

# Дипломний проект

«Розробка навчальної інформаційної системи для  
обчислення кількості конфігурацій, утворених складеною лінійкою»

Виконав: студент гр.

# Мета

Метою моєї роботи є:

- Дослідити алгоритми побудови фігур, утворених складеною лінійкою.
- Створити програму для побудови та обчислення кількості різних фігур, утворених лінійкою, одержати графічні зображення цих фігур.
- Спробувати одержати рекурентні формули для обчислення кількості унікальних фігур для заданих довжини лінійки та набору довжин її ланок.
- Створити учбовий посібник з комбінаторики та перебору з відсіканням на прикладі однієї задачі - з графічною ілюстрацією для наочності.

# Актуальність

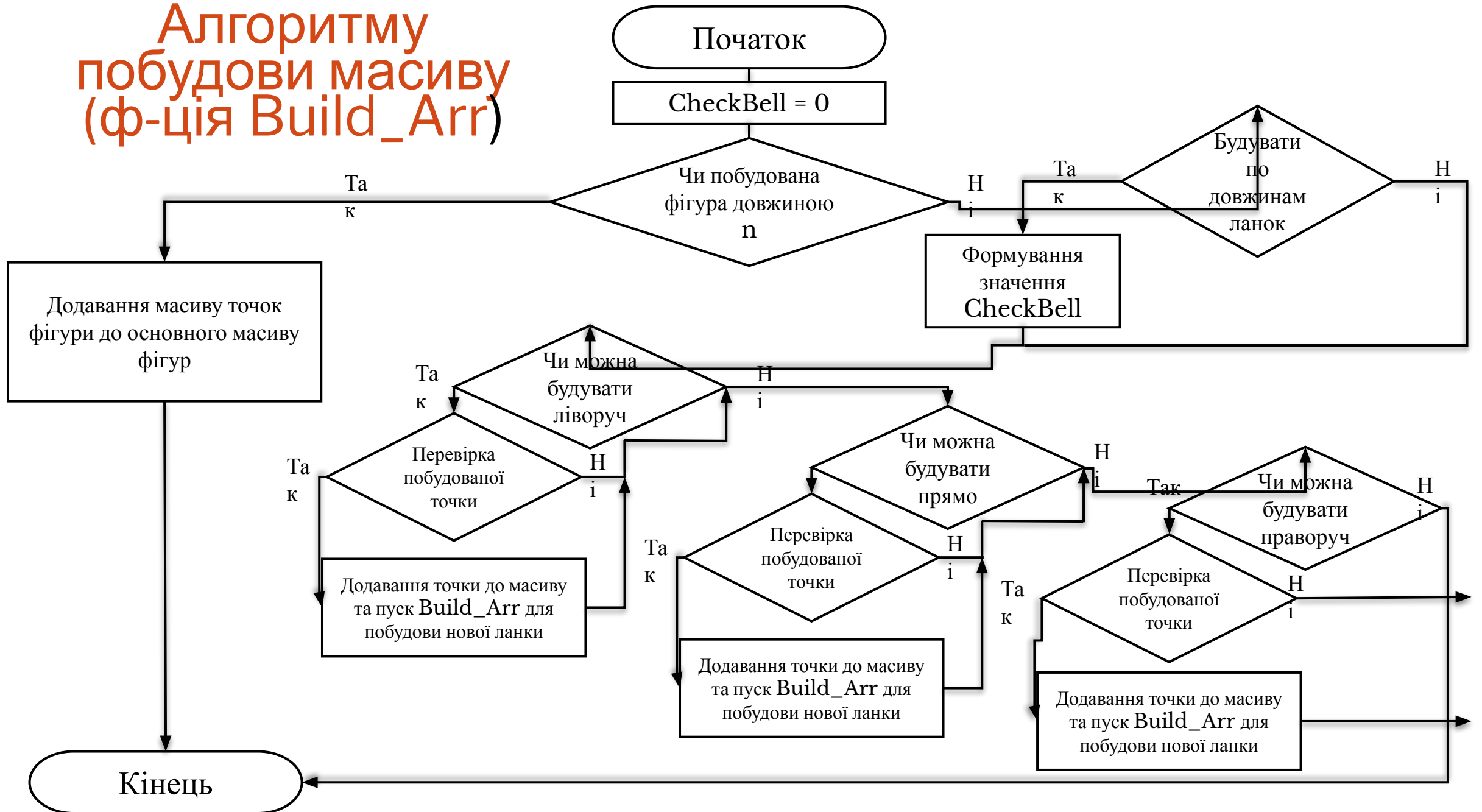
Актуальність задачі полягає в:

