

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Система технічного зору

Система технічного зору СТЗ – це система яка забезпечує **виявлення, автоматичний контроль та аналіз об'єктів** по їх зображенню.

Використання:

- Промислові підприємства для контролю якості продукції яка виробляється, для зменшення відходів, браку продукції, простоїв підприємства.
- Використовується в безпілотних літальних апаратах
- Як система керування в мобільних наземних роботах

Рисунок А.1 – Визначення системи технічного зору

Постановка задачі

- Мета роботи – створити алгоритм і програмне забезпечення, в якому, відповідно до певного кольору, камера знаходить відповідний об'єкт, розпізнає його і посилає сигнали в систему управління і переміщається навколо об'єкта; все йде в автономному режимі.

Рисунок А.2 – Постановка задачі

Принцип роботи СТЗ

СТЗ виявляє **нерухомий** або **рухомий об'єкт**, **захоплює зображення** цього об'єкта, **перевіряє певні властивості** цього зображення, а потім **передає результати** різних етапів контролю.

Таким чином, різні етапи процесу візуального контролю включають:

- Виявлення об'єкту
- Захоплення відповідного зображення об'єкту
- Виконання етапів контролю по захопленому зображенню
- Виведення результатів етапів контролю

Рисунок А.3 – Принцип роботи систем технічного зору

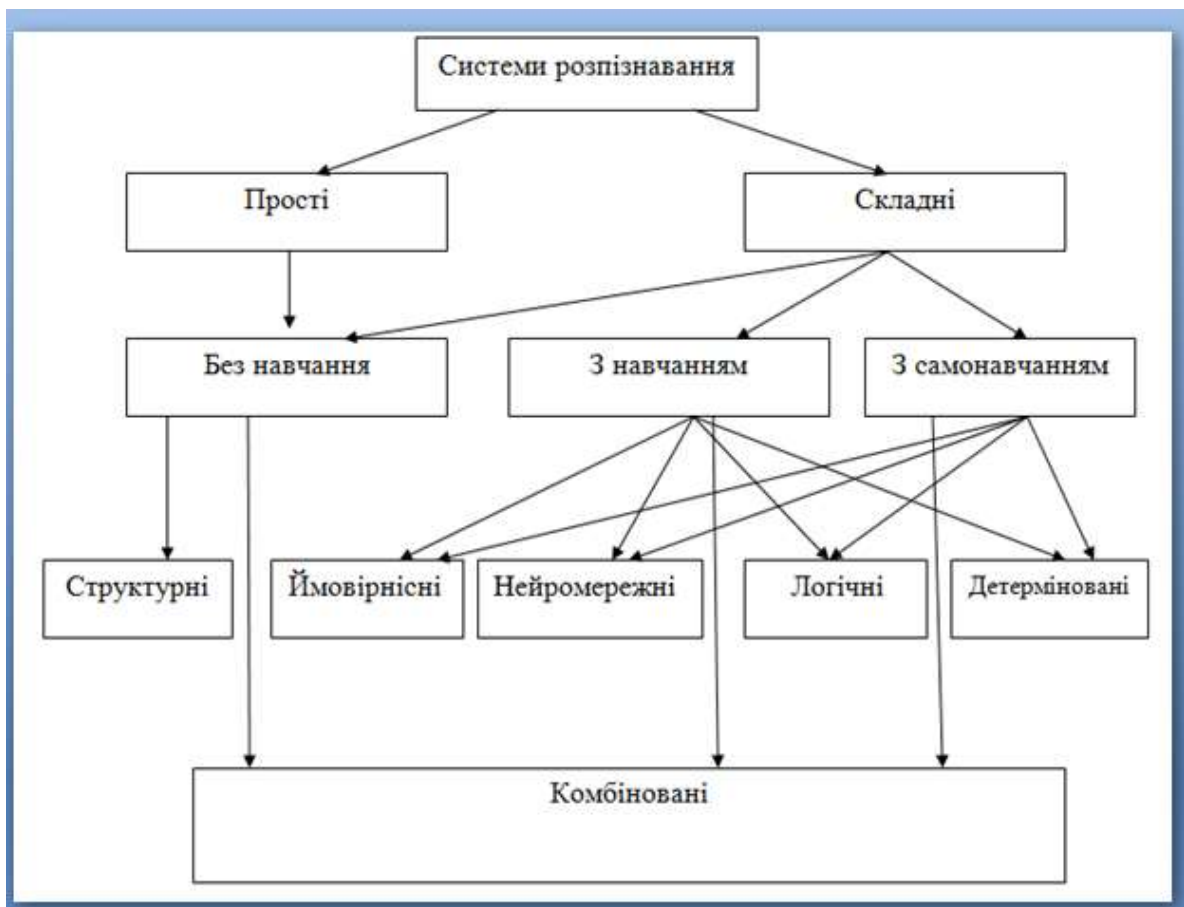


Рисунок А.4 – Класифікація систем розпізнавання

Основні завдання при побудові системи розпізнавання

- 1) Вивчення об'єктів, для розпізнавання яких призначена проектована система.
- 2) Проведенні класифікації об'єктів і явищ, що розпізнаються. Основне у цій задачі – вибір належного принципу класифікації.
- 3) Складанні словника ознак, використовуюваного як апіорного описи класів, так апостеріорного описи кожного невідомого об'єкта чи явища, що надходить на вхід системи і підлягає розпізнаванню.
- 4) Опис класів об'єктів мовою ознак.
- 5) Розробка алгоритмів розпізнавання, що забезпечують віднесення об'єктів, що розглядаються, до того чи іншого класу.
- 6) Розробка спеціальних алгоритмів управління роботою системи.
- 7) Вибір показників ефективності системи розпізнавання та оцінка їх значень.

Рисунок А.5 – Основні завдання при побудові системи розпізнавання

