**Практична робота №4-1** **Розгляд процесу визначення вимог до програмних систем**

**На період** роботи в дистанційній формі навчання на надані завдання та запитання потрібно надати письмові відповіді, надіславши їх на електронну адресу викладача [t.i.lumpova@gmail.com](mailto:t.i.lumpova@gmail.com).. Файл надавати з іменем у форматі

**ОPI<Номер групи><Номер лекції / практичної / лабораторної>[-<Номер завдання>][літера позначення типу роботи L – лекція, P –практична, R – лабораторна]<Прізвищеанглійською>**. Наприклад, О**PI3104L**buts.doc. Відповіді на запитання повинні бути не довгими і змістовними. Не копіюйте фрагментів з різних інформаційних джерел, подумайте і викладіть свою точку зору. При наявності відповідей -"близнюків" відповідь буде зараховуватися першому за часом надсилання.

Тему в заголовку листа записати

**ОPI <Номер групи>-><Номер лекції / практичної / лабораторної>[-<Номер завдання>][літера позначення типу роботи L – лекція, P – практична, R – лабораторна]-<Прізвище>**

Всі запитання, що виникнуть, надсилайте на електронну адресу викладача, тему в заголовку листа записати

**ОPI <Номер групи>- Запитання -<Прізвище>**.

**Строк виконання цієї роботи ІПЗ-31 22.04.2024**

**ІПЗ-32 23.04.2024**

**Мета:** Навчиться розробляти функціональні вимоги до програмного забезпечення.

**Якщо Вами обрано власну тему, яку Ви розробляли в попередніх ПР та ЛР, то завдання виконуєте відносно цієї теми**.

**Завдання:**

1. Опрацювати теоретичні відомості. Перевірити засвоєння Вами матеріалу на контрольних запитаннях.

**Завдання:** Скласти перелік вимог користувача, а також функціональних та нефункціональних вимог до програмного забезпечення на основі всебічного вивчення вимог користувача. Оформити вимоги у вигляді документу / звіту. В якості теми можна взяти вашої курсової роботи з погляду створення потужного програмного продукту. Вихідним результатом робіт має бути документи „Вимоги користувача”, „Функціональні вимоги до програмного забезпечення”. При обранні теми потрібно орієнтуватися на реальні потреби, які виникають у замовника, а не розроблену в ході вивчення ООП функціональність. Для початкового етапу сформуйте таблицю вимог за зразком у ЛР№1-2. Кількість вимог – не менше 10.

**Порядок виконання дій.**

1. Робота повинна бути виконана згідно критеріїв оформлення документації на аркушах формату А4.
2. Документ „Вимоги користувача”.

Кожна вимога користувача повинна описуватися наступними атрибутами:

* Ідентифікатор;
* Рівень важливості;
* Стабільність вимоги;
* Пріоритет;
* Джерело виникнення вимоги;
* Можливість перевірки вимоги;
* Формулювання вимоги.

Сформуйте відповідну таблицю, де викладете вимоги до Вашого проекту.

1. Документ „Функціональні вимоги до програмного забезпечення”.

На основі вимог користувача складається документ „Функціональні вимоги до програмного забезпечення”, в якому надається перелік вимог з прив‘язкою до вимог користувача. Функціональні вимоги відображають лише те, що виконуватиме програмний продукт Для визначення функціональних вимог використовується схеми програмної системи, розроблені на попередніх практичних та лабораторних роботах, відповідно доопрацьовані з урахуванням збільшення кількості вимог. Схема включається до документу .

1. Студентам перед виконання практичної роботи потрібно ознайомитись із необхідним теоретичним матеріалом. Обрана тема буде використовуватися в наступних практичних та лабораторних роботах.
2. До роботи повинен надаватися титульний лист з визначенням «Практична робота № ».

По закінченню практичну роботу потрібно здати на перевірку викладачеві, надіславши електронною поштою. Якщо викладач знаходить помилки чи неточності, він може повернути роботу на доопрацювання.

*Контрольні запитання.*

1. В чому полягає важливість процесу збирання вимог ?
2. Надайте визначення вимоги та конкретизуйте його стосовно ПЗ.
3. Визначте класифікацію вимог.
4. Яким чином визначаються зацікавлені в програмному продукті особи на стадії збирання вимог?
5. Визначте джерела вимог.
6. Які Ви знаєте методи виявлення вимог
7. Які перешкоди виникають при виявленні вимог?
8. Для чого встановлюють пріоритети вимог?

**ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА**

# Визначення вимог користувача і вимог до програмного забезпечення

## Вимоги користувача

Перша фаза будь-якого ЖЦ ПЗ пов’язана з докладним визначенням вирішуваної проблеми. Мета цієї фази – сформулювати задачу, яка повинна бути виконана з використанням комп’ютера, а також визначити, що передбачається отримати в результаті автоматизації. Програмний виріб може розроблятися як за індивідуальним замовленням відповідно до вимог замовника, так і для широкого комерційного використання, у цьому випадку роль замовника виконує ринок, вимоги якого зобов’язаний всебічно враховувати розробник. Вважається, що відповідальним за визначення вимог є користувач (замовник), і в цій роботі йому повинні допомагати інженери, які знають комп’ютерні технології. Вихідним результатом робіт на цій фазі служить документ „**Вимоги користувача**”.

Основний вид діяльності в цій фазі – збір вимог користувачів і їх детальне документування. Тут готується і план робіт наступної фази. Збір вимог користувача для майбутньої програмної системи (ПС) здійснюється шляхом обстеження існуючої технології обробки даних, шляхом опитування фахівців, спеціальних інтерв’ю з користувачами. Оскільки, в міру збору, вимоги можуть змінюватися, уточнюватися і доповнюватися, вся ця діяльність в цілому є ітеративним процесом, що передбачає багатократні повторення, необхідні для досягнення максимальної деталізації, чіткості і однозначності у формулюванні кожної вимоги, а також досягнення повноти охоплення всіх вимог користувача.

Першим кроком у визначенні вимог користувача повинне бути з’ясування операційного середовища, тобто повинна бути вироблена чітка картина реальної обстановки, в якій функціонуватиме розроблюваний програмний продукт. Опис навколишнього оточення і умов роботи у вигляді розповіді доцільно доповнити схемами потоків документів, вказавши зв’язки з зовнішніми системами.

Усі вимоги користувачів поділяються на:

* Вимоги, які відображають можливості системи.
* Вимоги, які відображають обмеження на способи і шляхи вирішення проблеми.

Вимоги першої групи описують функції і операції, необхідні користувачу. Важливу частину тут складають атрибути точності. У багатьох випадках з’являються часові і просторові вимоги, які доцільно представляти у вигляді послідовності виконуваних операцій, у вигляді регламенту підготовки вихідних документів з вказівкою періодичності і термінів їх видачі з прив’язкою до відповідних документів.

Вимоги-обмеження можуть включати вимоги використання певних форм документів для взаємодії з іншими системами, стандартних описів даних, форматів, а також вимоги використання певних комп’ютерів, операційних систем тощо. Для діалогових систем користувач може побажати, наприклад, використовувати специфічні екранні форми або шаблони, спеціальні засоби допомоги, створювані програмними засобами. Обмеження можуть включати і вимоги якісного типу – захист даних від несанкціонованого доступу, пристосованість виробу до адаптації, переносимість в інші операційні середовища. При цьому користувач повинен детально описати втрати, які викличе порушенням цих вимог, щоб розробник міг критично оцінити кожну вимогу.

Кожна вимога користувача повинна описуватися наступними атрибутами:

* Ідентифікатор;
* Рівень важливості;
* Стабільність вимоги;
* Пріоритет;
* Джерело виникнення вимоги;
* Можливість перевірки вимоги;
* Ясне формулювання.

## Вимоги до програмного виробу

Друга фаза ЖЦ ПЗ – фаза визначення вимог до програмного виробу, яка є фазою „аналізу проблеми”. Головною метою цієї фази виступає розробка повної, несуперечливої і коректної сукупності вимог до ПЗ на основі всебічного вивчення вимог користувача. За вироблення вимог відповідає розробник. Як учасники цієї фази повинні залучатися користувачі, інженери-програмісти, фахівці з технічних засобів, а також обслуговуючий персонал. Відповідальним за виконання роботи, як правило, призначається системний аналітик. Керівник проекту організовує взаємні консультації і обговорення, оскільки учасники обговорень можуть мати різне представлення про кінцевий продукт, і їх погляди повинні синтезуватися в чіткі і несуперечливі формулювання вимог. Основним вихідним результатом цієї фази життєвого циклу є документ „Вимоги до програмного забезпечення”, який визначає, що повинен робити програмний виріб, а також, як здійснюватиметься перевірка правильності і повноти виконуваних функцій і на етапах проектування, і при перевірці кінцевого продукту.