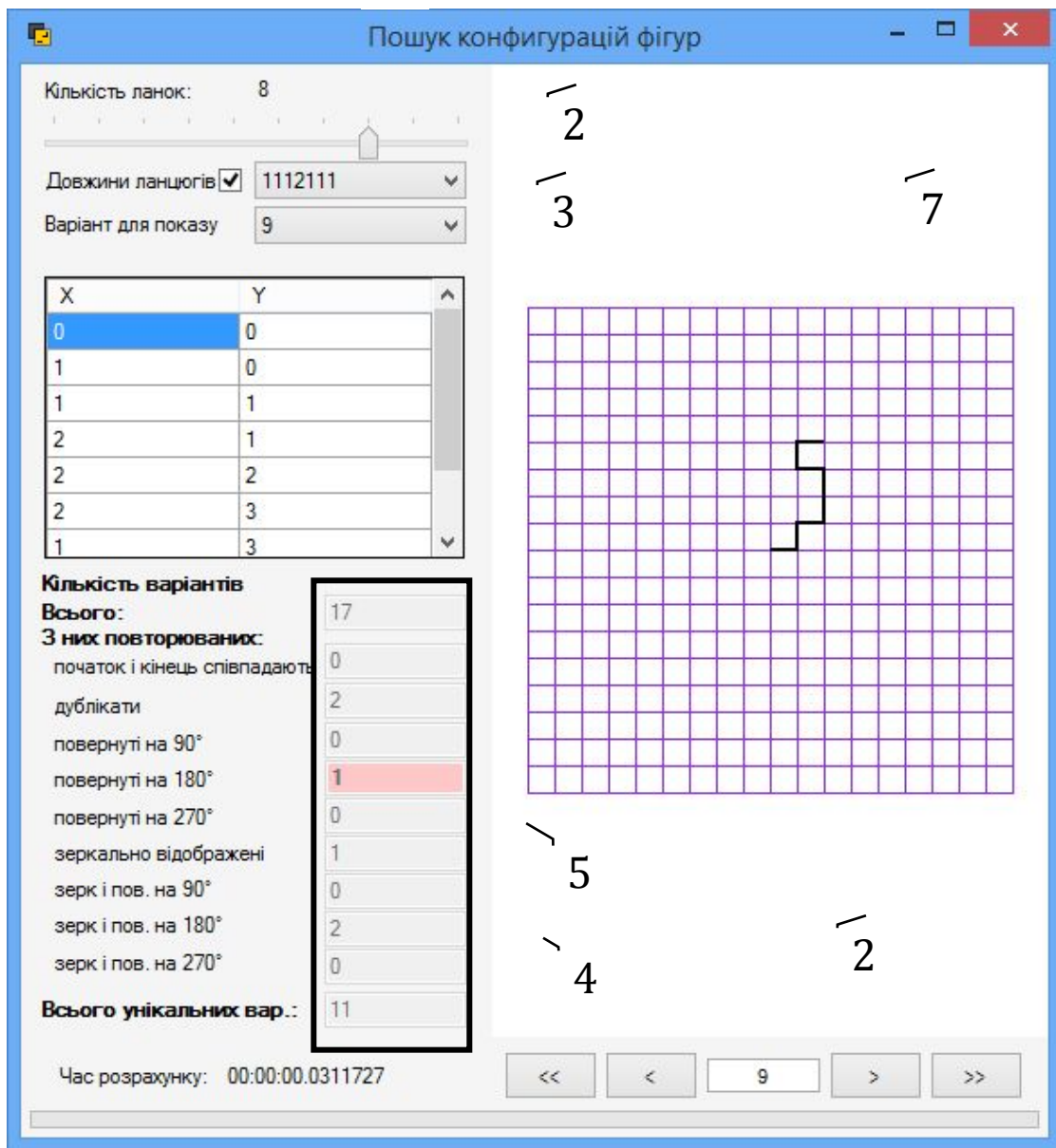
- дослідженні учбової задачі з комбінаторики;
- повному переборі та його скороченню;
- застосуванню її для дослідження залежності кількості варіантів побудови від умов (довжина окремих ланок, розглядання замкнутих варіантів), використання для цього узагальнення комбінаторних формул, таких, як числа Белла, їх модифікування.

# Обмеження на фігури

1. Кількість ланок лінійки –  $N$ , довжина кожної ланки дорівнює 1;
2. Сусідні ланки або продовжують одна одну, або утворюють між собою кут  $90^\circ$  чи  $270^\circ$ ;
3. Якщо  $k$  сусідніх ланок продовжують одна одну – вважається, що це одна ланка довжини  $k$ ;
4. Утворення циклічних фігур, перетинання ланок та накладання ланки на будь-яку іншу ланку заборонені;
5. Фігури, які суміщаються шляхом повороту на кут, кратний  $90^\circ$ , або дзеркального відбиття відносно вертикалі чи горизонталі, вважаються однаковими.

# Алгоритму побудови масиву (ф-ція Build\_Arr)





# Демонстрація роботи алгоритму

1. Вибрана кількість ланок
2. Варіант, що демонструється на екрані
3. Координати точок фігури
4. Кількість фігур, що відповідають умовам
5. Червоним кольором відмічено, яким умовам відповідає варіант, що демонструється на екрані
6. Розбиття по довжинах ланок
7. Демонстрація фігури на екрані з використанням сітки із квадратів 1X1
8. Час побудови масиву
9. Зміщення на один варіант.
10. Зміщення на початковий або кінцевий варіант

## Висновки

1. Для всіх отриманих конфігурацій при  $1 \leq n \leq 10$  проведено дослідження фігур і знайдені кількості унікальних варіантів, що може стати фундаментом для подальших пошуків рекурентних формул
2. Встановлений вплив симетрії на кількість унікальних фігур. В усіх дослідженнях було помічено значний вплив парності  $n$  на результат.
3. Було знайдено рекурентну формулу для числа  $n$ , яка знаходять кількість варіантів, що вказані вище:
  - $a_n = 2a_{n-2} - 2^{n-3}$ ; Наявність степенів числа 2 свідчить про те, що, можливо, маємо справу з бінарним деревом варіантів.