

## Зміст

ВСТУП.....	7
<b>РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА ПЕРЕКЛАДУ ЖЕСТОВОЇ МОВИ: ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМАТИКОЮ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>10</b>
1.1. Загальні підходи до дослідження візуального сприйняття процесу мовотворення ....	10
1.1.1. Системи читання по губах і синтезу візуального мовлення .	12
1.1.2. Системи створення тривимірних моделей голови людини .	15
1.1.3. Синтез жестової мови .	18
1.2. Відомі методи та засоби перекладу жестових мов .	19
1.2.1. Методи запису жестової мови .	23
1.2.2. Подання словників жестової мови в комп'ютеризованих системах .	26
1.2.3. Правила перекладу жестової мови .	31
1.3. Огляд підходів, методів, алгоритмів для розпізнавання дактильно-жестової мови.....	34
1.3.1. Дактильно-жестова мова як основний спосіб спілкування людей з вадами слуху. .	35
1.3.2. Огляд існуючих підходів до розпізнавання дактильно-жестової мови .	37
1.3.3. Огляд сучасних методів розпізнавання візуальної інформації. ....	48
Висновки до розділу 1. ....	49
<b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА КОМП'ЮТЕРНІ ЗАСОБИ ДОСЛІДЖЕННЯ МІМІЧНИХ ПРОЯВІВ НА ОБЛИЧЧІ ЛЮДИНИ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ І РОЗПІЗНАВАННЯ ЖЕСТОВОЇ МОВИ.....</b>	<b>51</b>
2.1. Синтез артикуляційно-емоційних складових процесу мовотворення для моделювання жестової мови. ....	51
2.1.1. Структурні одиниці українського мовлення (фонеми і віземи). ....	58
2.1.2. Модель голови людини .	67
2.1.3. Загальна структура системи синтезу процесу мовотворення для відображення жестової інформації .	69
2.1.4. Анімаційні потоки для синтезу процесу артикуляції .	71
2.1.5. Повіземний синтез і синхронізація. ....	75
2.1.6. Поскладовий синтез і синхронізація. ....	77
2.2. Розпізнавання артикуляційної та емоційної складової процесу мовотворення для аналізу жестової мови. ....	79

2.2.1. Технологія розпізнавання артикуляції при мовотворенні. Синтез математичної моделі губ конкретної людини . . . . .	80
2.2.2. Виділення зв'язних областей обличчя на фото і відео зображеннях . . . . .	82
2.2.3. Структурно-віземний аналіз артикуляційного каналу інформації . . . . .	86
2.2.4. Параметри векторного простору мімічних проявів губ . . . . .	88
2.2.5. Параметри невербальної складової емоційно-артикуляційного каналу передачі інформації . . . . .	90
2.2.6. Технологія аналізу мімічних проявів емоцій в жестовій мові. . . . .	92
2.3. Реалізація інформаційних технологій і алгоритмів синтезу та аналізу емоційно-артикуляційної складової . . . . .	95
2.3.1. Реалізація інформаційної технології для розпізнавання міміки губ. . . . .	95
2.3.2 Програмна реалізація алгоритмів виділення контуру губ на фотографічному та відео зображеннях . . . . .	100
2.3.3. Тестування роботи інформаційної технології структурно-віземного аналізу. . . . .	102
Висновки до розділу 2. . . . .	114
<b>РОЗДІЛ 3. СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОГО ПЕРЕКЛАДУ УКРАЇНСЬКОЇ ЖЕСТОВОЇ МОВИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГРАМАТИЧНО ДОПОВНЕНОЇ ОНТОЛОГІЇ.....</b>	<b>117</b>
3.1. Граматично доповнена онтологія для української словесної та української жестової мов.....	117
3.1.1. Інфологічна модель словника відношень між концептами та їхнім поданням в українській словесній та жестовій мовах. . . . .	123
3.1.2. Математична модель граматично доповненої онтології. . . . .	134
3.1.3. Предметно-орієнтована мова опису граматично доповненої онтології . . . . .	136
3.2. Методи перекладу анотованої української жестової мови. . . . .	142
3.2.1. Застосування статистичних методів машинного перекладу анотованої української жестової мови . . . . .	142
3.2.2 Застосування методів машинного перекладу анотованої УЖМ на основі правил .	147
3.2.3. Застосування методу машинного перекладу анотованої української жестової мови з використанням ГДО . . . . .	154
3.2.4. Трансформація дерева складових у дерево залежностей. . . . .	164