Методи розпізнавання образів

Можна виділити **2 великі сімейства** способів прийняття рішення.

1) Методи статистичної теорії рішень

Ці методи застосовуються при розпізнаванні тих образів, ознаками яких є числові значення, причому ці значення у образів, що належать одному класу, різні.

2) Структурні (лінгвістичні, синтаксичні) методи

Ці методи використовуються при розпізнаванні тих образів, ознаками яких є непохідні елементи та їх відносини. Виконання класифікації при заданих непохідних елементах та його відносинах вимагає синтаксичного аналізу.

Рисунок А.6 – Методи розпізнавання образів

Статичні методи розпізнавання образів

Статистичні методи розпізнавання образів застосовують у тих випадках, коли обрані ознаки характеризуються числовими значеннями, причому ці значення об'єктів одного класу можуть бути різними.

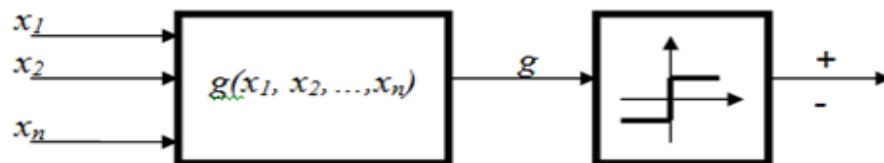
Позначимо через x вектор ознаки об'єкта. Безліч таких векторів утворює n – вимірний простір образів, а кожна конкретна точка цього простору відповідає певному об'єкту. Класам образів при цьому відповідатимуть області цього простору.

Завдання розпізнавання образів зводиться, в такий спосіб, визначення меж областей, відповідних різним класам

Рисунок А.7 – Статичні методи розпізнавання образів 1

Статичні методи розпізнавання образів

Функцію $g(x_1, x_2)$ називають дискримінантною функцією, а технічний пристрій, що визначає знак $g(x_1, x_2)$ – блок розпізнавання образів або класифікатором.



□ Рисунок 1 – Блок - схема класифікатора в n – мірному просторі

Рисунок А.8 – Статичні методи розпізнавання образів 2

Синтаксичне розпізнавання образів

Структурний підхід до розпізнавання образів дає можливість описувати велику кількість складних об'єктів шляхом використання небагатьох непохідних елементів та граматичних правил (правил підстановки).

Система синтаксичного розпізнавання образівкладається з трьох основних частин: блоку попередньої обробки, блоку опису (уявлення) об'єкта та блоку синтаксичного аналізу.

Для того, щоб отримати граматику, що описує структурну інформацію класу образів, необхідно пристрій виведення граматики, що дозволяє відновити її по безлічі об'єктів у вигляді, подібному мовному.

