

**Міністерство освіти і науки України
Тернопільська академія народного господарства
Інститут комп'ютерних інформаційних технологій**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання дипломного проекту
з освітньо-кваліфікаційного рівня “Спеціаліст”

Спеціальність 7.091501 – “Комп'ютерні системи та мережі”

*Ухвалено на засіданні Ради
ІКІТ
Протоколом № 3 від “26” грудня 2002 р.*

Тернопіль - 2002

Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту з освітньо-кваліфікаційного рівня “Спеціаліст”. Спеціальність 7.091501 – Комп’ютерні системи та мережі /Укл. О.М. Березький, І.А.Білоусов, Н.М.Васильків, І.В. Васильцов, В.О. Турченко /Під ред. І.А.Білоусова .– Тернопіль: ТАНГ, 2002. – 37с.

Укладачі: О.М. Березький, к.т.н., доцент
І.А.Білоусов, к.т.н., доцент
Н.М.Васильків, ст. викладач
І.В. Васильцов, к.т.н., доцент
В.О. Турченко, к.т.н., доцент

Відповідальний за випуск: Білоусов І.А., к.т.н., доцент

Рецензент: Я.М.Николайчук, д.т.н., професор

ЗМІСТ

1 Загальні положення	4
2 Вибір теми і складання завдання на дипломний проект.....	5
2.1 Типи дипломних проектів.....	6
2.2 Дипломний проект, орієнтований на схемотехнічну розробку апаратної частини проектowanego об'єкту (ДП типу А)	6
2.3 Дипломний проект, орієнтований на розробку системотехнічних питань (ДП типу Б)7	7
2.4 Дипломний проект, орієнтований на розробку програмного забезпечення ЕОМ, систем і мереж (ДП типу В)	7
2.5 Науково-дослідні дипломні проекти (ДП типу НДР)	8
3 Використання сучасних комп'ютерних технологій при виконанні дипломного проекту ..9	9
4 Порядок виконання та захисту дипломного проекту.....	10
5 Деталізація вимог до дипломних проектів.....	12
5.1 ДП типу А.....	12
5.2 ДП типу Б	14
5.3 ДП типу В.....	17
5.4 ДП типу НДР.....	22
6 Вимоги до розділу “охорона праці”	23
7 Правила оформлення дипломного проекту	24
Список літератури	29
Додаток А. Форма завдання на дипломний проект.....	30
Додаток Б. Форма відгуку на дипломний проект.....	32
Додаток В. Форма рецензії на дипломний проект	33
Додаток Г. Зразок технічного завдання на ДП	34
Додаток Д. Зразок оформлення титульного артикауля	36
Додаток Е. Список рекомендованої літератури до розділу “Охорони праці”	37

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дипломний проект (ДП) є завершальним етапом навчання студентів у вузі, служить перевіркою їх знань, уміння самостійно орієнтуватися у вирішенні інженерних задач і призначений для закріплення та накопичення набутих студентами знань в області загальнотехнічних та спеціальних дисциплін, розширення технічного світогляду студентів, накопичення досвіду обробки результатів своєї праці, використання спеціальної технічної літератури.

На основі захисту в Державній екзаменаційній комісії (ДЕК) ДП, виконаного на реальну, актуальну тему і відповідного рівневі науки і техніки, студенту присвоюється кваліфікація “інженер-системотехнік” за спеціальністю “Комп’ютерні системи та мережі”.

ДП виконується на випускових кафедрах інституту комп’ютерних інформаційних технологій (ІКІТ) під керівництвом викладачів кафедр, які мають наукові ступені та вчені звання. Керівник затверджується наказом ректора Академії.

На допомогу студентові за спеціальними розділами проекту призначається один-два консультанти із складу викладачів кафедр ІКІТ. Консультанти узгоджуються і затверджуються завідувачами випускових кафедр. Незважаючи на наявність керівника і консультантів, відповідальність за правильність прийнятих рішень, обчислень і оформлення несе студент - автор ДП.

2 ВИБІР ТЕМИ І СКЛАДАННЯ ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Прогрес у розвитку електронно-обчислювальної техніки і методів її використання в господарстві країни вносить серйозні зміни в характер проектної роботи інженера за фахом “Комп’ютерні системи та мережі”.

У міру росту інтеграції електронних схем і ускладнення виконуваних ними функцій зменшується частка схмотехнічного проектування і схмотехнічних розрахунків для проектування електронних цифрових схем. У ряді випадків електронні схеми вимагають не схмотехнічного, а програмного налаштування на виконання обумовлених функцій або режимів роботи. Здебільшого засоби обчислювальної техніки (у тому числі мікропроцесорні) використовуються у формі обчислювальних пристроїв, мікропроцесорних або багатомашинних обчислювальних систем і комплексів, що вбудовуються в машини, прилади, енергетичні системи, технологічні лінії, системи зв’язку тощо.

Зростає кількість задач, пов’язаних з розрахунком і проектуванням різних обчислювальних мереж, баз даних і систем управління базами даних.

Вибір теми ДП є відповідальним рішенням на завершальному етапі навчання студента у вузі. Її необхідно узгодити з керівником до початку переддипломної практики, після чого необхідно скласти завдання на ДП, затвердити тему і завдання в завідувачів випускових кафедр.

Тема ДП повинна бути реальною і відповідати за спрямованістю, обсягом і складністю профілю спеціальності. Кращим досягненням випускника буде, якщо проект буде впроваджено на кафедрі чи підприємстві, відзначено на конкурсі або опубліковано у вигляді матеріалів конференцій чи статей наукових видань.

ДП студента повинен бути присвячений вирішенню інженерних і наукових задач, пов’язаних із проектуванням, впровадженням і експлуатацією ЕОМ, комплексів, систем і мереж. При цьому необхідно використовувати системний підхід, який полягає в тому, що технічні засоби і засоби програмного забезпечення (операційні системи і прикладні програми) розглядаються у взаємозв’язку, і їх властивості оцінюються як сукупність технічних і програмних засобів.

Функціональна спрямованість розроблювальних тем може бути обчислювальною, керуючою та інформаційно-вимірювальною на базі ЕОМ або цифрових електронних схем.

Рішення вказаних вище інженерних задач здійснюється із застосуванням нових інформаційних технологій, а саме: нових мов проектування, моделювання, автоматизації проблемних задач, нових засобів математичного забезпечення, систем автоматизованого проектування.

Як результат - в проектній роботі зросла частка алгоритмічних, структурних і системотехнічних питань.

Таким чином, процес проектування об’єкту (ЕОМ, комплексу, комп’ютерної системи чи мережі) поділяється на системотехнічне, функціональне (схмотехнічне) і технічне (конструкторське).

Причому, у залежності від складності розв’язуваної задачі системотехнічне і функціональне проектування можуть розглядатися разом та окремо. Якщо ж розв’язується схмотехнічна задача, то вона повинна закінчуватися конструкторським проектуванням, можливе і рішення задачі наскрізного проектування від технічного завдання до оформлення конструкторської документації.

2.1 Типи дипломних проектів

При виборі теми дипломного проекту слід звернути увагу на наступне:

- 1) Тема, зміст, вимоги до обсягу і форми ДП повинні забезпечити студенту-випускнику можливість виявити свої знання, уміння і навички в області створення, впровадження та експлуатації ЕОМ, систем і мереж відповідно до кваліфікаційної характеристики спеціальності.
- 2) ДП повинен містити самостійно виконану інженерну розробку апаратних засобів і (або) програмного забезпечення, оформлену відповідно до вимог ЄСКД і ЄСПД. Документи, розроблювані при проектуванні, повинні, як правило, відноситися до проектних, а не до робочих документів і відповідати стадіям технічної пропозиції, ескізного або технічного проекту (відповідно до ЄСКД). Загальний обсяг розроблених графічних документів - не менше 4-ох аркушів (у перерахуванні на формат А1) у залежності від типу ДП. Додатково можуть виконуватися демонстраційні плакати (ілюстрації).
- 3) У загальному випадку при виконанні ДП розробляються наступні групи питань:
 - 1) системотехнічні;
 - 2) схемотехнічні;
 - 3) конструкторсько-технологічні;
 - 4) системного програмного забезпечення;
 - 5) проблемного і об'єктно-орієнтованого програмного забезпечення;
 - 6) експерименти з макетами пристроїв, комп'ютерні експерименти з моделями пристроїв і програм;
 - 7) техніко-економічні;
 - 8) охорони праці і техніки безпеки.
- 4) Перелік розроблених у кожному конкретному ДП питань і глибина їх опрацювання повинні бути вказані у завданні на ДП, виходячи з умов повного розкриття теми, цільової спеціалізації випускника і доведення розробки до практичних інженерних рішень.
- 5) Усі виконувані ДП можна віднести до одного з чотирьох типів:
 - 9) схемотехнічне і конструкторське проектування апаратної частини проектного об'єкта - тип А;
 - 10) системотехнічне проектування апаратних і програмних засобів - тип Б;
 - 11) розробка програмного забезпечення ЕОМ, систем і мереж - тип В;
 - 12) науково-дослідні роботи з профілю спеціальності - тип НДР.

