**ПЗВО «МІЖНАРОДНИЙ КЛАСИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ ПИЛИПА ОРЛИКА»**



**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

**ДО НАПИСАННЯ ТА ЗАХИСТУ КУРСОВИХ РОБІТ**

**з дисципліни**

**«АРХІТЕКТУРА КОМП’ЮТЕРІВ»**

галузі знань **12 «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

за напрямом **123 «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

Обговорено та схвалено

на засіданні кафедри

«30» 08 2021 р.

Протокол № 1

Миколаїв 2021

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Курсова робота (КР) – самостійне навчально-наукове дослідження визначеної проблеми (задачі), що виконується з однієї або кількох навчальних дисциплін одного спрямування під керівництвом викладача на основі набутих студентом знань та умінь.

КР є нормативним видом самостійної навчально-дослідницької роботи студентів та, згідно з наказом МОН України № 161 «Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах», від 2.06.1993 р. виконується з метою закріплення, поглиблення й узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання та їх застосування у комплексному вирішенні конкретного фахового завдання. Вона спрямована на виявлення здатності студента до самостійного осмислення проблеми, творчого, критичного її дослідження; до аналізу та систематизації наукових джерел; до застосування отриманих знань для вирішення практичних завдань за фахом, що складає критеріальну основу оцінки рівня виконаних робіт.

КР, як правило, має теоретичний характер і спрямована на оволодіння первинними навичками дослідницької роботи переважно з інформаційними матеріалами, яка не повинно зводитися до реферування наукових джерел. КР повинна містити самостійний аргументований виклад матеріалу відповідно до зазначеної мети. При цьому студент має продемонструвати володіння способами відбору, групування та узагальнення інформації, навчитися знаходити невирішені проблеми і дискусійні питання у досліджуваному полі, визначати підходи до їх вирішення.

Матеріали КР можуть бути використані для подальшої навчально-дослідницької роботи студента – розробки кваліфікаційних робіт.

КР у зшитому вигляді подається на кафедру не пізніше, ніж за 10 днів до дати захисту.

Порядок і процедура захисту КР визначається кафедрою. В загальному випадку, захист передбачає стислу доповідь студента за виконаною роботою до 10 хв. (аналіз завдання на КР, результати розрахунку основних параметрів і т. ін.) та відповідей на запитання викладача (керівника). Оцінка виставляється за результатами захисту з урахуванням повноти та якості опрацювання завдання, спроможності студента захищати розроблену роботу, рівня якості оформлення текстової та графічної частин, а також реальності та адекватності отриманих результатів. Загальними критеріями оцінки якості виконання КР є:

-  рівень складності виконаної роботи (виходячи з її структури, постановки та виконання мети та завдань, системності);

-  наявність всіх складових структурних елементів КР;

-  культура та грамотність написання тексту;

-  відповідність висновків правилам їх оформлення;

-  рівень і повнота використання бази джерел інформації;

- рівень засвоєння етичних норм використання джерел інформації із посиланням на них в основній частині роботи;

-  оцінка якості та доцільності системи ілюстративних матеріалів;

- правильність оформлення таблиць, рисунків, додатків, списку використаних джерел;

-  самостійність у плануванні роботи та виконанні її завдань;

- дотримання графіка виконання роботи, встановленого викладачем (керівником);

- лаконічність (дотримання вимог до обсягу; доцільність у пропорціях окремих частин роботи; чи багато в роботі необов’язкового, другорядного матеріалу);

- рівень володіння змістом, якість презентації курсового дослідження під час захисту.

Оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту КР, заноситься у відомість обліку успішності студентів та в індивідуальний навчальний план студента.

КР повертається на доопрацювання, якщо вона не відповідає варіанту завдання, має суттєві помилки, самовільно змінена тема, або є факт плагіату. В цьому випадку, студент повинен переробити КР, керуючись зауваженнями викладача, та здати проект повторно на перевірку.

2. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Структура КР передбачає: титульний аркуш, реферат, зміст, перелік скорочень і умовних позначень, вступ, основну частину, висновки, список використаних джерел, додатки. Зазначені структурні елементи мають наступний зміст.

