

«Розробка "розумного" модуля до ЗД принтеру для автоматизації прототипування електронних пристроїв.»

Виконав:

студент групи ДА-32 Колінько Анжеліка Михайлівна

Науковий керівник :

доцент, к. т. н. Кирюша Богдан Анатолійович

Цілі

1. Проаналізувати існуючі аналоги автоматичних модулів та технології, які використовуються для розміщення та пайки радіодеталей.
2. Розробити апаратну частину модулю.
3. Розробити програмну частину модулю.
4. Визначити можливості та способи подальшого покращення чи доробки модулю.

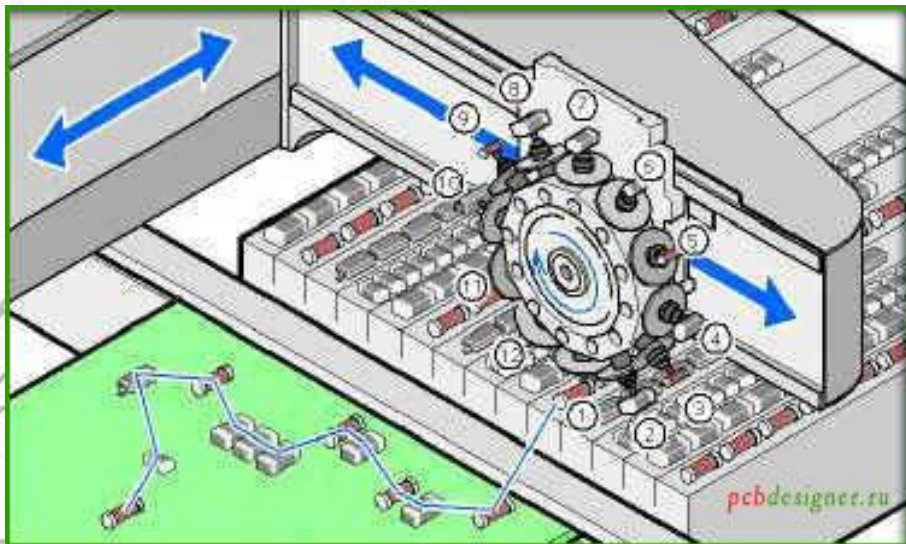
Актуальність

- Мінімізація радіоелектронних компонентів.
- Ручне встановлення та пайка електронних компонентів – рутинна та трудомістка задача.
- Більшість модулів – орієнтовані на серійне виробництво.

Маніпулятори та напіваавтомати

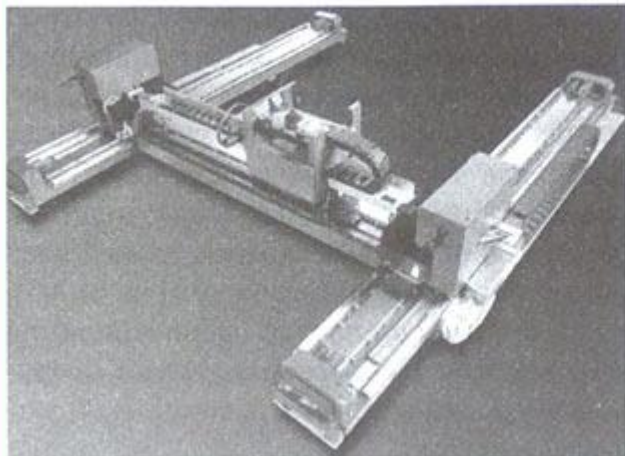
- Дрібносерійне виробництво
- Маніпулятор – найпростіший пристрій, оснащений вакуумним пінцетом, який керується оператором по осях X, Y, Z і забезпечує правильну орієнтацію компонента.