2.2 Дипломний проект, орієнтований на схемотехнічну розробку апаратної частини проектного об'єкта (ДП типу А)

У ДП типу А переважає розробка апаратної частини пристрою чи системи. Прикладами подібних тем можуть бути:

- 1) розробка процесорів чи їх основних пристроїв;
- 2) розробка спецобчислювачів і додаткових операційних пристроїв системи (обробка сигналів реального часу, апаратна реалізація стандартних функцій, арифметичні розширювачі для мікро-ЕОМ і персональних комп'ютерів);
- 3) розробка контролерів зовнішніх пристроїв, що підключаються до мікро-ЕОМ, персональних комп'ютерів та ін.;

- 4) розробка блоків сполучення периферійних пристроїв зі стандартним інтерфейсом системи;
- 5) розробка блоків міжмашинних зв'язків;
- 6) розробка контролерів локальних мереж;
- 7) розробка універсальних і проблемно-орієнтованих мікро-ЕОМ і контролерів;
- 8) розробка структур, пристроїв та вузлів систем захисту інформації.

У ДП типу А повинні бути розроблені електричні структурні схеми, електричні функціональні схеми, часові діаграми роботи, принципові електричні схеми, принципові електричні схеми з'єднань, виконані розрахунки швидкодії пристроїв, узгодження часових діаграм, узгодження електричних параметрів вхідного і вихідного ланцюгів, у тому числі з використанням нетипових схемних рішень.

2.3 Дипломний проект, орієнтований на розробку системотехнічних питань (ДП типу Б)

ДП типу Б орієнтований на детальне системотехнічне опрацювання і аналіз функціонування системи і відповідає системному етапу проектування на стадіях технічної чи пропозиції ескізного проекту.

Тематика цих дипломних проектів може бути наступною:

- 1) розробка систем керування передачею даних у локальних обчислювальних мережах;
- 2) розробка системи керування технологічним процесом чи технологічною установкою;
- 3) розробка каналного, мережного чи транспортного рівня локальної мережі мікро-ЕОМ;
- 4) розробка спеціалізованих протоколів мережевої взаємодії (на різних рівнях моделі OSI).

2.4 Дипломний проект, орієнтований на розробку програмного забезпечення ЕОМ, систем і мереж (ДП типу В)

У ДП типу В переважає розробка програмної частини об'єкту. У цих ДП розробка принципових електричних схем не передбачається і основна увага надається розробці програмних засобів, що забезпечують функціонування системи. Але при цьому повинна виконуватися (на рівні структур і міжприладових чи міжблочних зв'язків) розробка апаратної частини об'єкту.

Передбачається, що апаратна частина об'єкту комплектується з типових, серійних компонентів мікро-ЕОМ і процесорів, блоків пам'яті, інтерфейсних плат, контролерів, пристроїв зв'язку з об'єктом тощо.

У самому ДП на апаратному рівні розглядаються лише питання компоновки системи з блоків з відомими архітектурними і зовнішніми електричними характеристиками, а основна увага надається розробці програмної частини системи. Розроблювані програми можуть відноситись до системних або проблемно-орієнтованих програм.

Зразки тематики ДП типу В:

- 1) розробка операційної системи або її частини для нових мікро-ЕОМ, нових чи конфігурацій режимів використання системи;
- 2) розробка драйверів операційної системи для нових периферійних пристроїв;

- 3) розробка програмних систем з елементами штучного інтелекту;
- 4) розробка системи мікропрограмного забезпечення роботи проблемно-орієнтованих контролерів на базі мікропроцесорів;
- 5) розробка систем вимірювання, реєстрації чи контролю на базі мікро-ЕОМ4
- 6) моделювання та оптимізація інформаційних, обчислювальних і керуючих систем.

Орієнтований обсяг розроблювальних програм - не менше 500 операторів використовуваної мови програмування. Необхідною умовою є повна програмна реалізація розроблюваної системи.

2.5 Науково-дослідні дипломні проекти (ДП типу НДР)

Науково-дослідні ДП повинні виконуватися по профілю спеціальності і можуть містити в собі елементи ДП типів А, Б, В. Теми науково-дослідних ДП затверджуються на Раді інституту. До керівництва цими роботами залучаються найбільш кваліфіковані викладачі.

3 ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКОНАННІ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

При виконанні ДП всіх типів обов'язково повинні використовуватись сучасні інформаційні технології із використанням персональних комп'ютерів з розвинутою периферією (принтерів, плоттерів та інших периферійних пристроїв), комп'ютерної графіки, а також нових засобів математичного забезпечення. При цьому роботи повинні виконуватися в середовищах таких сучасних операційних систем, як Linux і Windows 95/98/2000/NT. Заохочується широке використання Internet.

При виконанні ДП, пов'язаних з програмуванням, рекомендується використовувати логічний та об'єктно-орієнтований підходи з використанням сучасних алгоритмічних мов.

У ДП типу А використання ЕОМ зводиться до використання інформаційних технологій проектування, тобто технологій використання нових систем автоматизованого проектування (САПР) (PCAD, ORCAD, AutoCAD) і окремих прикладних програм типу SPECSTRA, BoardSim для проектних робіт і типових розрахунків, а також алгоритмічних мов проектування, наприклад, VHDL.

У ДП типу Б обов'язково при розробці нових системних програм слід використовувати сучасні технології програмування, операційні системи, обслуговуючі програми, типові програми, а також інформаційні технології проектування і моделювання, в тому числі імітаційного, для аналізу та оптимізації проекрованої системи.

У ДП типу В можуть використовуватися відповідні САПР або пакети прикладних програм.

У випускних роботах типу НДР можуть використовуватися як існуючі інформаційні технології, так і розроблятися нові.

4 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Зміст роботи в кожному конкретному випадку визначається темою ДП. Керівником ДП складається офіційне завдання на спеціальному типовому бланку (додаток А), де вказується тема роботи, затверджена наказом по академії, термін здачі студентом завершеної роботи, вхідні дані до роботи, зміст розрахунково-пояснюючої записки, перелік графічного матеріалу (з точним переліком обов'язкових креслень), консультанти по роботі (з переліком відповідних розділів роботи), дата видачі завдання. Завдання підписується керівником, консультантом, дипломником і завідувачем випускової кафедри. Дане завдання складається в двох примірниках. При оформленні розрахунково-пояснюючої записки випускник свій екземпляр завдання поміщає у випускную роботу (після титульного аркуша).

Після отримання завдання на ДП слід встановити дні та час зустрічі з консультантами і керівником (не рідше одного разу на тиждень). Розпочати роботу над ДП необхідно з перших днів проходження переддипломної практики .

Рекомендується до складання списку літератури приступити з перших днів роботи над ДП.

ДП обов'язково проходить попередній захист на кафедрах згідно встановленого графіка, як правило, за два тижні до захисту в ДЕК.

Доповідь студента на захисті ДП повинна орієнтовно тривати 10-15 хвилин та розкривати наступне:

- тема дипломного проекту;
- актуальність;
- поставлене завдання;
- обґрунтування шляхів вирішення задачі дипломного проектування;
- суть, методи і засоби вирішення завдання;
- порівняння з існуючими рішеннями;
- особистий внесок студента у вирішення поставленого завдання;
- сфера застосування та можливість практичного використання.

Після заслуховування доповіді та відповідей студента на поставлені запитання кафедральна комісія з попереднього розгляду дипломних проектів вирішує можливість представлення даного ДП до захисту перед ДЕК.

Дипломні проекти не допускаються до захисту, якщо:

- студент не виконав основні пункти завдання на дипломне проектування;
- допущено істотні порушення правил оформлення текстової чи графічної частини;
- завдання проекту вирішені неправильно;
- відповіді студента при попередньому розгляді проекту на кафедрі були незадовільні.

Підготовлений до захисту, перевірений нормоконтролером і підписаний студентом, консультантами і керівником ДП не пізніше ніж за 10 днів до захисту представляється для перегляду і підпису завідувачами випускових кафедр.

До захисту в ДЕК допускається ДП, підписаний завідувачем кафедри, з відгуком керівника (додаток Б) і рецензією, завіреною печаткою. Рецензент призначається завідувачем кафедри, при цьому можуть бути враховані пропозиції керівника та/або студента-автора ДП.