ЗМІСТ, ВСТУП, ВИСНОВКИ, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ і ДОДАТКИ, а також основна частина оформлюються відповідно до ДОДАТКІВ 1,2,3,4.

РЕФЕРАТ має обсяг 0,5-1 сторінки та повинен стисло відображати загальну характеристику та основний зміст роботи: відомості про обсяг, кількість рисунків, таблиць, креслень, додатків і бібліографічних найменувань за списком використаних джерел; мету роботи, використані методи та отримані результати (характеристика об’єкту проектування, нові якісні та кількісні показники, економічний ефект тощо); рекомендації щодо використання або (та) результати впровадження розробок або досліджень (публікації та інше); перелік ключових слів (до 20).

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ. Загальний обсяг його не повинен перевищувати 1-1,5 сторінки.

Обсяг КР (з урахуванням додатків при їх наявності) становить 30-50 сторінок.

Текст розташовується: при наявності рамки – з відступами 10мм від границь рамки і нумерацією сторінки у відповідному полі рамки; у відсутності рамки ­ – з відступами ліворуч – 20 мм, праворуч – не менше 5 мм, зверху та знизу – не менше 10 мм.

Для основного тексту повинні використовуватися шрифти Word – Times New Roman розміру 14 у півтора міжрядкові інтервали з вирівнюванням по ширині сторінки.

При машинному засобі друкування роботи виконують через півтора інтервали з розрахунку **не більш 32** рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення і висотою літер та цифр не менших 1,8 мм.

Текст поділяється на розділи , а ті, у свою чергу, - на підрозділи, пункти. Розділи нумеруються арабськими цифрами впродовж всього документа, підрозділи, пункти і підпункти нумеруються в межах вище стоячого структурного елемента з додаванням через крапку номерів усіх вище стоячих структурних елементів. Наприклад, 1.2.3 – 1-й розділ,2-й підрозділ, 3-й пункт.

Заголовки розділів:

РОЗДІЛ………………..18

Підрозділ……………16

Пункт, підпункт…….14

Кожен розділ оформлюється з нової сторінки з відступом у в 1 висоту шрифту (14 пунктів – 1 рядок). Наступний текст починається з відступу в 1 висоти шрифту (14 пунктів – 1 рядок). Рекомендується складати заголовки з одного речення. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Переніс слів у заголовку не дозволяється.

Підрозділи , пункти і підпункти записуються з абзацу малими літерами (крім 1-ї прописної) на поточній сторінці з відступом від попереднього тексту (у т. ч. і від назви розділу) у висоти шрифту. Наступний текст починається з відступу в 1 висоту шрифту (14 пунктів – 1 рядок). Для пункту і підпункту наявність заголовка не обов’язкова (у цьому випадку крапка після останньої цифри не ставиться).

Не допускається наявність заголовку на сторінці без наступного тексту.

Заголовки рекомендованих структурних частин «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛИ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» або їх смислові замінники, а також розділів друкують великими літерами з вирівнюванням по середині.

Відстань між заголовком і наступним чи попереднім текстом повинна бути при машинному засобі друкування не меншого одного рядку.

Не допускається розміщування найменування розділу, підрозділу, а також пункту і підпункту в нижній частині сторінки, якщо після нього розташований тільки один рядок тексту.

Оформлення тексту, ілюстрацій і таблиці при машинному засобі їх виконання повинне відповідати вимогам ДСТУ 3.008-95 з урахуванням можливостей комп’ютерної техніки.

Текст документу може містити ілюстрації у вигляді схем, діаграм і малюнків, що пояснюють текст. Ілюстрації рекомендується оформлювати на окремому аркуші. Як правило, ілюстрації нумерують арабськими цифрами в межах усього документа. У випадку, коли кількість ілюстрацій велика, допускається нумерація у межах кожного розділу (рис. 2.11). У виняткових випадках дозволяється оформлення ілюстрацій в альбомному форматі. У додатку ілюстрації нумеруються в межах кожного з них.

