керуванням по фронту сигнали позики знімаються з прямих виходів триг­ерів.

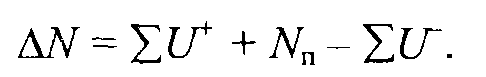
**Лічильники**  
  
Рисунок1 - Логічна структура лічильника

М=; КЛЧ ≤ М

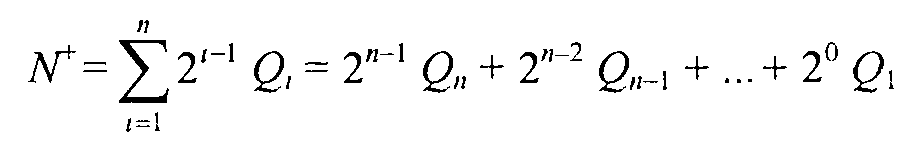
Nmax=КЛЧ –1

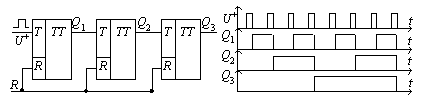
N =http://ksm.nau.edu.ua/shemotehnika/images/tema1.3_image004.gifQi = rnQn + rn-1Qn-1+...+ r1Q1 , (1)

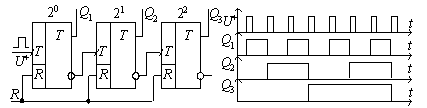
  
Рисунок 1.2 - Графи лічильників: а – підсумовуючого; б – віднімального; в – реверсивного

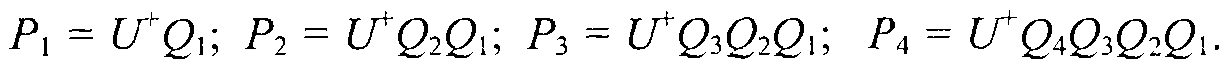
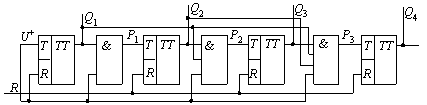
 

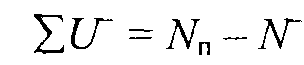
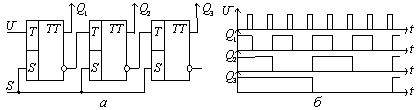




  
а                                                    б  
Рисунок 2.1 - Асинхронний підсумовуючий лічильник на двосту­пеневих Т-тригерах: а – схема; б – часові діаграми роботи

  
 а                                            б  
Рисунок 2.2 - Асинхронний підсумовуючий лічильник на тригерах з динаміч­ним керуванням по фронту: а – схема; б – часові діаграми роботи

  
  
Рисунок 2.3 - Схема підсумовуючого лічильника з паралельними перенесеннями

  
  
Рисунок 2.4 - Асинхронний віднімальний лічильник на двоступеневих тригерах: а – схема; б – часові діаграми роботи

Тестове завдання варіант №1

1 Яке із визначень правильне? Регістром називається …

а) типовий функціональний вузол комп’ютера, призначений для лічби вхідних імпульсів;

б) типовий функціональний вузол комп’ютера, призначений для перетворення кожної комбінації вхідного двійкового коду в керуючий сигнал лише на одному із своїх виходів;

в) типовий функціональний вузол комп’ютера, призначений для приймання, тимчасового зберігання, перетворення і видачі n-розрядного двійкового слова.

2 Регістр містить…

а) регулярний набір однотипних тригерів;

б) набір тригерів, які можна добавляти або міняти;

в) набір тригерів, які можна міняти місцями.

3 Якими літерами позначається логічна функція регістра?

а) СТ;

б) DC;

в) RG.

**4**На яких тригерах можливий парафазний спосіб записування інформації?

а) DiT;

б) RSабоJK.

**5**Для записування інформації від декількох джерел на вході кожного тригера ставлять?

а) мультиплексор;

б) додатковий тригер;

в) додаткові комбінаційні схеми, які створюють вхідну логіку регістра.