ДП передається рецензенту разом з направленням завідувача кафедри і формою

встановленого зразка (додаток В) для рецензії. Рецензія, що не відповідає встановленій формі, може бути ДЕКом відхилена з направленням роботи на нове рецензування. Відгук і рецензію необхідно подати мінімум за 5 днів до захисту. Студент має право ознайомитися з рецензією до захисту.

Захист ДП перед ДЕКом проводиться в наступному порядку:

1. Оголошується тема проекту і автор.
2. Випускник впродовж 10-15 хвилин викладає короткий зміст виконаної роботи (стан розглянутого питання на даному етапі, прийняті пункти рішення поставлених задач і основні результати, отримані в роботі).
3. Випускник відповідає на запитання членів ДЕКу і всіх присутніх (питання можуть впливати не тільки з конкретного змісту проекту, але і з суміжних областей як теоретичного, так і практичного характеру).
4. Одним із членів ДЕКу зачитується рецензія.
5. Випускник відповідає на зауваження рецензента (при наявності заперечень він коротко обґрунтовує свої твердження).
6. Випускник виголошує заключне слово.
7. ДЕК оцінює ДП і його захист та виносить рішення про присвоєння автору кваліфікації інженера (це робиться на закритому засіданні ДЕКу після захисту).
8. Оголошення результатів захисту ДП та рішення ДЕКу.

Студент, який отримав при захисті ДП незадовільну оцінку відраховується з Академії і направляється на роботу у встановленому порядку. ДЕК встановлює, чи може студент представити до повторного (останнього) захисту роботу з відповідним доопрацюванням чи змушений буде розробляти нову тему, затверджену кафедрою після першого захисту. У випадках поважних причин, підтверджених документально, наказом по Академії може бути продовжено термін навчання до наступного періоду роботи ДЕКу, на компенсаційній основі.

5 ДЕТАЛІЗАЦІЯ ВИМОГ ДО ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ

5.1 ДП типу А

1 СТАН ПРОБЛЕМНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Відомі рішення

В даному підрозділі необхідно висвітлити результати детального дослідження існуючих аналогів, прототипів та типових пристроїв, що вирішують подібні задачі як на базі переддипломної практики (якщо такі існують), так і в Україні та за кордоном. При проведенні пошуку необхідно інтенсивно використовувати глобальну мережу Інтернет, оскільки це найоптимальніший шлях стосовно швидкості/якості отримання результатів. На основі проведеного пошуку необхідно здійснити аналіз знайдених відомих рішень з висвітленням позитивних та негативних сторін кожного випадку.

1.2 Формування вимог до пристрою

На основі аналізу, проведеного в попередньому підрозділі, формується загальна концепція, а також вимоги до проєктованого пристрою (вузла) з врахуванням необхідних структурних, функціональних чи конструктивних змін, які дозволять підвищити ефективність вирішення задачі.

1.3 Постановка задачі

На основі сформульованих вимог розробляється технічне завдання (ТЗ) на проєктований пристрій (вузол), в якому необхідно зазначити пункти, подані в додатку Г.

2 ПРОЕКТУВАННЯ ПРИСТРОЮ

2.1 Розробка структурної схеми

В даному підрозділі, відповідно до поставленого ТЗ, проводиться декомпозиція складної задачі синтезу на окремі підзадачі; розробляється загальна структура системи; розраховуються чи проводиться оцінка параметрів окремих модулів. Детально роз'яснюється принцип роботи системи (пристрою) в цілому та вказується, яка саме частина системи (пристрою) розробляється в даному дипломному проєкті. При потребі деталізується принцип обробки інформаційних ресурсів чи сигналів, а також подається алгоритм роботи системи (пристрою, вузла). Результатом роботи є структурна схема проєкту та, при потребі, алгоритм роботи.

2.2 Розробка функціональної схеми вузла (вузлів, пристрою)

На сьогодні розробка апаратної частини здійснюється за допомогою систем автоматизованого проєктування. Такий підхід дозволяє різко підвищити ефективність робіт та зменшити загальний час проєктування та виготовлення кінцевої апаратури.

Для реалізації конкретного апаратного забезпечення після формулювання технічного завдання в термінах автоматизованого проектування необхідно розробити функціональну схему пристрою. На даному етапі проєктований пристрій представляється у вигляді ієрархічного сполучення модулів, що виконують різні функції. Кожен модуль розглядається як “чорний ящик”, для якого слід детально описати всі його вхідні, вихідні та керуючі сигнали. Допускається створення функціональних схем з використанням модулів різного рівня ієрархії.

Слід обґрунтувати вибір САПР, що буде використовуватися для автоматизації виконання проєктувальних робіт. Перевага надається САПР з наскрізним циклом проектування. Це може бути як традиційна система PCAD, так і сучасна система автоматичного проектування мікросхем на основі програмованих логічних матриць (ПЛМ) Active-HDL. Використання мови опису апаратних засобів (Hardware Description Language) дозволяє ефективно керувати процесом проектування і, використовуючи засоби опису проєкту на високому рівні, отримати вихідний програмуючий потік за умови раціонального використання системних ресурсів. Для побудови пристроїв керування зручно використовувати Finite State Machine Editor (редактор станів цифрового автомата), який дозволяє пізніше автоматично генерувати HDL-файл проєктованого вузла. Результатом роботи є функціональна схема або принципова схема вузла (вузлів, пристрою).

2.3 Функціональна симуляція роботи вузла (вузлів, пристрою)

Для перевірки працездатності та правильності функціонування вузла (вузлів, пристрою), розробленого в підрозділі 2.2, проводять функціональну симуляцію. Для цього слід застосовувати стандартні засоби САПР, які є складовими частинами обраної розробником системи проектування. Для системи PCAD використовують програмний модуль PC-LOGS для проведення симулювання роботи цифрових вузлів та PSPICE для аналогових. При потребі використовують також допоміжні програмні модулі пре-, пост-симуляції та побудови математичних моделей PRESIM, POSTSIM, PC-MODEL та ін. В системі Active-HDL функціональну симуляцію можна виконувати різними методами: побудова спеціальних тестових структур TESTBENCH; безпосереднє створення та редагування вікна Waveform Editor та ін. При необхідності розробник може аргументувати і використовувати також інші засоби перевірки функціонування проєкту. Результати функціональної симуляції повинні підтверджувати працездатність проєкту і можуть бути представлені у вигляді часових діаграм і/або табличних значень вхідних сигналів та реакцій на виходах вузла (вузлів, пристрою).

3 РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРОЮ

3.1 Обґрунтування вибору елементної бази

В даному підрозділі необхідно дослідити наявні типи елементної бази для реалізації проєкту, провести аналіз та аргументовано вибрати один (чи кілька) з них. До уваги слід брати такі критерії, як собівартість, швидкодія, споживана потужність, масо-габаритні показники, вплив на можливість реалізації цілісної системи та ін.

3.2 Реалізація проєкту у вибраній елементній базі

Після вибору елементної бази необхідно переходити до безпосередньої реалізації проєкту. У випадку виконання проєкту на дискретних елементах необхідно розробити

конструктив друкованої плати (ДРП), провести розміщення компонентів та трасування міжз'єднань. В системі PCAD ці процедури можуть бути виконані в інтерактивному режимі за допомогою програмних модулів PC-PLACE та PC-ROUTE. Результатом роботи буде конструктив ДРП з розміщеними компонентами та розведеними міжз'єднаннями.

При реалізації проекту на ПЛМ необхідно обґрунтувати вибір САПР, який буде здійснювати імплементування проекту. Таким може бути MAXPLUS II, який дозволяє провести вказану процедуру. Слід зазначити, що студентська версія цієї програми має певні обмеження, а саме: дозволяє реалізовувати проекти лише на двох типах ПЛМ. Тому необхідно виконати два варіанти імплементування на різних типах ПЛМ та провести їх порівняльний аналіз. Результатом роботи буде поле компонувального простору ПЛМ з відображеними логічними елементами (ЛЕ) та проведеними міжз'єднаннями.

3.3 Дослідження часових та продуктивних параметрів схеми

При реалізації проекту на ПЛМ продуктивність проекту суттєво залежить від оптимальності відображення ЛЕ на полі компонувального простору ПЛМ. Тому необхідно дослідити часові параметри проекту (величини затримок поширення сигналу через кристал) для комбінаційних схем та параметри продуктивності (максимально можлива частота перемикання синхронізуючого сигналу) для послідовнісних. Більшість САПР володіє зручними засобами для ефективного аналізу таких параметрів. Результатом роботи будуть таблиці часових та продуктивних характеристик розробленого вузла (вузлів, пристрою).

