



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

Кафедра ЕОМ

## Модель самовідновлювальної кіберфізичної системи

Кваліфікаційна робота

Другий (магістерський) рівень

Виконав: ст. гр. КСМм-20-1 Левцун Д.К.  
Керівник: проф. Рубан І.В.

## Мета роботи

Метою кваліфікаційної роботи є розробка рішення для самовідновлюваних кіберфізичних систем. У ході виконання кваліфікаційної роботи проведено огляд сучасних кіберфізичних.

## Актуальність проблеми

Все більше і більше CPS з'єднуються один з одним для обміну пристроями та інформацією, наприклад, в інтелектуальних будинках, інтелектуальних медичних пристроях або автономних транспортних засобах. Проте вищий рівень динамічності, гетерогенності та складності збільшує можливості системи, що ставить під сумнів її здатність реагувати на збої.

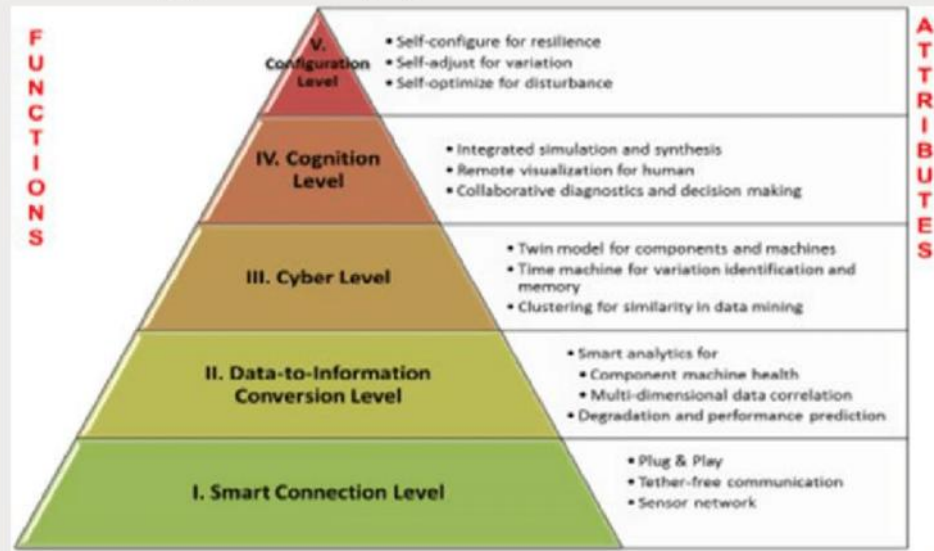
3

## Cyber-physical systems

Кіберфізичні системи (Cyber-Physical Systems, CPS) – сукупність цифрових, аналогових, фізичних та людських компонентів, функціонуючих за допомогою інтегрованої фізичної технології та логіки.

4

## 5C архітектура кіберфізичних систем



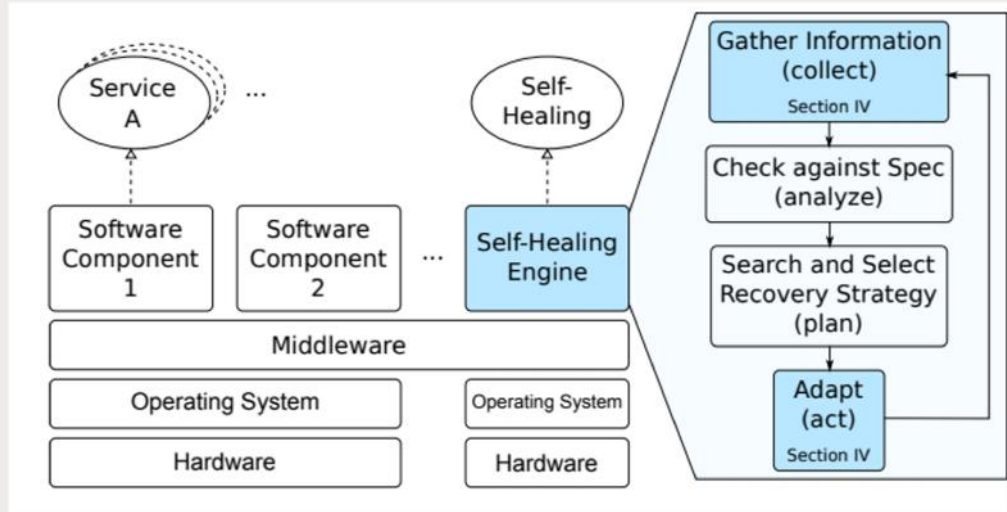
5

## Self-healing CPS

Самовідновлення – це процес виявлення та відновлення після збоїв у динамічних системах (на відміну від традиційної відмови стійкості, яка налаштовується під час проектування і тому не може впоратися з несподіваними збоями). Самовідновлення адаптує систему під час виконання для пом'якшення наслідків збоїв.