6 Елементарними або фіксаторами називаються?

а) регістри, в яких зберігання даних поєднується з мікроопераціями зсуву;

б) регістри, призначені тільки для приймання (записування), зберігання і передачі інформації.

7 Яку назву має мікросхема регістра?

а) КР1533ТМ2;

б) КР1533ИР34;

в) К155ИЕ5;

г) К555ИД10.

8 Перерахуйте логічні мікрооперації в регістрах

а) логічне додавання і множення;

б) додавання за модулем два і його заперечення;

в) інверсія слова;

г) все перераховане.

9 Що роблять розподільники тактів?

а) виробляють серії імпульсів;

б) за допомогою схем збігу утворюють дві послідовності імпульсів фаз;

в) розподіляють лічильними тригерами частоти прямокутних імпульсів від генератора;

г) все перераховане.

10 Для зчитування інформації з регістра…

а) до виходів кожного тригера підключаються комбінаційні схеми;

б) підключають суматори;

в) підключають демультиплексори.

Критерії оцінювання тестових завдань

Результати виконання тестових завдань з предмету «Комп’ютерна схемотехніка» визначається оцінками «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно».

За результатами тесту перевіряємо, як студенти засвоїли тему «Регістри» та теми із самостійного вивчення: «Мікрооперації зсуву. Перетворення послідовного коду в паралельний і навпаки», «Розподільники тактів», «Регістри в мікросхемах серії КР1533».

10-9 правильних відповідей – відмінно;

8-7 правильних відповідей – добре;

6-5 правильних відповідей – задовільно;

4-1 правильних відповідей – незадовільно.

**Правильні відповіді:**

**Варіант №1 Варіант №2**

**1 – в; 1 – г;**

**2 – а; 2 – г;**

**3 – в; 3 – а;**

**4 – б; 4 – в;**

**5 – в; 5 – а;**

**6 – б; 6 – в;**

**7 – б; 7 – б;**

**8 – г; 8 – в;**

**9 – г; 9 – б;**

**10 - а. 10 - б.**

Тестове завдання варіант №2

1 Перерахуйте логічні мікрооперації в регістрах

а) логічне додавання і множення;

б) додавання за модулем два і його заперечення;

в) інверсія слова;

г) все перераховане.

2 Що роблять розподільники тактів?

а) виробляють серії імпульсів;

б) за допомогою схем збігу утворюють дві послідовності імпульсів фаз;

в) розподіляють лічильними тригерами частоти прямокутних імпульсів від генератора;

г) все перераховане.

3 Для зчитування інформації з регістра…

а) до виходів кожного тригера підключаються комбінаційні схеми;

б) підключають суматори;

в) підключають демультиплексори.

4 Яке із визначень правильне? Регістром називається …

а) типовий функціональний вузол комп’ютера, призначений для лічби вхідних імпульсів;

б) типовий функціональний вузол комп’ютера, призначений для перетворення кожної комбінації вхідного двійкового коду в керуючий сигнал лише на одному із своїх виходів;

в) типовий функціональний вузол комп’ютера, призначений для приймання, тимчасового зберігання, перетворення і видачі n-розрядного двійкового слова.

5 Регістр містить…

а) регулярний набір однотипних тригерів;

б) набір тригерів, які можна добавляти або міняти;

в) набір тригерів які можна міняти місцями.

6 Якими літерами позначається логічна функція регістра?

а) СТ;

б) DC;

в) RG.

**7** На яких тригерах можливий парафазний спосіб записування інформації?

а) DiT;

б) RSабоJK.

**8** Для записування інформації від декількох джерел на вході кожного тригера ставлять?

а) мультиплексор;

б) додатковий тригер;

в) додаткові комбінаційні схеми, які створюють вхідну логіку регістра.

9 Елементарними або фіксаторами називаються?

а) регістри, в яких зберігання даних поєднується з мікроопераціями зсуву;

б) регістри, призначені тільки для приймання (записування), зберігання і передачі інформації.

