

ЗМІСТ

ВСТУП	10
Розділ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПРО ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ПРО ЇХ АНАЛІЗ	15
1.1. Поняття про вимоги до програмного забезпечення	15
1.1.1. Види вимог до ПЗ за ієрархічними рівнями.....	16
1.1.2. Види вимог до ПЗ за характером поведінки	16
1.1.3. Категоризація вимог до ПЗ	17
1.1.4. Джерела та методи виявлення вимог до ПЗ	18
1.1.5. Якість вимог до ПЗ.....	19
1.1.6. Документування вимог до ПЗ	20
1.2. Поняття про аналіз вимог до програмного забезпечення	21
1.2.1. Загальна інформація про аналіз вимог до ПЗ.....	21
1.2.2. Види діяльності аналітиків під час аналізу вимог до ПЗ	24
1.2.3. Інженерія вимог до ПЗ.....	25
1.2.4. Основні розділи процедури аналізу вимог до ПЗ.....	26
1.2.5. Проблеми аналізу вимог до ПЗ	32
1.2.6. Показники якості, яким мають відповідати користувачькі вимоги до ПЗ.....	33
Контрольні запитання.....	37
Розділ 2. ПРОБЛЕМА РОЗРОБЛЕННЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ НИМИ	39
2.1. Проблема встановлення вимог до програмного забезпечення та поняття про якість цих вимог	40
2.1.1. Встановлення вимог до ПЗ.....	40
2.1.2. Встановлення вимог до системного проектування.....	46
2.1.3. Встановлення вимог до ПС і поняття про якість цих вимог	49
2.1.4. Встановлення вимог до ПЗ та системне моделювання	50
2.2. Аналіз зв'язків між вимогами до програмного забезпечення та особливості внесення змін до вимог.....	54
2.2.1. Встановлення зв'язків між вимогами до ПЗ та проблема їхнього аналізу.....	54
2.2.2. Зв'язок потрібних змін до вимог з реалізацією програмного проекту	59
2.2.3. Концепція V-моделі для реалізації програмного проекту	63
2.3. Поняття про користувачькі та системні вимоги	66
2.3.1. Зв'язок вимог до ПЗ з процедурою тестування системи.....	67

2.3.2. Зв'язок вимог до ПЗ у області наявних проблем з вимогами в області прийняття рішень	68
2.4. Управління вимогами до програмного забезпечення.....	71
Контрольні запитання.....	75
Розділ 3. СТРУКТУРА ЗАГАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ РОЗРОБЛЕННЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ.....	77
3.1. Модель загального процесу розроблення вимог до програмної системи	78
3.2. Реалізація загального процесу розроблення вимог до програмної системи	81
3.2.1. Вхідні та похідні вимоги до ПС.....	83
3.2.2. Стратегія перевірки вимог до ПС і критерії їхнього приймання	83
3.3. Ідеальний та реальний процеси розроблення вимог до програмної системи	85
3.3.1. Ідеальний процес розроблення вимог до ПС.....	86
3.3.2. Реальний процес розроблення вимог до ПС.....	87
3.4. Інформаційна модель загального процесу розроблення вимог до програмної системи	89
3.4.1. Класи інформації в моделі загального процесу розроблення вимог до ПС	89
3.4.2. Статус узгодження вимог до ПС	91
3.4.3. Статус перевірки вимог до ПС.....	92
3.4.4. Статус задоволення вимог до ПС.....	93
3.4.5. Внутрішні зв'язки інформаційної моделі процесу розроблення вимог до ПС.....	94
3.5. Конкретизація загального процесу розроблення вимог до програмної системи.....	95
3.5.1. Процес узгодження вимог до ПС	95
3.5.2. Аналіз і моделювання вимог до ПС.....	98
3.5.3. Отримання користувацьких вимог до ПС і стратегії їх перевірки.....	100
Контрольні запитання.....	103
Розділ 4. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	106
4.1. Методи системного моделювання для розроблення вимог до програмного забезпечення.....	107
4.1.1. Діаграми потоків даних – традиційний метод системного моделювання.....	109
4.1.2. Діаграми “сутність-зв'язок” – засоби для моделювання сутностей системи й зв'язків між ними.....	116