Основна діяльність – трансформація вимог користувача у вимоги до програмного виробу і складання докладного опису того, що повинен виконувати програмний виріб. Документ, що готується, повинен відображати погляд розробника на вирішувану проблему. Цей погляд базується на моделі системи обробки даних, побудованої на основі структурного системного аналізу потоків даних і представленої у вигляді сукупності схем потоків даних з послідовною покроковою деталізацією функцій розроблюваної системи. Головна задача на цьому етапі – узгодження представлень і вимог замовника і розробника програмного виробу.

Вироблення вимог до програмного виробу може потребувати створення прототипу для перевірки, пояснення або уточнення вимог і їх узгодження із замовником. Окрім документу „Вимоги до програмного забезпечення”, на цій фазі розробляються плани робіт для наступної фази. У вітчизняній практиці дана фаза завершується створенням „Технічного завдання на програмне забезпечення”.

## Класифікація вимог до програмного виробу

Вимоги до програмного виробу систематизуються відповідно до класифікації і містять наступні категорії:

* Функціональні вимоги визначають, що повинен робити програмний виріб, і виводяться безпосередньо з логічної моделі, яка, у свою чергу, випливає з вимог користувача. Для кількісного вираження деякі з функціональних вимог можуть включати атрибути експлуатаційних характеристик.
* Експлуатаційні вимоги визначають значення вимірюваних змінних, що характеризують роботу програмного виробу. Експлуатаційні вимоги можуть бути представлені або у вигляді окремих вимог, або у вигляді кількісних атрибутів функціональних вимог. Кількісні вимоги недоцільно фіксувати у вигляді якісних характеристик типу „швидка відповідь”, а слід записувати, наприклад, у вигляді „час відповіді повинен бути не більше Х секунд", або замість „в більшості випадків” вказувати „для Y% випадків середній час відповіді повинен бути меншим Z секунд” тощо. Атрибути експлуатаційних характеристик можуть бути також представлені у вигляді діапазону значень.
* Вимоги до інтерфейсів описують елементи технічних засобів, ПЗ, баз даних, з якими повинен взаємодіяти програмний продукт. Вимоги до інтерфейсів з технічними засобами визначають необхідну їх конфігурацію. Вимоги до програмного забезпечення можуть включати вимоги до типу і версії операційної системи, прикладних пакетів, типу СУБД. Вимоги до зовнішніх інтерфейсів можуть зумовити, наприклад, використання конкретного мережного протоколу передачі інформації, певної мови опису документів тощо. Вимоги до інтерфейсів можна проілюструвати за допомогою спеціальних структурних схем, що описують взаємодію ПЗ з навколишнім оточенням.
* Операційні вимоги регламентують, як система працюватиме і як вона зв’язуватиметься з операторами або користувачами програмного виробу. Операційні вимоги повинні включати всі інтерфейси користувача і вимоги до людино-машинної взаємодії, наприклад, формати екранів, зміст повідомлень про помилки, довідкова інформація, яка видається у вигляді підказок користувачу тощо.
* Вимоги до ресурсів звичайно встановлюють верхні межі для характеристики технічних засобів, таких, як швидкість процесора, ємність зовнішньої і оперативної пам’яті тощо.
* Вимоги на верифікацію програмного виробу і на приймальне тестування описують, як перевіряється коректність прийняття рішень на кожному етапі ЖЦ ПЗ, і можуть включати вимоги до моделювання навколишнього оточення і інтерфейсів програмного виробу. Вимоги до приймального тестування визначають умови проведення атестації розробленого програмного виробу.
* Вимоги до захисту інформації включають вимоги до забезпечення конфіденційності і цілісності інформації: команди блокування, системи паролів і захист від вірусів, обмеження доступу до даних і заборона окремих операцій з даними для різних категорій користувачів.
* Вимоги до якості охоплюють специфічні атрибути програмного виробу, які гарантують, що функціонування виробу відповідатиме поставленим цілям. Скрізь, де це можливо, показники якості повинні бути виражені в кількісних величинах.
* Вимоги до надійності визначаються або значенням допустимого середнього часу між відмовами, або значенням мінімального часу між відмовами.
* Вимоги на придатність до супроводу можуть бути представлені вимогами простоти виправлення помилок (при відмовах), легкості адаптації до конкретних операційних середовищ і простоти модернізації програмного виробу при зміні вимог користувача і при вдосконаленні програмного виробу в процесі його експлуатації. Вимоги повинні бути, по можливості, представлені кількісними показниками, такими, як час виправлення відмови, або коефіцієнт готовності. Вони можуть також включати ряд обмежень, що відображають можливості організації, яка займається супроводом.
* Вимоги до безпеки можуть визначати ряд додаткових вимог до програмного виробу, які обумовлені небезпекою відмов програмного виробу. При цьому можуть бути вказані окремі функції, відмови при виконанні яких можуть привести до серйозних наслідків (для людей, майна тощо).
* Вимоги до документації, звичайно, доповнюють вимоги, що містяться в стандартах на документацію.