На ілюстрації дають посилання типу «рис. 12» чи «(рис. 12)». Посилання на раніше згадувані ілюстрації даються за типом «рис. 12».

Ілюстрації можуть мати тематичний заголовок (найменування) або текст під рисунком, що пояснюють зміст ілюстрації. Підпис під ілюстрацією складається з наступних елементів:

* Назви графічного сюжету, що позначається «Рис.» ;
* Номера ілюстрації (без знака № арабськими цифрами);
* Тематичного заголовка, що містить текст із короткою характеристикою зображення;

Ілюстрація не може бути поміщена раніше, ніж перше посилання на неї. Крапка наприкінці номера ілюстрації (якщо немає тексту) чи тексту під рисунком не ставиться.

Формули в документі, якщо їх не більше однієї, нумеруються арабськими цифрами, номер ставиться з правої сторони сторінки, у дужках, на рівні формули. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Відразу після математичного запису ставиться кома. Усі номери повинні розташовуватись на однаковій відстані від правого краю рамки. Для написання використовувати редактор формул зі стилем «напівжирний», розміром «звичайний – 14 пт, великий індекс – 10 пт, дрібний індекс – 7 пт, великий символ – 20 пт, дрібний символ – 20 пт».

У межах усього документу формули мають наскрізну нумерацію. У деяких випадках, коли число формул велике, дозволяється нумерувати їх у межах розділів.

Посилання в тексті на порядковий номер формули дають у дужках, наприклад: «у формулі (3)». На відміну від ілюстрацій, посилання даються тільки після появи формули в тексті. Також необхідно зазначити, що варто нумерувати тільки ті формули, на які є посилання в наступному тексті. Інші нумерувати не рекомендується.

Значення символів і числових коефіцієнтів, що входять в формулу, повинні бути наведені безпосередньо під формулою. Значення кожного символу друкують з нового рядка в тій послідовності, у якій вони наведені у формулі. Перший рядок розшифровки повинен починатись зі слова «де» без двокрапки після нього.

Таблиці можуть оформлятись на окремих аркушах чи у середині тексту. Таблиці нумерують послідовно в межах розділів.

В правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують надпис «Таблиця» із зазначенням її номера. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка.

Таблиця може мати математичний заголовок, що розміщається над таблицею, симетрично щодо правої та лівої границь аркуша. Номер таблиці пишеться над тематичним заголовком типу «Таблиця 2.12» з правої границі листа. Якщо таблиця розташована на декількох аркушах, то на наступних аркушах вказується нумерація типу: «Таблиця 2.12 (продовження)» і «Таблиця 2.12 (закінчення)».

На таблицю даються посилання типу «у таблиці 2.12». На раніше згадувані таблиці дають посилання типу «див. таблицю 2.12».

**Реферат** оформляється на 2-му листі (українською та іноземною (рекомендується англійською) мовами). Усі 3 тексти розташовуються на одному аркуші, симетрично верхньої і нижньої границь аркуша. Першим йде текст мовою документа. Заголовок «РЕФЕРАТ» пишеться двома мовами шрифтом, прийнятим для заголовків симетрично лівій границі аркуша. Дозволяється , у випадку великого обсягу, розміщати текст анотації з 1 (одним) міжрядковим інтервалом, оскільки обсяг анотації повинен становити лише одну сторінку.

В анотації наводяться відомості про призначення, склад документа і короткий виклад основної частини.

Заголовок «ЗМІСТ» пишеться шрифтом, прийнятим для заголовків розділів симетрично правій і лівій границям аркуша.

Зміст включає перелік записів про структурні елементи документа, до кожної з яких входять:

* позначення структурного елемента (номер розділу, підрозділу і т. п.);
* найменування структурного елемента;
* номер сторінки.

Оформлення здійснюється тільки машинописним засобом з використанням сучасних друкувальних пристроїв.

Заголовок «ЛІТЕРАТУРА» пишеться шрифтом, прийнятим для заголовків розділів симетрично правій та лівій границям листа.

Список літератури включає перелік записів про використану в документі літературу, до кожної з яких входять:

* порядковий номер;
* автор чи список авторів;
* найменування;
* видавництво;
* номер та рік видання;
* число сторінок.