4.1.3. Діаграми станів – поведінка системи в різних ситуаціях.....	117
4.1.4. Об'єктно-орієнтовані підходи в системному моделюванні	119
4.2. Методи подання інформації в системному моделюванні.....	122
4.2.1. Метод перспектив у системному моделюванні.....	123
4.2.2. Об'єктно-орієнтовані методи аналізу.....	141
4.2.3. Нотація UML-діаграм – структурні, поведінки та взаємодії.....	150
4.2.4. Формальні методи подання інформації	154
Контрольні запитання.....	156
Розділ 5. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУЛЮВАННЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ЇХ АНАЛІЗ	158
5.1. Можливості вимог до програмного забезпечення та їхні атрибути	159
5.1.1. Можливості, які мають надавати вимоги до ПЗ.....	160
5.1.2. Використання атрибутів, жорстко прив'язаних до вимоги	161
5.2. Підготовка структури вимог до програмного забезпечення та відбір ключових вимог	164
5.2.1. Створення оптимальної структури вимог до ПЗ.....	164
5.2.2. Формування вибірки ключових вимог до ПЗ	165
5.3. Взаємопов'язаність та важливість вимог до програмного забезпечення.....	166
5.3.1. Поняття про взаємопов'язаність вимог до ПЗ	166
5.3.2. Поняття про важливість вимог до ПЗ	167
5.4. Мовні особливості формулювання вимог до програмного забезпечення, підготовка їх шаблонів і деталізація.....	170
5.4.1. Використання чіткої та зрозумілої мови для формулювання вимог до ПЗ.....	170
5.4.2. Підготовка шаблонів вимог до ПЗ і обмежень до них	172
5.4.3. Особливості деталізації вимог до ПЗ	176
5.5. Критерії формулювання вимог до програмного забезпечення	178
Контрольні запитання.....	180
Розділ 6. РОЗРОБЛЕННЯ КОРИСТУВАЦЬКИХ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ОБЛАСТІ НАЯВНИХ ПРОБЛЕМ.....	183
6.1. Поняття, які використовуються в області наявних проблем і її ключові моменти	183
6.2. Загальна процедура розроблення користувацьких вимог до програмного забезпечення та їх узгодження	186
6.2.1. Розроблення користувацьких вимог у області наявних проблем	186
6.2.2. Узгодження користувацьких вимог з замовником	187

6.3. Використання процедури аналізу й моделювання для отримання користувачьких вимог	188
6.3.1. Визначення зацікавлених сторін для отримання користувачьких вимог	189
6.3.2. Розроблення сценаріїв використання ПС.....	192
6.3.3. Визначення меж застосування ПС	197
6.4. Отримання користувачьких вимог до програмного забезпечення в області наявних проблем.....	197
6.4.1. Визначення структури для внесення користувачьких вимог до ПЗ.....	198
6.4.2. Методика збирання користувачьких вимог до ПЗ	203
6.4.3. Визначення критеріїв прийняття користувачьких вимог до ПЗ.....	212
6.4.4. Визначення стратегії перевірки вимог до ПЗ	213
6.5. Реверсивний спосіб отримання користувачьких вимог до програмного забезпечення	214
6.5.1. Порядок виконання робіт з вимогами до ПЗ	215
6.5.2. Реверсивний аналіз користувачьких вимог до ПЗ.....	216
Контрольні запитання.....	217
Розділ 7. РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМНИХ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ОБЛАСТІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	219
7.1. Поняття, які використовуються в області прийняття рішень.....	220
7.2. Отримання системних вимог до програмного забезпечення з користувачьких вимог	222
7.2.1. Розроблення абстрактної моделі ПС.....	224
7.2.2. Розроблення моделі ПС для отримання системних вимог.....	225
7.3. Приклади розроблення абстрактних моделей програмних систем для отримання системних вимог	232
7.3.1. Абстрактна модель банківської системи.....	232
7.3.2. Абстрактна системна модель легкового автомобіля.....	236
7.4. Отримання системних вимог до програмного забезпечення з моделі програмної системи	242
7.4.1. Розроблення структури документа для отримання похідних системних вимог до ПЗ.....	242
7.4.2. Узгодження системних вимог з проєктантами ПС.....	245
7.4.3. Механізм розроблення системних вимог до ПЗ на прикладі узгодженості інтерфейсу користувача	245
7.5. Отримання системних вимог до програмного забезпечення з архітектурою програмної системи.....	249
7.5.1. Розроблення моделі архітектури ПС.....	250
7.5.2. Отримання системних вимог з моделі архітектури ПС	251