5.2 ДП типу Б

1 СТАН ПРОБЛЕМНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Відомі рішення в світі

У даному підрозділі необхідно висвітлити результати детального дослідження існуючих аналогів, прототипів та типових пристроїв, що вирішують подібні задачі як в Україні, так і за кордоном. При проведенні пошуку необхідно інтенсивно використовувати глобальну мережу Інтернет, оскільки це найоптимальніший шлях стосовно швидкості/якості отримання результатів. На основі проведеного пошуку необхідно здійснити аналіз знайдених відомих рішень, з висвітленням позитивних та негативних сторін кожного з них.

1.2 Відомі рішення на базі практики

В даному підрозділі слід дати коротку характеристику галузі, в якій працює підприємство. Окремо необхідно провести аналіз апаратних засобів, що використовуються на підприємстві для вирішення поставлених завдань. Зокрема, слід дослідити наявність, склад та конфігурацію апаратних засобів за категоріями: обчислювальна техніка, локальна мережа, засоби зв'язку із глобальною мережею, пристрої безперебійного живлення, спеціалізовані пристрої обробки/збереження інформації і т.п. Також необхідно дати аналіз програмних засобів, що використовуються на підприємстві. Зокрема, слід дослідити наявність, склад та конфігурацію програмних засобів за категоріями: операційні системи, системне програмне забезпечення, прикладні програмні засоби загального користування, спеціалізовані прикладні програмні засоби, спеціалізовані прикладні програмні засоби захисту інформації, стандартні

протоколи мережевої взаємодії, спеціалізовані протоколи мережевої взаємодії, технології використання мобільних програм, технології архівування/резервування/відновлення інформаційних ресурсів.

1.3 Формування вимог і постановка задачі проекту

На основі аналізу, проведеного в попередньому підрозділі, формулюється загальна концепція, а також вимоги до проєктованого пристрою (вузла) з врахуванням необхідних структурних, функціональних чи конструктивних змін, які дозволять підвищити ефективність вирішення задачі. На основі сформульованих вимог розробляється технічне завдання на проєктований пристрій (вузол), в якому необхідно зазначити пункти згідно додатку Г.

2 РОЗРОБКА СИСТЕМИ

2.1 Розробка структурної схеми

В даному підрозділі, відповідно до поставленого ТЗ проводиться декомпозиція складної задачі синтезу на окремі підзадачі, розробляється загальна структура системи, розраховуються чи проводиться оцінка параметрів окремих модулів. Детально по'яснюється принцип роботи системи в цілому та визначається потенційно-критична частина, яку слід реалізувати апаратно. При потребі деталізується принцип обробки інформаційних ресурсів чи сигналів, а також подається алгоритм роботи системи. Результатом роботи є структурна схема проєктованого об'єкту та при потребі алгоритм роботи.

2.2 Розробка алгоритмів функціонування пристрою

Відповідно до структури проєктованої системи розробляються алгоритми, котрі вирішують конкретні прикладні завдання. При необхідності наводиться відповідне математичне забезпечення. Результатом роботи є алгоритми, класи, об'єкти, що реалізують ті чи інші задачі.

2.3 Реалізація програмного забезпечення

Насамперед необхідно обґрунтувати вибір операційної системи та мови програмування, яка пропонується для реалізації проєкту. Розробляються вимоги до інтерфейсу програмних засобів. Далі розробляється схема взаємозв'язку програмних модулів та файлів і безпосередньо виконується реалізація програмного забезпечення. Результатом є схема взаємозв'язку програмних модулів та файлів, а також тексти програм, які наводяться в додатках.

3 РОЗРОБКА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ СИСТЕМИ

3.1 Розробка функціональної схеми вузла (вузлів, пристрою)

В даному підрозділі, відповідно до визначеного в підрозділі 2.1 завдання на апаратну реалізацію певної частини, розробляється апаратна частина системи.

На сьогодні розробка апаратної частини здійснюється за допомогою систем

автоматизованого проектування. Такий підхід дозволяє різко підвищити ефективність робіт та зменшити загальний час проектування та виготовлення кінцевої апаратури.

Для реалізації конкретного апаратного забезпечення після формулювання технічного завдання в термінах автоматизованого проектування необхідно розробити функціональну схему пристрою. На даному етапі проектування пристрій представляється у вигляді ієрархічного сполучення модулів, що виконують різні функції. Кожен модуль розглядається як “чорний ящик”, для якого слід детально описати усі його вхідні, вихідні та керуючі сигнали. Допускається створення функціональних схем з використанням модулів різного рівня ієрархії.

Слід обґрунтувати вибір САПР, що буде використовуватися для автоматизації виконання проектувальних робіт. Перевага надається САПР з наскрізним циклом проектування. Це може бути як традиційна система PCAD, так і сучасна система автоматичного проектування мікросхем на основі програмованих логічних матриць Active-HDL. Використання мови опису апаратних засобів (Hardware Description Language) дозволяє ефективно керувати процесом проектування і використовуючи засоби опису проекту на високому рівні отримати вихідний програмуючий потік за умови раціонального використання системних ресурсів. Для побудови пристроїв керування зручно використовувати Finite State Machine Editor (редактор станів цифрового автомата), який дозволяє пізніше автоматично генерувати HDL-файл проектного вузла. Результатом роботи є функціональна або принципова схема вузла (вузлів, пристрою).

3.2 Функціональна симуляція роботи вузла (вузлів, пристрою)

Для перевірки працездатності та правильності функціонування вузла (вузлів, пристрою), розробленого в підрозділі 2.2 проводять функціональну симуляцію. Для цього слід застосовувати стандартні засоби САПР, які є складовими частинами обраної розробником системи проектування. Для системи PCAD використовують програмний модуль PC-LOGS для проведення симулювання роботи цифрових вузлів та PSPICE для аналогових. При потребі використовують також допоміжні програмні модулі пре-, пост-симуляції та побудови математичних моделей PRESIM, POSTSIM, PC-MODEL та ін. В системі Active-HDL функціональну симуляцію можна виконувати різними методами: побудова спеціальних тестових структур TESTBENCH; безпосереднє створення та редагування вікна Waveform Editor та ін. При необхідності розробник може аргументувати, і використовувати також інші засоби перевірки функціонування проекту. Результати функціональної симуляції повинні підтверджувати працездатність проекту і можуть бути представлені у вигляді часових діаграм і/або табличних значень вхідних сигналів та реакцій на виходах вузла(вузлів, пристрою).

5.3 ДП типу В

1 СТАН ПРОБЛЕМНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Відомі рішення в світі

У даному підрозділі необхідно висвітлити результати детального дослідження існуючих аналогів, прототипів та типових реалізацій системного та прикладного програмного забезпечення, що вирішують подібні задачі як в Україні, так і за кордоном. При проведенні

пошуку необхідно інтенсивно використовувати глобальну мережу Інтернет, оскільки це найоптимальніший шлях стосовно швидкості/якості отримання результатів. На основі проведеного пошуку необхідно здійснити аналіз знайдених відомих рішень, з висвітленням позитивних та негативних сторін кожної реалізації. Об'єктом даного дипломного проекту обов'язково повинна бути окрема складова системного чи прикладного програмного забезпечення обчислювальної системи або комп'ютерна система чи мережа в цілому.

1.2 Відомі рішення на базі практики

В даному підрозділі слід дати коротку характеристику галузі, в якій працює підприємство. Окремо необхідно провести аналіз апаратних засобів, що використовуються на підприємстві для вирішення існуючих задач. Зокрема, слід дослідити наявність, склад та конфігурацію апаратних засобів за категоріями: обчислювальна техніка, локальна мережа, засоби зв'язку із глобальною мережею, пристрої безперебійного живлення, спеціалізовані пристрої обробки/збереження інформації і т.п. Основною частиною даного підрозділу є проведення аналізу програмних засобів, що використовуються на підприємстві. Зокрема, слід дослідити наявність, склад та конфігурацію програмних засобів за категоріями: операційні системи, системне програмне забезпечення, прикладні програмні засоби загального користування, спеціалізовані прикладні програмні засоби та засоби захисту інформації, стандартні та спеціалізовані протоколи мережевої взаємодії, технології використання мобільних програм, технології архівування / резервування / відновлення інформації.

1.3 Формування вимог і постановка задачі проекту

На основі аналізу, проведеного в попередньому підрозділі, формулюється загальна концепція, а також вимоги до проєктованого системного чи прикладного програмного забезпечення з врахуванням необхідних структурних, функціональних чи математично-алгоритмічних змін, які дозволять підвищити ефективність вирішення задачі. На основі сформульованих вимог розробляється технічне завдання на програмне забезпечення, в якому необхідно зазначити пункти згідно додатку Г.

2 РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Розробка структури системи

В даному підрозділі, відповідно до поставленого ТЗ проводиться декомпозиція описаних в ТЗ функцій на окремі складові частини. Синтезуються окремі функціональні модулі та складові програмного забезпечення, визначаються їх узагальнені параметри, вимоги до функціональних модулів і розробляється узагальнена структура програмної системи. Структура програмної системи повинна відображати склад, ієрархію та взаємозв'язок складових частин (функціональних модулів).