Рисунок А.9 – Синтаксичні методи розпізнавання образів

Синтаксичне розпізнавання образів

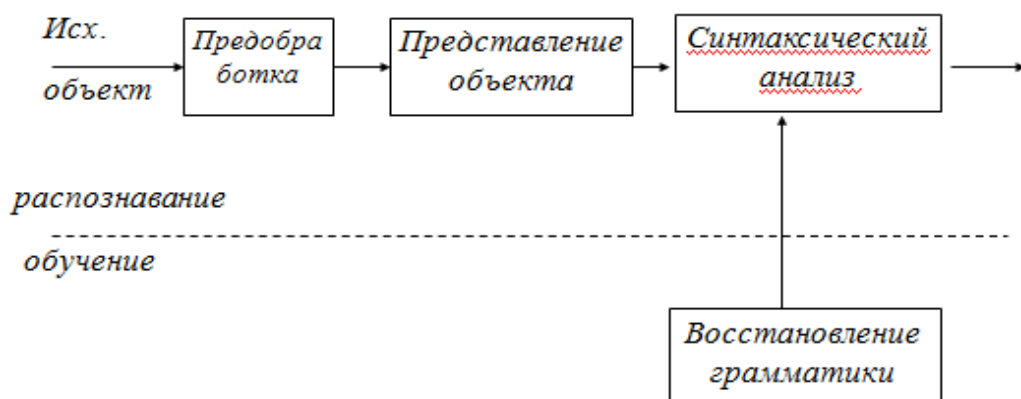


Рисунок 2 – Блок-схема системы синтаксичного розпізнавання образів

Рисунок А.10 – Блок-схема системи синтаксичного розпізнавання образів

Розпізнавання образів за допомогою штучних нейронних мереж

- Під **нейромережею** розуміється система обчислювальних одиниць - штучних нейронів, що функціонують подібно нейронам мозку живих істот. Як і біологічні, штучні нейрони отримують і обробляють інформацію, після чого передають її далі. Взаємодіючи один з одним, **нейрони вирішують складні завдання**.

Серед них:

- визначення класу об'єкта;
- виявлення залежностей і узагальнення даних;
- поділ отриманих даних на групи на основі заданих ознак;
- прогнозування і т. д.

Рисунок А.11 – Розпізнавання образів за допомогою штучних нейронних мереж

Розпізнавання образів за допомогою штучних нейронних мереж

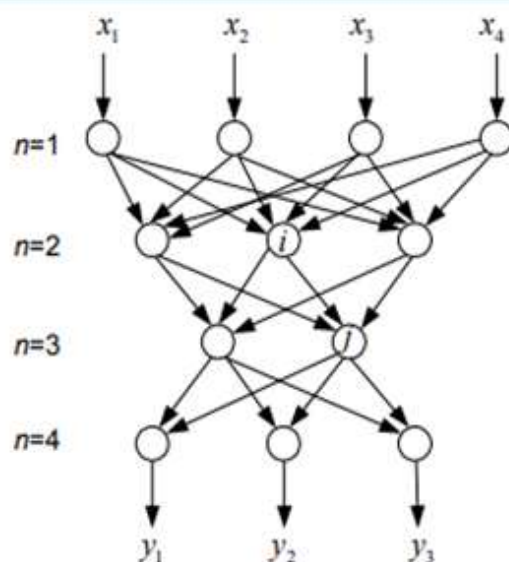


Рисунок 3 – Структура чотиришарової нейромережі

Притаманною рисою нейромереж є **глобальність зв'язків**. Базові елементи штучних нейромереж – формальні нейрони, спрямовані на роботу з широкосмуговою інформацією. **Кожен нейрон мережі, зазвичай, взаємозв'язаний з усіма нейронами попереднього шару (або взагалі з усіма нейронами)** як бачимо на рисунку 3, де проілюстровано найпоширенішу у сучасних прикладних нейромережах архітектуру **багатшарового перцептрона**.

Рисунок А.12 – Структура чотиришарової нейромережі

Розробка системи розпізнавання

Беручи до уваги існуючі алгоритми розпізнавання зображень, можна прийти до висновку про вибір методу розпізнавання в нашому випадку згідно поставлених задач.

У нашій роботі СТЗ використовує технологію ідентифікації символу / знаку / об'єкту за його кольором (за умови, що камера багатокольорова).

Підхід до вибору об'єктів на зображеннях з розподілу кольорової гами в основному досить простий, але його можна використовувати в ряді випадків.

Іноді цей підхід використовується в якості основного етапу обробки зображень для вирішення більш складних завдань, таких як розпізнавання осіб.

Рисунок А.13 – Розробка системи розпізнавання

Рішення завдання

Рішення завдання розбивається на кілька етапів:

- виділення пікселів, відповідних заданому об'єкту;
- виділення контурами знайдені об'єкти;
- знаходження контуру об'єкту;
- побудова прямокутника, до якого потрапляють усі точки контуру об'єкту.

За допомогою програмного середовища OpenCV та мови програмування Python ми створюємо відповідне програмне забезпечення.

Рисунок А.14 – Рішення завдання

Колірна модель HSV

Для виділення та пошуку об'єктів за кольором використовується колірна модель HSV, що описує простір кольору на основі трьох колірних характеристик: колірному тоні (Hue), насиченості (Saturation) і яскравості (Brightness, Value).