10 Яку назву має мікросхема регістра?

а) КР1533ТМ2;

б) КР1533ИР34;

в) К155ИЕ5;

г) К555ИД10.

**Вправа «Будь уважним»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1**  **2** | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | |
| **4** |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | |
| **5** | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  | | |
| **6** | | | |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | |
| **7** | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | |
| **8** | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  | | | |
| **9** | | | | | | | |  |  |  | | |

***Відповіді на запитання та пропущені слова впишіть у клітинки, позначені відповідними цифрами.***

**По горизонталі:**

**1** Операція яку виконує лічильник?

**2** Вхідні **…** можуть надходити на лічильник як періодично, так і довільно розподіленими у часі.

**3** У режимі **…** головним є підрахунок заданого числа імпульсів або лічба протягом певного часу.

**4 …. –** цетиповий функціональний вузол комп’ютера, призначений для приймання, тимчасового зберігання, перетворення і видачі n-розрядного двійкового слова.

**5** У режимі **…** (перерахунку) основним є зменшення частоти надходження імпульсів в Клч разів.

**6 …** лічбиКлч визначає число станів лічильника.

**7** У режимі **…** зчитування інформації виконується після кожного вхідного лічильного імпульсу, наприклад, в лічильнику адреси команд.

**8 … -** це запам’ятовуючий елемент з двома стійкими станами, зміна яких відбувається під дією вхідних сигналів.

**9** Тригер типу **…** є універсальним та використовується для побудови лічильників.

Критерії оцінювання вправи «Будь уважним»

Результат виконання вправи з предмету «Комп’ютерна схемотехніка» визначається оцінками «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно».

За результатами виконаної вправи перевіряємо, як студенти засвоїли новий матеріал.

9 - 7 правильних відповідей – високий рівень;

6-5 правильних відповідей – на достатньому рівні;

4 правильні відповіді – на середньому рівні;

менше 4-х правильних відповідей – низький рівень.

**Правильні відповіді:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1**  **2** | | | | | | | | | **л** | **і** | **ч** | **б** | **а** |  | | |
| **і** | **м** | **п** | **у** | **л** | **ь** | **с** | **и** |
| **3** | | | **н** | **а** | **к** | **о** | **п** | **и** | **ч** | **е** | **н** | **н** | **я** |  | | |
| **4** | **р** | | **е** | **г** | **і** | **с** | **т** | **р** | **и** |  | | | | | | |
| **5** | | | | | | | **д** | **і** | **л** | **е** | **н** | **н** | **я** |  | | |
| **6** | | | | **м** | **о** | **д** | **у** | **л** | **ь** |  | | | | | | |
| **7** | | **к** | | **е** | **р** | **у** | **в** | **а** | **н** | **н** | **я** |  | | | | |
| **8** | | | | | | | **т** | **р** | **и** | **г** | **е** | **р** |  | | | |
| **9** | | | | | | | | **J** | **к** |  | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1**  **2** | | | | | | | | | **л** | **і** | **ч** | **б** | **а** |  | | |
| **і** | **м** | **п** | **у** | **л** | **ь** | **с** | **и** |
| **3** | | | **н** | **а** | **к** | **о** | **п** | **и** | **ч** | **е** | **н** | **н** | **я** |  | | |
| **4** | **р** | | **е** | **г** | **і** | **с** | **т** | **р** | **и** |  | | | | | | |
| **5** | | | | | | | **д** | **і** | **л** | **е** | **н** | **н** | **я** |  | | |
| **6** | | | | **м** | **о** | **д** | **у** | **л** | **ь** |  | | | | | | |
| **7** | | **к** | | **е** | **р** | **у** | **в** | **а** | **н** | **н** | **я** |  | | | | |
| **8** | | | | | | | **т** | **р** | **и** | **г** | **е** | **р** |  | | | |
| **9** | | | | | | | | **J** | **к** |  | | |