Результатом проєктування в даному підрозділі є структурна схема програмної системи з описом функцій складових частин та взаємозв'язків між елементами системи.

2.2 Розробка математичного забезпечення системи

В даному підрозділі наводяться математичні формули, що описують вирішення задачі, з обов'язковим посиланням на відомі літературні джерела. У випадках більш складних

розрахунків розробляється узагальнена математична модель вирішення задачі. Також наводяться припущення та обмеження, притаманні даній математичній моделі, а також оцінка відповідності моделі реальному об'єкту. При недостатній ефективності використання відомих математичних методів, розробляється власний математичний метод вирішення задачі або модифікується відомий метод.

Результатом даного підрозділу є математичний опис алгоритму вирішення задачі, окремих складових частин та функціональних модулів.

2.3 Алгоритмічна реалізація системи

Відповідно до структури проектованої системи розробляються узагальнений алгоритм функціонування програмної системи та алгоритми її функціональних модулів, згідно попередніх підрозділів 2.1. та 2.2. Алгоритм включає в себе логіку розв'язку задачі та спосіб формування результатів. Пояснювальний текст до схеми алгоритму повинен включати відомості про точність та достовірність обчислень, опис зв'язків між блоками та операціями алгоритму. Алгоритмом повинні бути передбачені всі ситуації, які можуть виникнути в процесі розв'язку задачі. Ступінь деталізації схеми алгоритму визначає дипломник разом з керівником. Графічне представлення розроблених алгоритмів повинно відповідати вимогам стандартів та міститися в основному тексті або в додатках.

Результатом проектування в даному підрозділі є схеми алгоритмів системи та всіх функціональних модулів системи з відповідним текстовим описом.

3 ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Функціональна структура програмного забезпечення

У даному підрозділі наводиться загальна характеристика розробленого програмного забезпечення, його структура, розбиття на модулі, функції кожного модуля. Необхідно обґрунтувати виділення кожного модуля та взаємозв'язок між модулями у вигляді схеми взаємозв'язку програмних модулів та файлів. Необхідно привести перелік методів програмування та засобів розробки програмного забезпечення (мови програмування та номер версії конкретної реалізації). У даному підрозділі описують системне програмне забезпечення, необхідне для роботи розроблюваної програми. Для такого системного програмного забезпечення вказують назву, версію та обґрунтування вибору тієї чи іншої системної програми або операційної системи.

Результатом проектування в даному підрозділі є функціональна структура розроблюваного програмного забезпечення у вигляді схеми взаємозв'язку програмних модулів та файлів.

3.2 Реалізація програмного забезпечення

В рамках дипломного проектування повністю повинні бути реалізовані всі програмні модулі системи з урахуванням того, що система повинна бути функціонально завершена. Програмним модулем вважається підпрограма, що містить більше 200 операторів на мові високого рівня та більше 100 операторів на мові низького рівня. В окремих випадках, дозволяється реалізувати окремих (один) модуль програмного забезпечення, при умові, що він є функціонально завершеним, всі інші модулі системи є завершеними та повністю реалізованими, і даний модуль повинен містити не менше 600 операторів на мові високого

рівня та 300 операторів на мові низького рівня. Для кожного програмного модуля наводиться його зовнішня специфікація та схема алгоритму. Зовнішня специфікація програмного модуля повинна містити наступну інформацію:

- ім'я модуля (вказується ім'я, що використовується для виклику модуля. Для модуля з декількома входами - це ім'я конкретного входу. Для кожного входу або серії входів необхідно написати окрему специфікацію);
- призначення модуля (дається визначення функції або функцій, що виконує модуль);
- форма виклику (визначається форма виклику модуля та список параметрів модуля);
- вхідні параметри (точний опис формату, допустимих значень, області використання та зміни вхідних даних. Такими даними можуть бути команди, керуючі порти, імена файлів, вхідні документи, реакція користувача тощо);
- вихідні параметри (точний опис всіх результатів виконання функції або функцій модуля, опис формату, допустимих значень, області використання та зміни вихідних даних, опис реакції модуля на всі неправильні вихідні дані);
- зовнішні ефекти (опис всіх зовнішніх по відношенню до модуля подій під час його роботи, наприклад, читання з файлу, вивід на друк тощо);
- ідентифікаційні дані модуля (розробник, дата розробки, розмір, версія).

Схеми алгоритмів модулів наводяться в додатках, в основному тексті подають їх опис. Схеми виконуються згідно вимог стандартів і виносяться на графічну частину.

Тексти розроблених програм наводяться в додатках, вони повинні містити коментарі, що пояснюють структурні та функціональні блоки коду. Недоцільно описувати коментарями призначення окремих команд мови програмування. В основній частині наводиться пояснення до текстів програм, що може включати перелік робочих змінних та полів, лічильників, опис окремих місць програми, де використані нестандартні прийоми програмування тощо.

Результатом проектування в даному підрозділі є повністю розроблені програмні модулі системи, програмна система в цілому, розроблені зовнішні специфікації модулів, схеми алгоритмів. Задokumentовані тексти програм повинні бути представлені в додатках.

3.3 Сценарій діалогу користувача з системою

Сценарій діалогу користувача з системою описується за допомогою схеми загального алгоритму сценарію діалогу (на рівні окремих екранів), рисунками структур окремих екранів діалогу та опису алгоритму сценарію діалогу. Загальний алгоритм сценарію діалогу розробляється на основі структури програмної системи (див. 3.1) та зовнішніх специфікацій модулів (див. 3.2). Сценарій діалогу - це в загальному випадку алгоритм взаємодії користувача з системою. Сценарій діалогу можна представити у вигляді графу, вершинами якого є окремі екрани, а дуги - умови переходу між вершинами і перелік виконаних процесів (підпрограм) під час такого переходу. Структура екранів діалогу в загальному випадку визначається інформацією з зовнішніх специфікацій модулів та їх функціональним призначенням. Опис алгоритму сценарію діалогу необхідно здійснювати з посиланням на рисунки окремих екранів діалогу.

Результатом проектування в даному підрозділі є опис алгоритму сценарію діалогу, реалізований у вигляді графу.

3.4 Тестування та верифікація розробленого програмного забезпечення

Тестування - це перевірка роботи програми за результатами її виконання на спеціально підібраних наборах вхідних даних. Програма може бути тестована повністю, вибірково або в

певних контрольних співвідношеннях вихідних даних. Тестування розробленого програмного забезпечення можна здійснити методами структурного або функціонального тестування.

Структурні методи тестування програм:

- статичне тестування - тестування, при якому критерій вибору шляхів структури програми полягає в тому, що всі вибрані шляхи повинні перекривати всі оператори програми хоча б один раз;
- тестування гілок - вибрані шляхи повинні перекривати всі гілки програми, що гарантує одноразове тестування всіх операторів і всіх гілок. Як показує досвід, значна кількість помилок виникає через неправильне формування умов виходу з циклу, тому також необхідно кожен цикл тестувати двома тестами, один з яких приводить до виконання циклу з повернення, інший виконує цикл з виходом;
- верифікація програм - доведення правильності програми за допомогою математичних методів доведення теорем. Для цього програми представляються у вигляді ряду більш-менш простих тверджень, доведення яких здійснити досить легко;
- символічне тестування - використання процедур, які базуються на символічному позначенні вхідних змінних, які дозволяють виразити виходи програми також в символічному вигляді. Для різних шляхів виконання програми визначаються різні символічні позначення входів і виходів. Якщо існує обмежене число таких шляхів, то перевагою символічного тестування є те, що числовий тест дозволяє перевірити роботу програми на окремих числових значеннях вхідних наборів, а символічне тестування оперує множинами вхідних даних, які визначаються обмеженнями;
- тестування вибірки шляхів - забезпечує тестування найвагоміших взаємодій між головними модулями програми і використовується у тому випадку, коли тестування всіх шляхів структури програми недоцільне або неможливе через їх велику кількість.

Функціональні методи тестування програм. Основна вимога до будь-якої програми - здатність виконувати задачі функції, тому доцільно підходити до визначення правильності програми з точки зору відповідності цієї програми специфікації або еталону. При цьому існують дві підзадачі:

1) Вибір тестів. На відміну від структурного тестування, при якому тести вибираються, виходячи з необхідності тестування всіх елементарних частин (гілок) програми, при функціональному тестуванні розрізняють:

- вибір тестів за змістовою ознакою - вибирають тести, виходячи з конкретної задачі чи забезпечення конкретних функцій;
- стохастичний вибір тестів - вимагається, щоб тести статистично відповідали вирішуваним задачам. В цьому випадку можлива кількісна оцінка того, що в тестованій програмі немає помилок. Основою такого тестування є адекватність тестових та експлуатаційних наборів по статистичних критеріях.