Даний простір кольору є нелінійним. Простір HSV (HSI) можна вважати ідеальним інструментом для побудови алгоритмів обробки зображень, оскільки він заснований на природному і інтуїтивно зрозумілому описі кольору.

Отримати кольоровий тон для моделі HSV можна із простору RGB.

Рисунок А.15 – Колірна модель HSV

Об'єкт та результат розпізнавання об'єкту за жовтим кольором

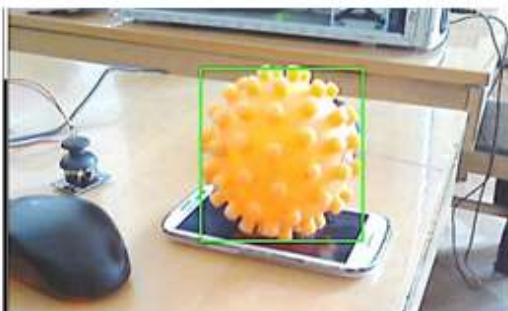


Рисунок 4.1 – Заданий об'єкт



Рисунок 4.2 – Результат розпізнавання об'єкту

Рисунок А.16 – Об'єкт та результат розпізнавання об'єкту за жовтим кольором

Аналіз розробленого алгоритму

Для представленої в роботі алгоритму використовувався метод просторової обробки зображень. Просторова область – це кількість пікселів, що складають зображення.

Просторові методи – це процедури, які безпосередньо працюють зі значеннями пікселів зображення. Процеси просторової обробки описуються наступним рівнянням:

$$g(x,y) = T[f(x,y)]$$

де $f(x, y)$ – вхідне зображення,

$g(x, y)$ – оброблене зображення,

а T – оператор над f , визначений в деякому околі точки (x,y) .

Рисунок А.17 – Аналіз розробленого алгоритму

Використання:

- Розроблений алгоритм та програмне забезпечення можливо використовувати у різних сферах промисловості, виробництва та сільського господарства.



Рисунок А.18 – Використання отриманої програми в промисловості

Використання:

- Знайдеться використання у сільському господарстві для контролю кількості поголів'я тварин, виявлення шкідників та хижих тварин. Це допоможе заощадити значні кошти.



Рисунок А.19 – Використання отриманої програми в сільському господарстві

Висновки

Галузь технічного зору та застосування його до навігації є достатньо розвиненою та поступово втілюваною в технічні рішення. В ході роботи виявлено що процедура пошуку рішення задачі за допомогою мережі, що пройшла навчання, виявляється більш гнучкою, ніж процес програмування, оскільки штучні нейронні мережі може підвищувати точність результатів у міру накопичення нею досвіду і адаптуватися до змін, що відбуваються.

Рисунок А.20 – Висновки

ДОДАТОК Б

Перв. примен.		формат	Позначення	Найменування	Кіл.	Прим.	
				<i>Текстові документи</i>			
		A4		Пояснювальна записка	1	97 с.	
				<i>Графічна частина</i>			
		A4		Визначення системи технічного зору	1	Дод. А	
Справ. №		A4		Постановка задачі	1	Дод. А	
		A4		Принцип роботи систем технічного зору	1	Дод. А	
		A4		Класифікація систем розпізнавання	1	Дод. А	
		A4		Основні завдання при побудові системи розпізнавання	1	Дод. А	
		A4		Методи розпізнавання образів	1	Дод. А	
		A4		Статичні методи розпізнавання образів 1	2	Дод. А	
		A4		Синтаксичні методи розпізнавання образів	1	Дод. А	
		A4		Структура чотиришарової нейромережі	1	Дод. А	
Подп. и дата		A4		Розробка системи розпізнавання	1	Дод. А	
		A4		Рішення завдання	1	Дод. А	
		A4		Колірна модель HSV Об'єкт та результат розпізнавання об'єкту за жовтим	1	Дод. А	
		A4		Аналіз розробленого алгоритму	1	Дод. А	
		A4		Використання отриманої програми в промисловості	1	Дод. А	
Инв. № дубл.		A4		Використання отриманої програми в сільському господарстві	1	Дод. А	
		A4		Висновки	1	Дод. А	
Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.		Розроб.	Ярова Ю.Д				
		Перев.	Колендовська М.М.				
		Н. контр.	Олейніков В.М.				
		Затв.	Карташов В.М.				
					Дослідження систем технічного зору в задачах розпізнавання образів Відомість кваліфікаційної роботи		
					Літ.	Лист	Листів
					У		1
					ХНУРЕ Кафедра МІРЕС		