7.5.3. Інші перетворення користувачьких вимог з використанням архітектури ПС	252
Контрольні запитання	253
Розділ 8. ВИКОРИСТАННЯ РОЗШИРЕНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ВИМОГАМИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	255
8.1. Відображення елементарних зв'язків між вимогами до програмного забезпечення	256
8.2. Використання аргументів задоволення для відображення зв'язків між вимогами до програмного забезпечення	259
8.2.1. Використання методу розширеного аналізу зв'язків між вимогами до ПЗ для внесення аргументів задоволення.....	260
8.2.2. Пряма передача вимог до ПЗ з верхнього рівня на нижні рівні.....	264
8.2.3. Налаштування процедури аналізу зв'язків на відображення тільки “потрібної” інформації.....	265
8.2.4. Основні принципи формулювання аргументів задоволення та мова їх написання	267
8.2.5. Використання правил пропозиційної логіки для аналізу зв'язків між вимогами до ПЗ	267
8.2.6. Використання розширеного аналізу для тестування зв'язків між вимогами до ПЗ	268
8.3. Підходи до реалізації методу розширеного аналізу зв'язків між вимогами до програмного забезпечення	268
8.3.1. Однорівневі розширені зв'язки між вимогами до ПЗ.....	269
8.3.2. Багаторівневі розширені зв'язки між вимогами до ПЗ.....	269
8.4. Проектна документація до програмної системи – сполучна ланка між вимогами й процесом моделювання	270
8.5. Використання параметрів і метрик зв'язків для оцінювання потоків вимог і відстеження зв'язків між ними.....	278
8.5.1. Широта зв'язків – параметр охоплення зв'язками вимог на різних рівнях	279
8.5.2. Глибина зв'язків – параметр поширення дії зв'язку від вимоги поточного рівня.....	279
8.5.3. Наростання зв'язків – параметр, який дає змогу кількісно оцінити потенційний вплив змін до вимоги.....	279
8.5.4. Рівномірність зв'язків – параметр, який визначає розподіл значень наростання зв'язків між двома рівнями вимог	281
8.5.5. Вплив зміни на наявні зв'язки і можливості їх аналізу.....	283
Контрольні запитання.....	285

Розділ 9. ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ РОЗРОБЛЕННЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	288
9.1. Поняття, які використовуються в управлінні процесом розроблення вимог до програмного забезпечення	289
9.2. Проблеми управління процесом розроблення вимог до програмного забезпечення	292
9.3. Управління вимогами до програмного забезпечення в компанії-покупця.....	295
9.3.1. Планування послідовності виконання робіт	295
9.3.2. Контроль за ходом виконання робіт	301
9.3.3. Управління змінами вимог до ПЗ.....	302
9.4. Управління вимогами до програмного забезпечення в компанії-виконавця	305
9.4.1. Підготовка комерційної пропозиції	305
9.4.2. Стадії реалізації програмного проекту	310
9.5. Управління вимогами до програмного забезпечення в компанії-виробника.....	313
9.5.1. Планування послідовності виконання робіт.....	314
9.5.2. Контроль за ходом виконання робіт	319
9.5.3. Управління змінами вимог до ПЗ.....	320
Контрольні запитання	321
Розділ 10. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ВИМОГАМИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	323
10.1. Управління вимогами до програмного забезпечення як об'єкт автоматизації.....	325
10.2. Автоматизація процесу розроблення вимог до програмного забезпечення	329
10.3. Автоматизоване управління змінами вимог до програмного забезпечення	334
10.4. Сучасні програмні засоби для автоматизованого управління змінами вимог до програмного забезпечення	336
10.5. Управління вимогами до програмного забезпечення за допомогою системи IBM Rational RequisitePro	354
Контрольні запитання.....	370
Розділ 11. ІНЖЕНЕРІЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ	372
11.1. Поняття, які використовуються в програмній інженерії.....	373
11.2. Інженерія вимог до програмної системи як процес.....	379

11.3. Концептуальне моделювання реальної системи.....	385
11.3.1. Мета моделювання реальної системи	385
11.3.2. Онтологія проблемної області – домену.....	386
11.3.3. Моделі динамічних процесів і явищ домену	387
11.3.4. Моделі алгоритмів і їхня складність	389
11.4. Об'єктно-орієнтовані методи аналізу програмних систем і проектування їх моделей.....	391
11.4.1. Основні поняття об'єктно-орієнтованих методів аналізу.....	391
11.4.2. Особливості об'єктно-орієнтованого проектування ПС.....	393
11.4.3. Об'єктно-орієнтовані моделі ПС	397
11.5. Метод аналізу предметної області С. Шлеєра та С. Меллора	399
11.5.1. Інформаційна модель (онтологія) проблемної області.....	400
11.5.2. Модель станів об'єктів	406
11.5.3. Модель процесів, які відбуваються в системі з об'єктами	411
11.5.4. Продукти інженерії вимог, розроблені за методом С. Шлеєра та С. Меллора.....	413
11.6. Метод інженерії вимог І. Джекобсона	414
11.6.1. Концепція моделі сценаріїв використання для розроблення вимог.....	414
11.6.2. Модель аналізу вимог до ПС	424
11.7. Проектування архітектури програмної системи.....	428
11.7.1. Поняття, які використовуються під час проектування архітектури ПС	428
11.7.2. Загальні підходи до проектування архітектури ПС	431
11.7.3. Архітектурне проектування архітектури ПС.....	435
Контрольні запитання та завдання.....	440
Додаток А. ЗАСТОСУВАННЯ V-МОДЕЛІ В СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	441
А.1. Логічна структура діаграми V-моделі.....	442
А.2. Принципи побудови V-моделі.....	443
А.3. Послідовність дій при побудові V-моделі.....	444
А.4. Переваги застосування діаграми V-моделі.....	447
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	449