Додатки оформляють як продовження роботи на наступних її сторінках. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі з правого боку «ДОДАТОК А» і велика літера що позначає додаток.

У додатках розміщають матеріал, який:

* є необхідним для повноти роботи, але включення його до основної частини роботи може змінити упорядковане і логічне уявлення про неї;
* не може бути послідовно розміщений в основній частині роботи через великий обсяг або через способи відтворення;
* може бути виключений для широкого кола читачів, але є необхідним для фахівців у даній галузі.

До додатків можуть бути включені описи комп’ютерних програм, розроблених у процесі виконання роботи. Обов’язковими є специфікація; текст програми та опис програми, але в окремих випадках дозволяється вводити нові додатки.

Нумерація сторінок у додатках – продовження нумерації всього документа (у кутовому штампі), але, у свою чергу, кожен додаток має свою нумерацію, що проставляється зверху на кожному аркуші додатка.

Графічний матеріал оформлюється на аркушах формату А1 (594х840мм).

Графічний матеріал призначений для ілюстрування доповіді на захисті і може містити схеми, креслення, діаграми й ін. Наносити на плакати зображення, що не мають прямого відношення до розробки, не допускається. Рекомендується уникати зафарбованих областей і яскравих кольорів. Загальне число кольорів не повинно бути більше 8, включаючи і чорний. Розмір елементів зображення повинен бути таким, щоб можна було читати плакат з відстані не менше 4 м (чому відповідає розмір шрифту не менш 36).

3. ВМІСТ ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ ТА РЕЗУЛЬТАТИ, ЩО НЕОБХІДНО ОТРИМАТИ

Рекомендований орієнтовний перелік основних розділів:

1. Титульний лист. (Додаток 1)
2. Реферат. (державною, англійською) (Додаток 2)
3. Перелік умовних позначень (при необхідності).
4. Вступ з обґрунтуванням актуальності, необхідності чи іншої причинної зумовленості виконання КР, постановка та формулювання задачі. Огляд (включаючи, при необхідності, патентний пошук) існуючих розв'язків вище поставленої задачі та порівняльний їх аналіз з вимогами завдання.
5. Розв'язок поставленої задачі (виклад всіх необхідних аспектів).
6. Висновки.
7. Список літератури. (Додаток 4)
8. Додатки (копії графічних матеріалів БР, листінги програм).

У вступі описується мета роботи і розглядається поставлене завдання з позиції її актуальності, значення її розв’язання для тієї предметної області , до якої відноситься тема бакалаврської роботи. Коротко характеризують сучасний рівень розв’язання даного завдання і взаємозв’язок з іншими роботами. Наводяться основні технічні характеристики продукту, що розробляється й очікуваний технічно-економічний ефект від його реалізації. Обсяг вступу до 5 сторінок.

Вихідні дані для виконання курсової роботи визначаються загальними вимогами до розроблюваного завдання та конкретизуються варіантами завдання.

При необхідності, з метою забезпечення функціональної повноти системи команд при обмежених апаратних ресурсах, припустиме введення в архітектуру та програмну модель процесора функціонально-орієнтованих РЗП (наприклад, регістрів даних, індексів, бази, покажчика стека), але такі рішення мають бути обґрунтованими.

Введення-виведення може бути або ізольованим, або по аналогії з комірками пам’яті. Ізольоване введення-виведення припускає використання спеціальних команд введення – виведення, ідентифікація звернення до регістрів зовнішніх пристроїв здійснюється по коду операції.

Організація введення-виведення по аналогії зі зверненням до комірок основної пам’яті (пам’яті даних) припускає використання єдиного адресного простору для комірок пам’яті та портів введення-виведення. В цьому випадку адресний простір розподіляється між комірками пам’яті та регістрами зовнішніх пристроїв. Даний підхід дозволяє по коду адреси визначити, виконується звернення до комірки пам’яті або до регістра зовнішнього пристрою, не вимагає спеціальних команд введення-виведення та надає можливість застосовувати різні способи адресації при зверненні до портів. Але при цьому виникають додаткові проблеми у функціонуванні кеш-пам’яті та віртуальної пам’яті.