6

## Архітектура самовідновлювальної CPS



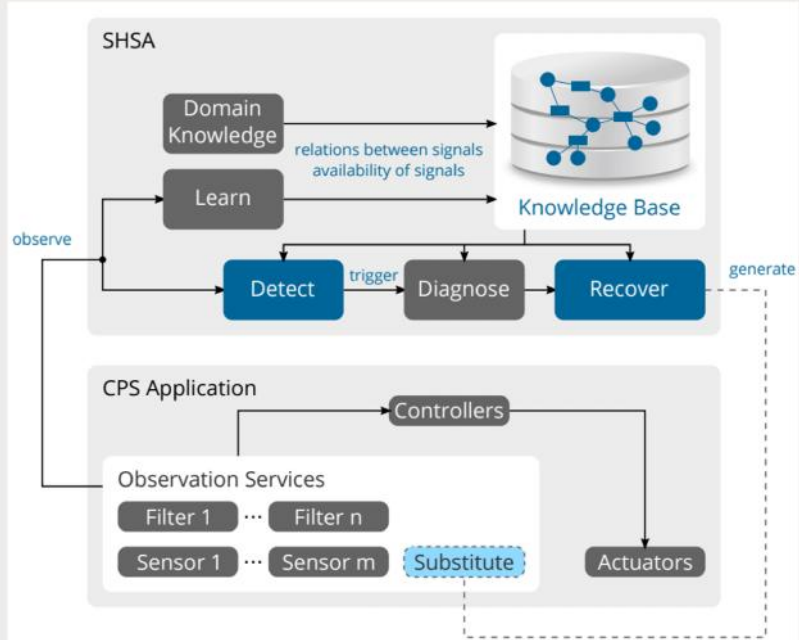
7

## SHSA

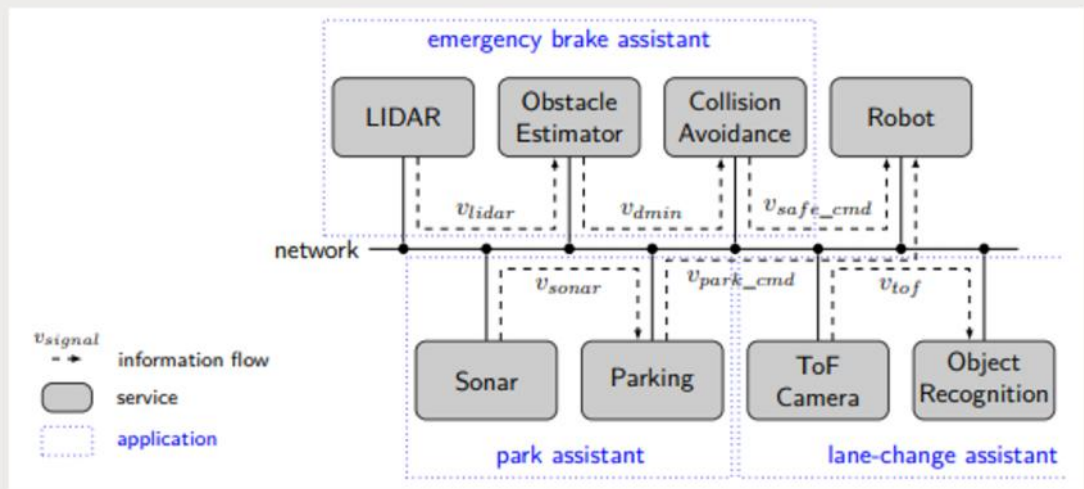
SHSA – це загальносистемний підхід, тобто. він обмежується одним компонентом. Він використовує доступну інформацію, що передається по комунікаційній мережі системи, для створення заміни сервісу, що відмовив під час виконання.

8

# SHSA



# Схема застосунка





## Висновки

Результатом виконання кваліфікаційної роботи є аналіз предметної області та розробка моделі самовідновлювальної CPS. Було проаналізовано стан кіберфізичних систем, стан самовідновлювальних кіберфізичних систем, проблеми впровадження самосвідомлення у кіберфізичній системі, чутливі до ресурсів самовідновлювальні системи

Проаналізовані дані дозволяють конкретизувати проблеми та питання, що були розглянуті в кваліфікаційній роботі, а саме розробка модель самовідновлювальної кіберфізичної системи.