2) Оцінка правильності результатів проходження тестів шляхом:

- перевірки відповідності еталону. Еталоном можуть бути інші результати, отримані іншою еквівалентною програмою або за іншим алгоритмом;
- визначення приналежності результату роботи до певної області допустимих значень. Як правило, для кожного результату чи їх групи може бути вказана область допустимих значень, виходячи із фізичного змісту обчислень або з математичних властивостей результату;
- перевірки часу виконання програми. На основі структури програми, умов перемикання між задачами та часу виконання операцій на конкретному типі ЕОМ, можна підрахувати час виконання програми для кожного типового набору вхідних даних. Відхилення фактичного часу виконання програми від розрахованого вказує на наявність помилок у

програмі.

Вибір конкретного методу та проведення тестування залежить від складності дипломного проекту та розробленого програмного забезпечення і погоджується з керівником дипломного проекту.

Результатом проектування в даному підрозділі є обґрунтування вибору методу тестування та верифікації розробленого програмного забезпечення і результати експериментальних досліджень по тестуванню та верифікації.

Абсолютною вимогою успішного захисту дипломного проекту по розробці програмного забезпечення є представлення повнофункціональної версії розробленого програмного забезпечення державній екзаменаційній комісії під час захисту дипломного проекту та представлення експериментальних результатів тестування та верифікації розробленого програмного забезпечення.

5.4 ДП типу НДР

Вибір теми студентської наукової роботи здійснюється у виняткових випадках і обов'язковим чином затверджується протоколом Ради інституту комп'ютерних інформаційних технологій. Підставою для такого затвердження є письмова заява студента-дипломника з візою керівника дипломного проекту. Студентська наукова робота може відповідати структурно одному з трьох вищевказаних дипломних проектів з обов'язковою графічною частиною. Відповідальність за структуру та науковий зміст студентської наукової дипломної роботи покладається на керівника. Необхідною умовою успішного захисту студентської наукової дипломної роботи є представлена під час захисту опублікована наукова праця (доповідь на конференції чи стаття в рецензованому науковому журналі) або відповідна довідка про прийняття друкованої наукової праці до опублікування.

6 ВИМОГИ ДО РОЗДІЛУ “ОХОРОНА ПРАЦІ”

Завдання до розділу “Охорона праці” студент-дипломник повинен одержати від консультанта з охорони праці не пізніше, ніж через два тижні після одержання завдання від керівника проекту. Відповідно до встановленого графіка дипломник періодично отримує консультації по суті розробки питань з охорони праці.

Обсяг розділу повинен становити 6-8% основного тексту.

При написанні цього розділу студент повинен розглянути наступне:

- **вступна частина** (дати означення охорони праці, висвітлити сучасні вимоги охорони праці та пов’язати їх з темою дипломного проекту);
- **аналіз умов праці** (такий аналіз повинен бути пов’язаний з темою дипломного проекту, і тому розпочинати його слід з визначення завдання, яке вирішується у даній розробці, та основних видів обладнання для його успішного вирішення. Крім цього, необхідно дати характеристику приміщення і робочого місця з точки зору виробничої санітарії та гігієни праці, проаналізувати існуючі та вибрати оптимальні параметри мікроклімату, забрудненості повітряного середовища, освітленості, шумів, електробезпеки тощо);
- **охорона праці при роботі з ПЕОМ** (дати характеристику іонізаційного випромінювання, електромагнітних полів, визначити характер зорової роботи, шкідливі та небезпечні фактори при роботі з обчислювальною технікою, організація робочого місця оператора ЕОМ, заходи техніки безпеки тощо);
- **розрахунок одного із впливових факторів (або пропозиції щодо зменшення дії шкідливих факторів чи покращення умов праці)** (проаналізувавши об’єкт, що проектується, з точки зору охорони праці, студент повинен передбачити заходи для створення безпечних умов праці. Розрахунки повинні підтверджувати аналіз, створення безпечних умов праці чи пропозиції щодо їх покращення. Наприклад, розрахунок освітленості (природної, штучної), розрахунок зниження шуму, захист від електромагнітного випромінювання, обґрунтування необхідності системи вентиляції, пропозиції щодо організаційних заходів з охорони праці тощо);
- **пожежна безпека** (залежно від завдання на дипломний проект та проведеного аналізу умов праці визначити небезпечні фактори, які можуть спричинити пожежу, та заходи щодо швидкого виявлення, знешкодження вогню та безпеки працюючих).

Крім цих, можуть бути розглянуті інші, погоджені з консультантом, доцільні для конкретного дипломного проекту, питання охорони праці.

Написаний розділ дипломник повинен представити консультанту на перевірку за два тижні до попереднього захисту дипломних проектів на кафедрі.

Під час захисту дипломного проекту студент повинен у своїй доповіді стисло висвітлити результати розробок з охорони праці.

7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

7.1 Спосіб виконання та структура ДП

Дипломний проект повинен бути виконаний комп’ютерним способом у відповідності

до стандарту на виконання конструкторських документів з використанням друкуючих і графічних пристроїв виводу ЕОМ.

Окремі слова та формули, які вписуються до надрукованого тексту, повинні бути виконані чорним кольором та мати близьку до основного тексту густоту, власні імена наводяться мовою оригіналу (при першому згадуванні - обов'язково).

Загальна структура ДП:

- 1) Титульний аркуш;
- 2) Завдання на ДП;
- 3) Анотація;
- 4) Annotation;
- 5) Технічне завдання;
- 6) Зміст;
- 7) Перелік позначень (при необхідності);
- 8) Вступ;
- 9) Розділи та підрозділи ДП (залежно від типу);
- 10) Охорона праці;
- 11) Висновки;
- 12) Список літератури;
- 13) Додатки (з врахуванням графічної частини).

Текстова частина дипломного проекту повинна бути переплетена у тверду палітурку.

Робота оформляється на аркушах формату А4 (210 x 297 мм) (при необхідності допускається використання аркушів формату А3 (297x 420 мм)), шрифт "Times New Roman" 14 через 1.5 інтервали із розрахунку не більше 30 рядків на сторінці. Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту і дорівнювати п'яти знакам. Розміри поля: верхнє, нижнє - не менше 15 мм, ліве - не менше 25 мм, праве - 10 мм. Обсяг дипломного проекту 60-80 сторінок основного тексту (без врахування сторінок, на яких окремо розміщені рисунки, таблиці, список літератури, додатки).

Сторінки основного тексту повинні мати обмежуючу рамку та основні написи встановленої для конструкторської документації форми. Для позначення ДП в основному написі слід використовувати наступну структуру:

$\overbrace{\text{XXXXXX}}$ цифри номера зал.книжки	$\overbrace{\text{XXX}}$ кількість сторінок дипл.проекту
ІКІТ .	. ДП

7.2 Титульний аркуш ДП

Зразок оформлення титульного аркуша дипломного проекту наведено в додатку Д. Підписи на титульному аркуші оформляють таким чином: ліворуч вказують посади, наукові ступені, вчені звання відповідальних за розробку осіб (студента, керівника, консультанта), далі залишають вільне місце для особистих підписів і праворуч від них у відповідних рядках вказують імена та прізвища.

7.3 Нумерація сторінок ДП

Сторінки дипломного проекту нумеруються арабськими цифрами. Номер сторінки ставиться у відповідній графі основного напису або в правому нижньому куті аркуша з дотриманням наскрізної нумерації усього тексту. Титульний аркуш теж включають до

нумерації, але номер сторінки на ньому не ставлять.

7.4 Анотація

Анотація містить відомості про обсяг ДП, кількість рисунків, таблиць, додатків та , зокрема, графічного матеріалу. В анотації вказується мета, суть ДП, методи досліджень, технічні характеристики, основні результати та можливість їх практичного використання.

Обсяг анотації - 1 сторінка.

Текст анотації іноземною (англійською) мовою є автентичним до тексту анотації українською мовою.

7.5 Зміст

Зміст подається на аркуші з основним написом для текстової конструкторської документації. Слово «ЗМІСТ» записують симетрично тексту, у вигляді заголовка.

Зміст містить послідовний перелік структурних елементів ДП (від переліку позначень до додатків включно) із зазначенням їх нумерації, назв та номерів сторінок ДП.

Назви структурних елементів ДП у змісті записують малими літерами, крім першої великої.

7.6 Оформлення структурних елементів ДП

Текст дипломного проекту поділяють на розділи, підрозділи, пункти та підпункти. Кожен розділ слід починати з окремої сторінки.