3.3. Програмно-алгоритмічний комплекс перекладу анотованої української жестової мови.....	169
3.3.1. Схема роботи програмно-алгоритмічного комплексу перекладу анотованої української жестової мови . .....	169
3.3.2. Структура баз даних програмно-алгоритмічного комплексу . .....	176
3.4. Аналіз результатів тестування системи комп'ютерного перекладу української жестової мови.....	183
Висновки до розділу 3. ....	186
<b>РОЗДІЛ 4. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ОЗНАК ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДАКТИЛЬНО-ЖЕСТОВОЇ МОВИ.....</b>	<b>189</b>
4.1. Основні вимоги та загальні постановки задач дослідження і вивчення дактильної абетки жестової мови. ....	189
4.2 Дослідження способів групування дактилем при просторовій демонстрації . ....	195
4.3. Підхід до класифікації елементів дактильної мови. ....	199
4.4. Пошук руки на зображенні. ....	201
4.5. Виділення ознак методом клітинного розбиття області показу дактилем . ....	203
4.6. Виділення контурів зображень як характеристичних ознак для розпізнавання елементів дактильної мови . ....	204
4.7. Визначення характеристичних ознак методом скелетизації зображення дактилем... ..	208
4.8. Знаходження кутових параметрів для побудови характеристичних ознак елементів дактильної мови . ....	210
4.9. Характеристичні ознаки дактилем на основі аналізу зв'язних областей . ....	212
4.10. Побудова дескрипторів, що характеризують форму контуру елементів дактильної мов.....	214
4.11. Визначення характеристичних ознак для дактилем з амплітудою руху . ....	219
4.12. Математичні засоби гіперплощинної класифікації сигналів з використанням операцій псевдообернення . ....	222
4.12.1. Класифікація даних засобами побудови дискримінантних функцій . ....	225
4.12.2. Алгоритм синтезу лінійних систем для класифікації інформації . ....	226
4.12.3. Оптимізація лінійної полосної відділюваності у просторі ознак . ....	227
4.12.4. Алгоритм оптимального синтезу лінійних систем розпізнавання . ....	228

4.13. Опис виділених ознак для нерухомих елементів дактильної мови . . . . .	230
4.14. Аналіз інформативності ознак . . . . .	232
4.15. Результати класифікації дактилем, що слабо розділяються . . . . .	234
Висновки до розділу 4. . . . .	240
<b>РОЗДІЛ 5. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ДАКТИЛЬНОЇ АБЕТКИ ЖЕСТОВОЇ МОВИ. . . . .</b>	<b>242</b>
5.1. Інформаційна технологія ідентифікації дактильних символів . . . . .	242
5.1.1. Подання вхідної інформації. . . . .	244
5.1.2. Попередня обробка зображення, подання параметрів моделі руки . . . . .	245
5.1.3. Алгоритм аналізу динамічності дактилеми . . . . .	249
5.1.4. Алгоритм гіперплощинної класифікації слабороздільних дактилем . . . . .	250
5.2. Експериментальне тестування інформаційної технології . . . . .	253
5.2.1. Застосування для тестування інформаційної технології. . . . .	254
5.2.2. Опис інтерфейсу тестового застосування . . . . .	255
5.2.3. Опис ієрархії класів, що реалізують інформаційну технологію . . . . .	258
5.2.4. Результати тестувань інформаційної технології для розпізнавання елементів дактильної мови. . . . .	264
5.2.5. Аналіз негативних випадків ідентифікації дактилем . . . . .	266
Висновки до розділу 5. . . . .	268
<b>СПИСОК ДЖЕРЕЛ. . . . .</b>	<b>270</b>
<b>ДОДАТОК 1. . . . .</b>	<b>296</b>
<b>ДОДАТОК 2. . . . .</b>	<b>297</b>
<b>ДОДАТОК 3. . . . .</b>	<b>300</b>
<b>ДОДАТОК 4. . . . .</b>	<b>305</b>
<b>ДОДАТОК 5. . . . .</b>	<b>310</b>
<b>ДОДАТОК 6. . . . .</b>	<b>313</b>