Вимоги до програмного виробу після всебічного вивчення і узгодження повинні бути документованими. Опис кожної вимоги включає атрибути, які співпадають з атрибутами вимог користувача.

При описі вимог особливу увагу повинно бути надано ясним і чітким формулюванням, що забезпечують однозначну інтерпретацію кожного з них.

В переліку вимог до програмного виробу враховуються всі вимоги користувача, і для кожного можливого набору вхідних даних описуються всі дії, виконувані програмним виробом.

Нарешті, сукупність вимог повинна містити несуперечливі вимоги. Неузгодженість вимог може виникати при використанні різних термінів для опису однакових сутностей і понять і, навпаки, один і той же термін – для опису різних предметів. Іншим джерелом неузгодженості можуть бути випадки, коли одночасно повинні виконуватися несумісні дії або виконуватися в неприпустимій послідовності. Суперечність вимог може виявитися й у випадку дублювання вимог, особливо, коли одна вимога перекриває іншу.

## Документування вимог

Основним вихідним матеріалом даної фази повинен бути документ „Вимоги до програмного забезпечення”. Головним показником якості цього документа є повнота осягнення вимог користувача. Для контролю і доведення повноти в документ поміщається таблиця, яка показує, як вимоги користувача співвідносяться з вимогами до ПЗ. Таблиця дозволяє організувати трасування вимог, як в ручну, так і з залученням автоматизованих засобів. Несуперечність опису вимог повинна перевірятися і при проведенні критичного огляду документу.

Основне в документі – функціональні вимоги, які структуруються за низхідним принципом з послідовною деталізацією вимог попереднього, більш високого рівня. Нефункціональні вимоги підключаються до функціональних і можуть з’явитися на всіх рівнях ієрархії функціональної декомпозиції.

Документ не містить опису деталей реалізації програмного виробу, тобто функціональні вимоги відображають лише те, що виконуватиме програмний продукт. Більшість з функціональних вимог випливає з схем потоків даних, які є результатом структурного системного аналізу проектованого продукту. При цьому схема потоків даних верхнього рівня дає загальний огляд функцій майбутнього виробу.

В документі кожна вимога, забезпечується ідентифікатором і атрибутами міри важливості і пріоритету, має посилання на документ „Вимоги користувача” для полегшення зворотного трасування.

Документ „Вимоги до програмного забезпечення” повинен бути написаний на природній мові. В його розгляді і критичному огляді, окрім розробників, беруть участь користувачі, операційний персонал і менеджери, тому стиль і форма викладу вимог повинна бути зрозумілий всім учасникам цієї фази. Проте при описі ряду специфічних вимог можливе використання формальних мов опису специфікацій, щоб уникнути небажаних неточностей і багатозначностей природної мови. В цьому випадку формальний опис (наприклад, у вигляді таблиць або дерев рішень) повинен бути доповнений поясненнями на природній мові.

Етапи розробки вимог користувача і вимог до програмного забезпечення в практиці розробки програмних виробів в нашій країні розглядаються в схемі ЖЦ ПЗ як стадія розробки „Технічного завдання”.