Розділи, підрозділи, пункти та підпункти нумеруються арабськими цифрами. Номер підрозділу складається з номера розділу та порядкового номера підрозділу в розділі, розділених крапкою, наприклад, 1.1, 1.2 і т.д. Номер пункту складається з номера розділу, підрозділу (якщо він є) і порядкового номера пункту, розділених крапками. Після вказаної нумерації крапку не ставлять.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки розділів, а також інших структурних елементів (анотація, annotation, зміст, вступ, висновки, список літератури тощо) необхідно розміщувати на середині рядка і друкувати прописними літерами без крапки в кінці. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів необхідно починати з абзацного відступу (5 знаків) і друкувати малими літерами, крім першої великої. Перенос слів в заголовках не дозволяється.

Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймається такою, як у тексті. Відстань між заголовком та наступним або попереднім текстом повинна бути не менша двох рядків. Не можна розміщувати заголовок в нижній частині сторінки, якщо після нього залишається тільки один рядок тексту.

Якщо в тексті зустрічаються переліки, то кожна позиція їх записується з абзацного відступу та позначається через тире або при необхідності зіслання в тексті на один із переліків, літерою з дужкою. Для наступної деталізації переліку необхідно використовувати арабські цифри з дужкою, а запис проводити з абзацного відступу відносно відповідної позиції, наприклад:

- a) _____ ;
- б) _____ ;
- 1) _____ ;
- 2) _____ ;

в) _____.

7.7 Оформлення рисунків

Всі ілюстрації, які виносяться на захист, необхідно навести в основній текстовій частині дипломного проекту або в додатках.

Ілюстрації необхідно розміщувати безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації нумеруються арабськими цифрами в межах розділу та називаються “Рисунок”, що разом з назвою ілюстрації розміщується під рисунком, наприклад, "Рисунок 3.2 - Схема розміщення" (другий рисунок третього розділу). На всі ілюстрації повинні бути посилання в тексті. На всі запозичені ілюстрації також повинні бути посилання. Перша згадка про ілюстрацію дається залежно від структури речення, наприклад, “...як видно з рисунка 1.3,...” або “...розроблена схема (рисунок 2.4)...”. Посилання на раніше згадані ілюстрації здійснюється зі скороченим словом “дивись” (наприклад, “(див. рисунок 1.3)”).

7.8 Оформлення таблиць

Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць. Таблицю слід розміщувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці повинні бути посилання в тексті (за зразком ілюстрацій, при цьому слово “таблиця” пишеться повністю). Нумерують таблиці арабськими цифрами в межах розділу. Зліва над таблицею розміщують напис типу “Таблиця 4.1 - Порівняльні характеристики”. При продовженні таблиці на інших аркушах над іншими частинами її зліва вказують “Продовження таблиці ___” з зазначенням номера таблиці. При поділі таблиці на частини (при продовженні її на інших аркушах) або при посиланні в тексті на певну графу таблиці доцільно додатково пронумерувати графи.

7.9 Формули

Формули та рівняння наводять безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині рядка, з полями зверху та знизу не менше одного рядка.

Рекомендовані розміри математичних формул подано на рисунку 7.1.

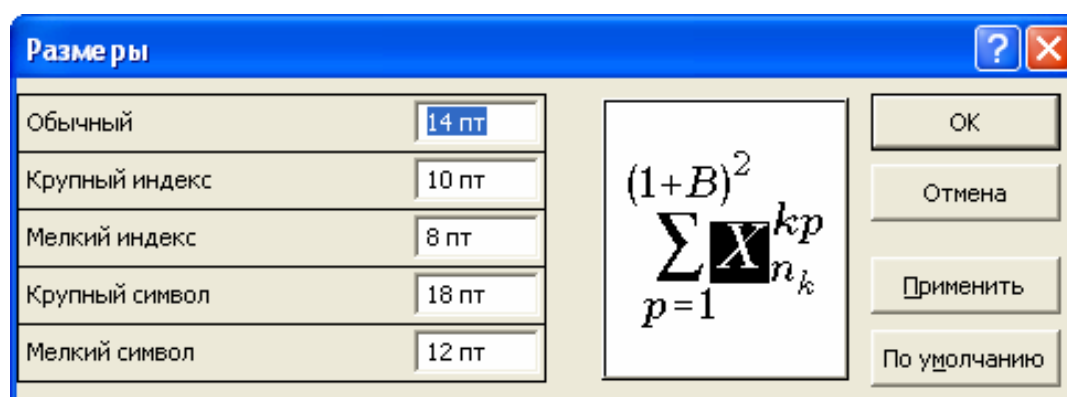


Рисунок 7.1- Розміри символів та індексів у формулах

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, розділених крапкою. Номер проставляється в дужках на рівні формули в крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення символів та числових коефіцієнтів формул слід наводити безпосередньо під формулою, в тій самій послідовності, в якій вони подані у формулі (зліва направо в напрямку зверху вниз). У цьому випадку після формули ставиться кома, а перший рядок пояснення починають з абзацу словом "де" без двокрапки. Пояснення кожного символу необхідно починати з нового рядка.

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Посилання на формули здійснюється таким чином: "...у формулі (4.2)...", "...як видно з рівнянь (1.3)-(1.7)..." тощо.

7.10 Додатки

7.10.1 Загальні вимоги до оформлення додатків. Додатки потрібно розміщувати у порядку появи посилань на них у тексті. Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки. Додатки позначають посередині рядка прописними літерами української абетки, крім літер І, Є, З, І, Ї, О, Ч, Ї. Наприклад, "Додаток А". В наступній стрічці, симетрично тексту, малими літерами, крім першої великої, друкує ься назва додатку.

Додатки повинні мати спільну з рештою роботи наскрізну нумерацію сторінок.

Якщо додаток є документом, який має самостійне значення і оформляється згідно з вимогами до документа даного виду, то перед його копією вкладають аркуш, на якому посередині друкують слово "Додаток ___" і його назву, у правому нижньому куті аркуша проставляють порядковий номер сторінки. При цьому сторінки копій документів нумерують, продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок дипломного проекту, незважаючи на власну нумерацію сторінок документів.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є в тексті додатку, необхідно нумерувати в межах кожного додатку (наприклад, рисунок Е.3, таблиця А.І, формула (Б.2) - друга формула додатку Б і т.п.).

7.10.2 Графічна частина. У дипломному проекті у вигляді додатків оформляють графічну частину.

Обов'язкова графічна частина включається у завдання на дипломне проектування. Склад і зміст графічної частини повинен відповідати змісту проекту. У кожному конкретному випадку склад графічної частини визначається керівником і консультантом ДП. Графічна частина повинна відображати результати роботи, виконаної безпосередньо студентом.

Графічна частина ДП повинна показати вміння студентів виконувати схеми різних типів (структурні, функціональні, принципів), складальні креслення друкованої плати, схеми алгоритмів, схеми роботи системи, схеми даних тощо.

Графічна частина складається з чотирьох і більше аркушів формату А1, виконаних (олівцем, тушшю чи роздрукованих) з дотриманням вимог стандартів ЄСКД, ЄСПД, ДСТУ.

Графічна частина є демонстраційним матеріалом на захисті ДП. Крім цього, студент може підготувати демонстраційні плакати. Плакати не входять до складу ДП, їх виготовляють лише для захисту. Графічна частина ДП після захисту комплектується разом із зброшурованою текстовою частиною ДП.

7.11 Список літератури

Джерела інформації, внесені у список літератури, подаються на мові оригіналу в

порядку посилань на них в тексті або в алфавітному порядку. Посилання на літературне джерело в тексті супроводжують порядковим номером, під яким воно внесене у список літератури, поданим у квадратних дужках, наприклад, [12].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 19.701-90. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. - М.:Изд-во стандартов, 1991. - 25 с.
2. Дипломне проектування. Методичні вказівки для студентів факультету автоматики. - Львів: Державний університет "Львівська політехніка", 1996. - 28 с.
3. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. -К.: Держстандарт України, 1995. -37 с.
4. Методические указания к оформлению технической документации при дипломном проектировании. - Хмельницкий: Технологический университет Подолья, 2000. - 80 с.
5. Методичні вказівки до дипломного проектування для студентів спеціальностей 7.050207 "Інформаційні системи в менеджменті", 7.091504 "Захист інформації в комп'ютерних системах". / Укл. І.А.Білоусов, Н.М.Васильків, Г.М.Гладій, М.П.Дивак, А.О.Саченко / Під ред. А.О.Саченка. - Тернопіль: ТАНГ, 1997. - 25 с.
6. Методичні рекомендації до виконання дипломної роботи з освітньо-кваліфікаційного рівня "Магістр". Спеціальність 8.091501 - комп'ютерні системи та мережі /Укл. О.М. Березький, І.А.Білоусов, Н.М.Васильків, І.В. Васильцов /За ред. І.А.Білоусова .- Тернопіль: ТАНГ, 2002.- 67 с.