Розгляд питань організації та функціонування системи переривань, віртуальної пам’яті, кеш-пам’яті не є обов’язковим, але, у разі необхідності, обґрунтовані пропозиції щодо них можуть бути включені в роботу за власним бажанням виконавця.

В процесі виконання КР розробляються наступні питання:

Архітектурний опис однокристального процесорного пристрою:

- формати команд і даних,

- узагальнений алгоритм функціонування процесора та алгоритми виконання команд, що належать до різних груп,

- внутрішня організація процесора (до структурного рівня) з визначенням характеристик окремих його вузлів,

- організація конвеєра команд.

Програмна (регістрова) модель процесорного пристрою:

- РЗП, їх характеристики та особливості використання функціонально-орієнтованих регістрів;

- системні регістри, їх призначення, характеристики та особливості використання;

- структура регістра прапорців.

Система команд процесорного пристрою, включаючи семантику їх виконання та встановлення прапорців.

Перелік обов’язкового графічного матеріалу:

1. Структурна схема процесорного пристрою.
2. Таблиця форматів команд та даних, що підтримуються процесором.
3. Схема програмної моделі процесорного пристрою.
4. Таблиця «Система команд процесорного пристрою».

Інші графічні матеріали (креслення, рисунки, таблиці), що пояснюють окремі розроблювані питання, включаються в роботу за власним бажанням виконавця (в межах рекомендованого обсягу КР).

1. ЕТАПИ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

4.1. Архітектурний опис пристрою

По-перше, на цьому етапі необхідно уточнити структуру та розрядність внутрішньої шини процесора.

До всього обсягу основної пам’яті (пам’яті даних), визначеного варіантом завдання, необхідно забезпечити доступ в режимі прямоадресованої пам’яті. Формати оброблюваних даних та розрядність універсальних РЗП визначають необхідну розрядність шини даних (вона може бути, при необхідності, зменшена за рахунок передачі довгих кодових слів за два такти). Розрядність шини даних, в свою чергу, визначає розрядність пам’яті (розмір адресованого елемента даних). Обсяг та розрядність пам’яті даних визначає мінімально необхідну розрядність шини адреси основної пам’яті (або пам’яті даних).

Розрядність внутрішньої шини має бути вказана на структурній схемі процесорного пристрою.

По-друге, необхідно запропонувати формати даних та команд, що підтримуються процесором.

У загальному випадку необхідно забезпечити апаратну підтримку операцій над цілими числами зі знаком та без знака, а також чисел у форматі з рухомою комою; конкретний набір форматів, що підтримується, визначається варіантом завдання у вигляді можливої розрядності даних.

Цілі числа можуть бути знаковими або беззнаковими. Знакові цілі числа подаються у доповняльному коді, беззнакові – в натуральному коді. Цілі числа без знака також використовуються для подання адрес.

Для подання чисел з рухомою комою рекомендується слідувати вимогам стандарту ANSI/IEEE Standart 754.

4.2. Програмна модель пристрою

У загальному випадку процесор містить дві групи регістрів: користувальницькі та системні. Крім того, може бути деяка кількість регістрів управління.

4.3. Система команд процесорного пристрою

Система команд розроблюваного процесора має бути функціонально повною без надмірності та містити, як мінімум, наступні групи команд:

- звернення до пам’яті для читання та запису,

- цілочисельні арифметичні для чисел зі знаком та без знака (додавання, віднімання, множення, ділення, порівняння),

- арифметичні для чисел з рухомою комою (додавання, віднімання, множення, ділення, порівняння),

- логічні (порозрядні «І», «АБО», «Виключальне АБО»), інверсію,

- зсуви на довільну кількість тактів;