Повні автомати



револьверні

pcbdesigner.ru

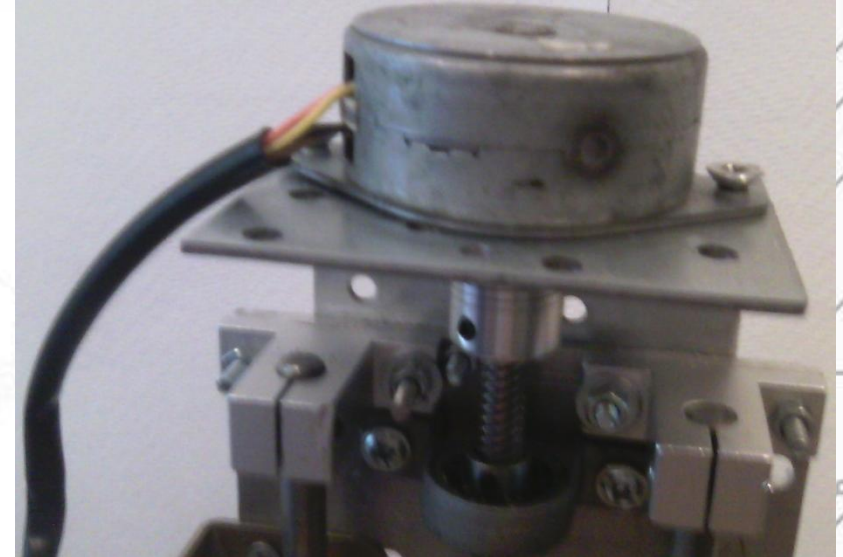


портальні

Апаратна частина

- Аналіз придатності програмного інтерфейсу Rampr'a для використання розробленого модулю
 1. Підтримуються лише 3 осі.
 2. Rampr дозволяє використовувати 2 екструдера, але застосування цього методу вимагає додаткового часу для створення програмно-апаратного адаптеру.

- Вертикальна площадка – по осям OY та OZ.
- Площадка з елементами та платою (горизонтальна площадка) – по OX.
- Переміщення та позиціонування здійснюється за допомогою крокових двигунів.



Співвідношення параметрів кількість кроків двигуна – довжина пройденого шляху для різних осей модулюю

Вісь	Кількість кроків	Пройдена відстань (мм)
OX	100	3
OY	100	1.5
OZ	100	0.85

Програмна частина

1. Захоплення зображення з камери



2. Обробка зображення та розпізнавання деталей



$$\begin{pmatrix} -0.1 & 0.2 & -0.1 \\ 0.2 & 2.0 & 0.2 \\ -0.1 & 0.2 & -0.1 \end{pmatrix}$$

Оператор Собеля

$$\mathbf{G}_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ +1 & +2 & +1 \end{bmatrix} * \mathbf{A} \quad \text{and} \quad \mathbf{G}_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} * \mathbf{A}$$

$$\mathbf{G} = \sqrt{\mathbf{G}_x^2 + \mathbf{G}_y^2}$$

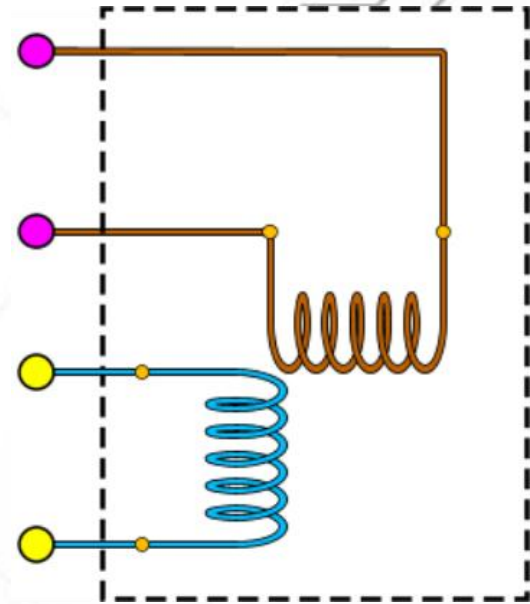
$$\Theta = \arctan\left(\frac{\mathbf{G}_y}{\mathbf{G}_x}\right)$$

Керування кроковими двигунами

- За керування біполярними кроковими двигунами відповідає клас `my_bp`:

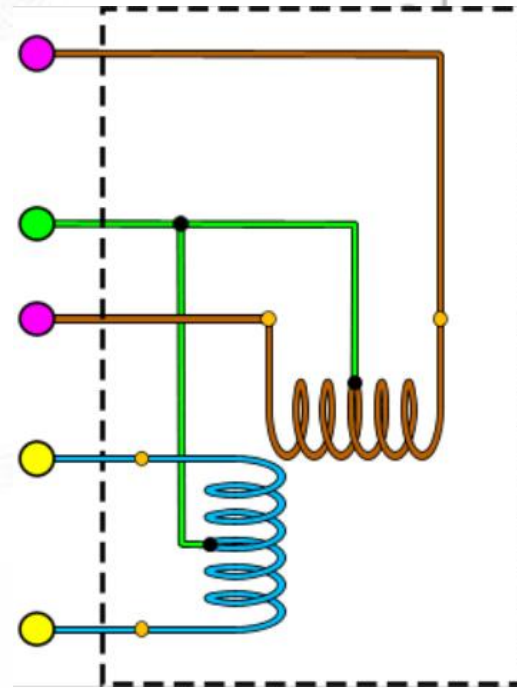
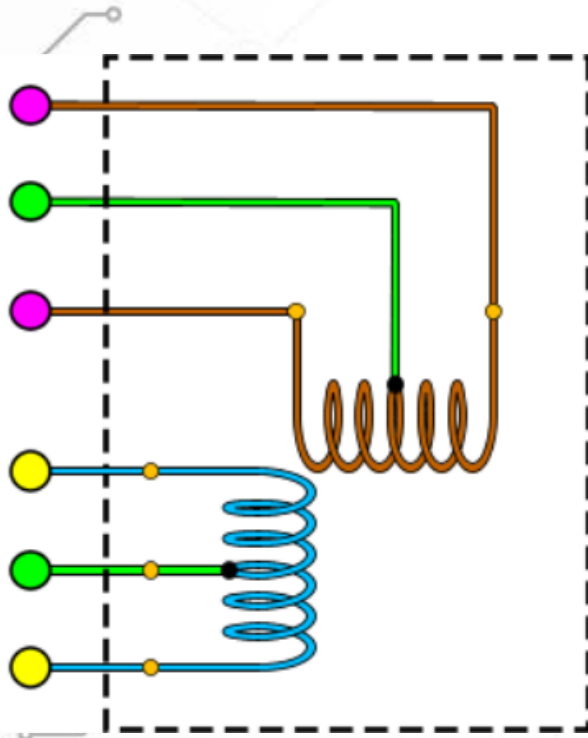
1) `void my_bp::initb()`

2) `void my_bp::mv(
unsigned int num,bool to)`



- За керування уніполярним кроковим двигуном відповідає клас `my_rot`.

1) `void my_rot::mv(unsigned int num, bool to)`



Подальші перспективи

- В подальшому варто об'єднати програмну і апаратну частину модулю та протестувати їх спільну роботу.
- Також існує ряд варіантів для покращення модулю:
 1. Налагодити роботу UART між комп'ютером і керуючим мікроконтролером.
 2. Покращення розпізнавання деталей: спробувати відмовитися від сітки і розпізнавати деталі по ступеню близькості сусідніх граничних точок.
 3. Розпізнавати деталі з побудовою SIFT(Scale-invariant feature transform) дескрипторів.

Висновки

- В результаті виконання роботи було розроблено програму для керування кроковими двигунами для переміщення площадок по осям та позиціонування деталі. також було розроблено програму для розпізнавання границь елементів та визначення найближчого до робочого носію елемента.
- В економічній частині обґрунтовується вибір варіанту реалізації програми для розпізнавання границь деталей

The background of the slide features a light gray, repeating pattern of a circuit board or PCB. The pattern consists of interconnected lines and small circular nodes, creating a grid-like structure that is slightly offset and repeated across the entire page. The text is centered within this pattern.

Дякую за увагу