Додаток А

Форма завдання на дипломний проект

Тернопільська академія народного господарства
Інститут комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра безпеки інформаційних технологій
спеціальність 7.091501 - "Комп'ютерні системи та мережі"

"Затверджую"
Зав.кафедри безпеки
інформаційних технологій
д.т.н., проф. М.П.Карпінський

"___" _____ 2003р.

ЗАВДАННЯ на дипломний проект студента

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема проекту _____

затверджена наказом по академії № _____ від "___" _____ 200__р.

2. Термін здачі студентом закінченого проекту _____

3. Вхідні дані по проекту _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної частини (перелік питань, котрі підлягають розробці) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним вказанням обов'язкових креслень) _____

6. Консультанти по проекту з вказанням розділів проекту, що відносяться до їх компетенції _____

Розділ _____

Консультант _____

Підпис консультанта _____

7. Дата видачі завдання _____

Керівник _____

Підпис керівника _____

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

Додаток Б.

Форма відгуку на дипломний проект

Тернопільська академія народного господарства
Інститут комп'ютерних інформаційних технологій**ВІДГУК НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ**

Студента _____ курсу _____ групи

(прізвище та ініціали)

спеціальність 7.091501 - "Комп'ютерні системи та мережі"

Керівник ДП _____
(посада, прізвище та ініціали)

Тема: _____

1. Загальна характеристика студента під час написання ДП _____

2. Практична або теоретична цінність опрацьованих питань: _____

3. Недоліки роботи: _____

4. Загальний висновок: _____

(прізвище та ініціали керівника ДП)_____
(підпис)

Додаток В.

Форма рецензії на дипломний проект

РЕЦЕНЗІЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Студента _____ курсу _____ групи

спеціальність 7.091501 - "Комп'ютерні системи та мережі"

(прізвище та ініціали)Рецензент _____
(посада, прізвище та ініціали)Тема: _____
_____1. Актуальність теми: _____
_____2. Практична або теоретична цінність опрацьованих питань: _____
_____3. Недоліки роботи: _____
_____4. Загальний висновок: _____

(прізвище та ініціали рецензента)_____
(підпис)

Печатка установи _____ 200__р.

Додаток Г

Зразок технічного завдання на ДП
Технічне завдання
на дипломний проект
“Концентратор мережі 100VG-AnyLAN”

1 НАЙМЕНУВАННЯ ТА ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

- 1.1 Концентратор локальної мережі 100VG-AnyLAN.
- 1.2 Область застосування - обчислювальна техніка

2 ОСНОВА ДЛЯ РОЗРОБКИ

Основою для розробки є завдання на дипломний проект, затверджене кафедрою безпеки інформаційних технологій (БІТ) інституту комп'ютерних інформаційних технологій Тернопільської академії народного господарства.

3 ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБКИ

Метою даної розробки є підвищення пропускної здатності і продуктивності локальної мережі. Концентратор локальної мережі 100VG-AnyLAN призначений для реалізації обміну даними в мережі у відповідності зі стандартом IEEE 802.12 підвищення продуктивності мережі.

4 ДЖЕРЕЛА РОЗРОБКИ

Джерелами даної розробки є матеріали навчальної та реферативної наукової літератури, технічна документація, науково-дослідні роботи, журнали.

5 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

5.1 Вимоги до структури і функцій

- 5.1.1 Концентратор повинен мати модульну структуру з можливістю об'єднання декількох концентраторів у стек.
- 5.1.2 Будова концентратора повинна забезпечувати виконання всіх його функцій: об'єднання вузлів у мережу з топологією “зірка”, арбітраж пакетів у мережі на основі дисципліни обслуговування з пріоритетом запитів, прийом і передача кадрів даних фізичного рівня.

5.2 Вимоги до апаратної сумісності

- 5.2.1 Розроблюваний концентратор повинен повністю забезпечувати зв'язок з пристроями мережі на основі стандарту IEEE802.12 для мереж 100VG-AnyLAN.
- 5.2.2 Порт послідовного інтерфейсу повинен забезпечувати зв'язок з консоллю управління на основі стандарту RS-232.

5.3 Вимоги до надійності

- 5.3.1 В мережі на основі розроблюваного концентратора повинна забезпечуватися надійна передача кадрів фізичного рівня зі швидкістю 100 Мбіт/с.
- 5.3.2 Середній час безвідмовної роботи повинен складати не менше 10000 годин. Пристрій повинен бути ремонтпридатним.

5.4 Вимоги безпеки

- 5.4.1 Будова концентратора повинна відповідати вимогам електробезпеки (ГОСТ

25.861-85).

5.5 Умови експлуатації

5.5.1 Мікроклімат в приміщеннях, де встановлена локальна мережа 100VG-AnyLAN, повинен відповідати нормам виробничого мікроклімату для обчислювальних центрів (ГОСТ 12.1.005-88).

5.5.2 Для нормальної роботи концентратора необхідно підтримувати (по ГОСТ 23.865-85):

- температуру повітря в межах від +50°C до +400°C;
- відносну вологість повітря при 250°C в межах від 30% до 80%;
- атмосферний тиск 760 ± 25 мм рт. ст.

6 ЕКОНОМІЧНІ ВИМОГИ

Для розроблюваного концентратора необхідно виконати функціонально-вартісний аналіз варіантів його застосування в різних конфігураціях.

7 ВИМОГИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

7.1. В розділі “Охорона праці” дипломного проекту повинен бути даний аналіз умов праці та апаратних засобів в лабораторії №2305 Тернопільської академії народного господарства і виконаний розрахунок зниження шуму.

8 ЕТАПИ РОЗРОБКИ

- 8.1 Огляд існуючих рішень завершити до 02.10.2002р.
- 8.2 Обґрунтування вибору рішення завершити до 16.10.2002р.
- 8.3 Розробку структурної схеми завершити до 31.10.2002р.
- 8.4 Розробку функціональної схеми завершити до 17.11.2002р.
- 8.5 Розробку принципової схеми завершити до 31.11.2002р.
- 8.6 Розробку загального вигляду завершити до 6.12.2002р.
- 8.7 Розрахунок надійності завершити до 13.12.2002р.
- 8.8 Економічні розрахунки завершити до 20.12.2002р.
- 8.9 Розробку заходів з охорони праці завершити до 24.12.2002р.
- 8.10 Оформлення текстової частини і креслень завершити до 7.01.2003р.
- 8.11 Дипломний проект представити на попередній захист до 20.01.2003р.

9 ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ І ПРИЙОМКИ

- 9.1 Представлення дипломного проекту на попередній захист.
- 9.2 Представлення дипломного проекту на захист.

Додаток Д
Зразок оформлення титульного аркуша

Міністерство освіти та науки України
Тернопільська академія народного господарства
Інститут комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра безпеки інформаційних технологій

КОНЦЕНТРАТОР МЕРЕЖІ 100VG-AnyLAN

Дипломний проект

Спеціальність 7.091501 “Комп'ютерні системи та мережі”

Ст. групи КСМ-51 _____ Іваненко П.П.

Керівник:
к.т.н., доцент _____ Березький О.М.

Консультант: _____ Сапожник Г.В.

2003

Додаток Е

Список рекомендованой литературы до розділу “Охорона праці”

1. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ ум. Общие требования безопасности. - М.: изд-во Стандартов, 1988.
2. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. - М.: изд-во Стандартов, 1988.
3. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. - М.: Энергия, 1982.
4. Кнорринг Г.Я. Справочная книга для проектирования электрического освещения. - М.: Энергия, 1976. - 284 с.
5. Князевский Б.А. Охрана труда в электроустановках. - М.: Энергия, 1983. - 336 с.
6. СН 245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. - М.: Стройиздат, 1972. - 97 с.
7. СНиП 11-22-77. Защита от шума. - М.: Стройиздат, 1978. - 48 с.
8. СНиП 11-4-79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования. - М.: Стройиздат, 1975. - 24 с.
9. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. - М.: Стройиздат, 1985. - 15 с.
10. СНиП 2.09.02-85. Производственные задания промышленных предприятий. - М.: Стройиздат, 1985. - 24 с.
11. Ткачук К.Н., Галушко П.Я., Сабарно Р.В. и др. Безопасность труда в промышленности. - К.: Техніка, 1982. - 321 с.
12. Ткачук К.Н., Иванчук Д.Ф., Сабарно Р.В. и др. Справочник по охране труда на промышленном предприятии. - К.: Техніка, 1989. - 285 с.
13. Ткачук К.Н., Слопенко А.В. и др. Охрана труда в приборостроении. - К.: Высшая школа, 1980. - 192 с.
14. Щербина Л.Я. Основы противопожарной безопасности. - К.: Вища школа, 1977. -236 с.