- умовні та безумовні переходи,

- виклику процедур (підпрограм) та повернення з них, програмних переривань,

- завантаження в регістри безпосередніх операндів,

- введення – виведення (у випадку ізольованого введення-виведення),

- управління обчислювальним процесом.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Мельник А.О. Архітектура комп’ютера. Наукове видання: / Підручник. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.
2. Схемотехніка електронних систем. У 3 кн. Кн. 3. Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржий, В.Я Жуйков та ін. – К.: Вища шк., 2004. – 399 с.
3. Гуржій А.М., Коряк С.Ф., Самсонов В.В., Скляров О.Я. Архітектура, принципи функціонування і керування ресурсами IBM PC: Навч. посібник. Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2003 – 512 с.
4. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Архитектура ЭВМ и систем: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2006. – 718 с.
5. Танненбаум Э. Архитектура комп’ютера. 5-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 844 с.
6. Рисований О.М., Грушенко М.В. Цифрові пристрої та мікропроцесори. Архітектура та програмне забезпечення: Навчальний посібник. МО України. Х.:ХУПС, 2005. – 344 с.
7. Поворознюк А.И. Архитектура компьютеров. Архитектура микропроцессорного ядра и системных устройств: Учеб. пособие. Ч.1. – Харьков: Торнадо, 2004. – 355 с.
8. Костров Б.В., Ручкин В.Н. Архитектура микропроцессорных систем. – М.: Изд-во Диалог МИФИ, 2007. – 304 с.
9. Столингс У. Структурная организация и архитектура компьютерных систем, 5-е издание. -- М.: Изд. дом Вильямс, 2002. – 896 с.
10. Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы: Учебно-методический комплекс. – М.: Изд. центр ЕАОИ. 2009. – 292 с.
11. Ульянов М.В. Архитектуры процессоров. – М.: МГАПИ, 2002. – 68 с.
12. Жмакин А. П. Архитектура ЭВМ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 320 с.
13. Буза М.К. Архитектура компьютеров: учеб. – Минск: Новое знание, 2006. – 559 с.
14. Навчально-методичний посібник до виконання рефератів, розрахунково-графічних, курсових і кваліфікаційних робіт / Т.С. Грицька, І.І. Слюсарь, О.І. Тиртишніков, Ю.В. Уткін – Полтава: ПолтНТУ, 2012. – 60 с.

ДОДАТОК 1. Титульний лист

**Додаток 1**

***Зразок оформлення титульної сторінки курсової роботи***

**ПЗВО «МІЖНАРОДНИЙ КЛАСИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ ПИЛИПА ОРЛИКА»**

**Кафедра інженерних технологій**

**КУРСОВА РОБОТА**

за \_\_ семестр 20\_\_/20\_\_\_ н.р.

здобувача вищої освіти групи П-\_\_\_\_\_\_

**Іваненко Івана Івановича**

Науковий керівник

к.е.н., доц.. Гарькава В.Ф

1. Допущено до захисту

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Науковий керівник \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

дата підпис прізвище, ім’я

2. Оцінка захисту\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Члени комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

дата підпис прізвище, ім’я

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

підпис прізвище, ім’я

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

підпис прізвище, ім’я

**Миколаїв – 201\_\_\_**

2. РЕФЕРАТ

**РЕФЕРАТ**

Курсова робота: 63 с., 19 рис.,1 табл., 16 джерел, 1 додаток.

**Об'єктом дослідження** є процес тестування програмного забезпечення.

**Мета роботи**: розробка алгоритму автоматичної генерації тестів і утворення тестового набору для ручного виконання.

**Методи дослідження.** При вирішенні поставлених завдань було використано теоретичні знання та практичні надбання в галузі моделей програмного забезпечення; для побудови формальної моделі використані теорія графів і теорія автоматів.

**Одержані висновки та їх новизна**. В результаті роботи було отримано алгоритм для генерації тестового набору, який демонструє застосування кінцевих автоматів і теорії графів для вирішення практичних завдань.

**Результати досліджень можуть бути застосовані при** відділом тестування при створенні тестових наборів або бути інтегровані як складова у систему підтримки тестування програмного забезпечення.