Технічне завдання узагальнює і систематизує всі вимоги, які пред’являються до ПЗ з боку майбутніх користувачів, і є вихідним документом, який містить всю необхідну інформацію для проектування виробу. В ньому формулюється задача створення ПС і вимоги до функціонування її як виробу на мові користувача, а також завдання програмістам на реалізацію цього виробу.

Структура і зміст розділів технічного завдання повинні забезпечити програміста інформацією про суть і особливості процесу функціонування ПС (наприклад, які процеси замовника автоматизуються цією ПС), про структури і зміст потоків даних, які характеризують технологічний процес, про алгоритми обробки даних, які реалізують технологічний процес, і про форми представлення вихідної інформації, яка необхідна користувачу. У зв’язку з цим технічне завдання містить наступні основні розділи, які розглянемо на прикладі створення автоматизованої інформаційної системи:

* Опис технологічних процесів, які підлягають автоматизації, що дозволяє розробникам ПЗ правильно і повно зрозуміти особливості автоматизованого технологічного процесу. Спочатку описується існуючий процес з вказівкою послідовності виконуваних операцій, контролів, узгодженні тощо, а потім приводиться опис передбачуваних технологічних ланцюжків для нового технологічного процесу.
* Опис документопотоків процесу включає опис всіх вхідних, вихідних і проміжних документів, які використовуються користувачем в даний час для кожного етапу технологічного процесу. Для кожного документу повинні бути вказані: джерело і приймач інформації, структура і інформаційний зміст документу, алгоритм обробки інформації в документі, форма носія і спосіб передачі документу, перелік документів, що одночасно використовуються і обробляються, тощо.
* Формулювання задачі автоматизації включає опис розділів технологічного процесу, що підлягають автоматизації. При цьому відмічається очікуваний в результаті автоматизації економічний ефект.

Таким чином, перші три пункти описують проблему автоматизації.

* Функціональне призначення ПЗ містить перелік функцій, реалізація яких забезпечить вирішення поставленої задачі автоматизації.
* Склад груп користувачів і розподіл функцій між ними з описом вимог до їх кваліфікації для роботи з ПЗ і описом особливостей вирішуваних ними задач.
* Ієрархічна функціональна діаграма ПЗ, що відображає ієрархію функцій і підфункцій.
* Опис даних – схем потоків даних, всіх структур даних і взаємозв’язків між ними.
* Узагальнені алгоритми роботи функціональних блоків, записані в поняттях мови користувача. Опис кожного блоку охоплює і опис вхідних потоків і результатів обробки даних на виході кожного блоку.
* Вимоги до інтерфейсів користувача включають або вказівки на прийнятий стандартний для даної задачі інтерфейс, або описують його специфічні особливості і відмінності з обґрунтовуванням їх доцільності. При описі інтерфейсу користувача необхідно відобразити засоби введення і відображення інформації, спосіб представлення інформації і загальну характеристику екранного представлення.
* Детальний опис функціональних блоків, орієнтований на програміста-розробника. Для кожного функціонального блоку, починаючи з кореневого, необхідно описати алгоритм його роботи з вказівкою тих функціональних блоків і екранних форм, які можуть бути викликані даним функціональним блоком. Опис алгоритму роботи повинен бути настільки докладним і зрозумілим для програміста, щоб він міг самостійно працювати над програмою без погодження своїх дій з користувачем.
* Вихідні документи, які відображають результати роботи ПЗ, повинні бути детально описані. Для кожного документу необхідно вказати: кому призначений і на який носій виводиться документ, з яких вихідних даних формується, який алгоритм формування документу і яка його структура.
* Права користувачів на доступ до даних і до функцій системи повинні бути розподілені за групами користувачів ПЗ, а також дані вказівки на те, які функції доступні для кожної групи і які привілеї мають різні користувачі при роботі з базою даних.
* Технічні і програмні засоби, на базі яких повинно працювати ПЗ. Тут вказуються тип і необхідні ресурси комп’ютерів, а також – в середовищі яких ПЗ повинен функціонувати розроблюваний виріб.
* Додаткові вимоги і обмеження можуть при необхідності включати специфічні вимоги до швидкодії, об’ємів пам’яті, безпеки даних тощо.

Технічне завдання є результат угоди між замовником і розробником, основний документ, що визначає подальшу розробку програмного виробу.