**Перелік ключових слів**: ТЕСТУВАННЯ, ГЕНЕРАЦІЯ ТЕСТОВОГО НАБОРУ, СКІНЧЕНИЙ АВТОМАТ, ДІАГРАМА СТАНІВ ТА ПЕРЕХОДІВ.

**ABSTRACT**

The master project of Anna Skumina, the 5th course student (Oles Honchar Dnipropetrovsk National University, Faculty of Applied Mathematics, Computer technologies department) is devoted to the research of algorithm for automation of test cases generation for manual execution. The existing formal models for software requirements specification have been considered and the finite state machine has been finally chosen.

The developed approach provides the variety of advantages such as guaranteed achievement of transition coverage, reducing ability to make a mistake via fixation of maximum value of steps in the test, selection of tests, which provide additional coverage, to the set. The extra effect is the detection of software requirements faults and contradictions during their translation into the state transition graph.

At the end, the application has been built to demonstrate declared approach, which can be easily used in a separate way or be integrated into the larger system of software testing support.

Bibliography 16, pictures 19, supplement 1.

(Додаток 3)

ЗМІСТ

[ВСТУП 6](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355562)

[ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ 11](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355563)

[РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПРОЦЕСУ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 12](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355564)

[1.1 Зв'язок між тестування і забезпеченням якості 17](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355565)

[1.2 Аналіз процесу тестування програмного забезпечення 18](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355566)

[1.3 Автоматизація процесу тестування програмного забезпечення 20](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355567)

[1.4 Аналіз переваг автоматичного тестування 28](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355568)

[1.5 Аналіз недоліків автоматичного тестування 29](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355569)

[1.6 Обґрунтування генерації тестів як більш ефективного підходу 30](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355570)

[1.7 Аналіз процесу ручного створення функціональних тестів 32](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355571)

[РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ПІДХОДУ 38](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355572)

[2.1 Формальна модель представлення вимог 38](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355573)

[2.2 Скінчений автомат 43](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355574)

[2.3 Діаграма станів і переходів 47](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355575)

[2.4 Повнота тестового покриття 48](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355576)

[2.5 Побудова тестів 49](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355577)

[2.6 Побудова тестового набору 52](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355578)

[РОЗДІЛ 3. ГЕНЕРАТОР ТЕСТОВОГО НАБОРУ 57](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355579)

[3.1 Логіка додатку 57](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355580)

[3.2 Вибір середовища 57](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355581)

[3.3 Бібліотеки Boost 58](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355582)

[3.4 Структура додатку: Класи 60](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355583)

[3.5 Структура додатку: Методи 62](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355584)

[3.6 Інтерфейс додатку та параметри запуску 63](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355585)

[РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ 65](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355586)

[4.1 Приклад №1: Побудова тестів для системи «Банкомат» 65](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355587)

[4.2 Приклад №2: Побудова тестового набору для баг-трекінгової системи, представленої графом із циклами 69](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355588)

[4.3 Приклад №3: Побудова різних тестових наборів із встановленим рівнем покриття 70](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355589)

[ВИСНОВКИ 71](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355590)

[СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 74](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355591)

[Додаток А 76](file:///C:\Users\user\Downloads\metodychka-arhitektura%20(1).docx#_Toc296355592)

Додаток 4. Оформлення бібліографічного списку у розділі «ЛІТЕРАТУРА»

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика джерела | Приклад оформлення |
| Монографії (один, два або три автори) | Фаронов В.В. Delphi 4. Учебный курс-М.: Нолидж, 1998.-623 с.  Афанасьев В.В., Василевский О.Н. Расчеты электрических цепей на программируемых микрокалькуляторах. - М.: Энергоиздат, 1992.-190с.  Меликов А.3., Пономаренко Л.А., Рюмшин П.А. Математические модели многопотоковых систем обслуживания. - К.: Техні­ка, 1991.-265 с. |
| Чотири автори | Основы создания гибких автоматизированных производств/ Л.А.Пономаренко, Л.В.Адамович, В.Т.Музычук, А.Е.Гридасов/ Под ред. Б.Б.Тимофеева. - К.: Техніка, 1986. - 144 с. |
| П'ять або більше авторів | Системный анализ инфраструктуры как элемент экономики / Белоусова Н.И., Вишняк Е.И.. Левит В.Ю., Черевченко Т.М., Ярославская Ж.Н. - М.: Экономика, 1981. -62 с. |
| Перекладені  видання | Гроссе Э. Химия для любознательных: Пер. с нем. - М.: Химия, 1980.-392с |
| Стандарти,  ДСТи | ГОСТ 19.401-78 ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. М.: Изд-во стандартов, 1988. - 79 с. |
| Збірники  наукових праць | Обчислювальна і прикладна математика: Зб.наук.пр. - К.: Либідь. 1993. – 99с. |
| Складові частини книги, журналу  Іноземного журналу,  енциклопедії | Пономаренко Н.А. Организующая система //Автоматизация технологических процес сов. –М. Металлургия, 1979.-С.141-148.  Меликов З.А. Оптимизация цифровой сети с конечным числом пользователей и блокировками// Автоматика и телемеханика. - 1992. - №6. С 34-38.  Регех К. Radiation theрагу fоr canсеr of the cervix // Oncolgy. - 1993.-Vol.7, Р.89-96.  Долматовский Ю.А. Электромобиль // БСЭ-3-е. М.,1988.- Т.30. С.72. |
| Звіт про НДР | Проведение испытаний и исследований теплотехнических свойств камерКХС-2-12-В3 и КХС-2-12-КЗЮ: Отчет о НИР / Всесоюзн. заочн. ин-т пищ. пром-ти. -ОЦО 102ТЭ; №ГР 800571; Инв.№ 119692*. -* М., 1981. - 90 с. |

Додаток 5. Приклад правильною оформлення ілюстрацій

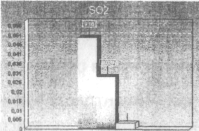


Рис. 4.9. Діаграма середньорічних концентрацій за SО2

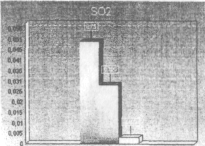


Рис. 4.9

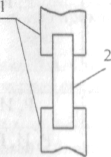


Рис. 8.1. Конструкція плівочного резистора:

1 - провідна плівка;

2- резистивна плівка.

Додаток 6. Приклад правильного оформлення формул та таблиць

Приклад оформлення формул

, (3)

де Ср - середньорічна концентрація рідини, мг/м3;

См - максимально-штучна концентрація рідини, мг/м3;

Р - частота повторення повітря заданого напрямку, %.

**Приклад оформлення таблиць**

*Таблиця 7.8*

**Назва таблиці**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № роб. | Шифр роб. | Найменування роботи | Пред. роб. | Виконавці | Тривалість роботи |
| 1 | 1-2 | Розробка та затвердження технічного завдання | ... | Р, И | 12 |
| 2 | 2-3 | Збір інформації | 1 | Р, И | 11 |
| 3 | 3-5 | Проектування структури БД | 2 | Р, И, П1 | 12 |

Перелік рекомендованих тем

1. Рівні пам'яті.

2. Модульна організація пам'яті.

3. Інтерфейси модульної пам'яті: «кожний з кожним» (багатозв’язаний),

«однозв’язаний».

4. Розшарування пам'яті.

5. Захист пам'яті з граничними адресами.

6. Захист пам'яті з використанням ключів.

7. Кеш-пам'ять. Призначення, принцип локальності, організація рядка.

8. Структури «Кеш-пам’яті».

9. Захист пам'яті по привілегіям.

10. Віртуальна пам'ять із сторінковою організацією.

11. Сегментно-сторінкова пам'ять.

12. Суміщення операцій.

13. Паралелізм та конвеєризація.

14. Командний конвеєр.

15. Конфлікти в конвеєрі.

16. Прогнозування переходів в конвеєрі команд.

17. Суперскалярний процесор.

18. VLIW- процесори, предикація.

19. Технологія НТ.

20. Багатоядерні процесори.

21. Мультипрограмний (багатозадачний) режим.

22. Дисципліни обслуговування запитів.

23. Архітектури ЕОМ.

24. Реконфігурація комп'ютерів.