



► ΚΦC

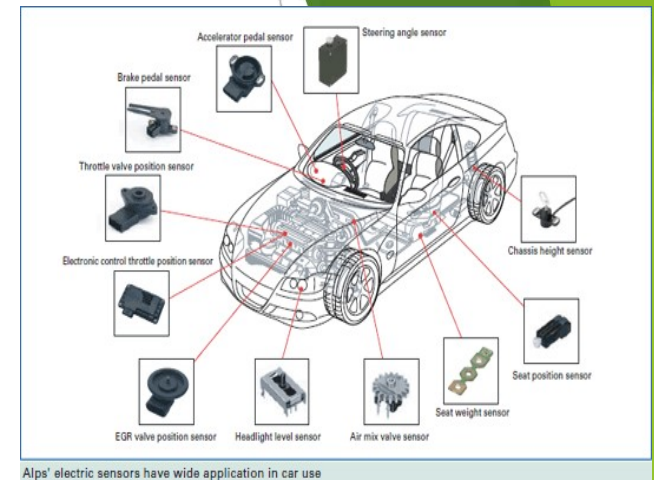
Вбудовані системи (embedded systems)

- ▶ Вбудовані системи: обчислювальні системи, призначені для певної мети
- ▶ Вбудовані системи є повсюди



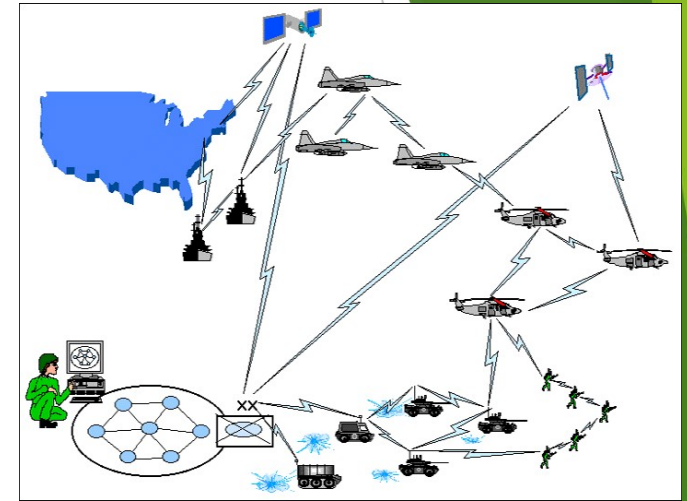
Вбудовані системи стають дедалі складнішими

- ▶ Сучасні автомобілі високого класу мають більше ніж сто різноманітних процесорів
- ▶ Також збільшується кількість різноманітних сенсорів та приладів інтелектуального управління



... і більш взаємопов'язаними

- ▶ Command-and-control network - управління складними механізмами на відстані
- ▶ Geotagging - процес додавання географічних метаданих до різних інформаційних ресурсів



+



І багато інших прикладів

- ▶ Power grid
- ▶ Медичні системи
- ▶ Транспортування
- ▶ інше

КФС - наступна еволюція

- ▶ Кібер-фізичні системи : це поєднання обчислень з фізичними процесами
- ▶ Досі будуються на базі вбудованих систем
- ▶ Основне завдання взаємодія із зовнішнім середовищем
- ▶ Включають в себе взаємодію та інтеграцію таких підсистем
 - Класичних вбудованих систем -> black boxes
 - КФС -> white boxes з відкритими протоколами взаємодії

Головна ціль

Спільне проектування і розробка кібер і фізичної частини системи

Розробка “Системи систем”

Приклади КФС

Завдяки появі КФС з'явилися наступні розробки

- ▶ Інтегрована операційна кімната: складається з з'єднаних між собою медичних систем, використовує функціональність plug-and-play. Головна проблема - велика кількість кабелів
- ▶ Розумна електростанція -(smart power grid) передбачає і відповідає на різні чинники, завдяки чому забезпечує безперебійне подання електроенергії



Приклади КФС

З'явилися як наслідок вдосконалення існуючих рішень



Дрони



Автомобілі з функцією автопілот

Основні вимоги до КФС

1. Безпека

- всі КФС взаємодіють з зовнішнім світом
- помилки системи можуть мати катастрофічні наслідки
- точність системи залежить як від логічних результатів так і від час за який результат було отримано (системи реального часу)

2. Швидкодія

- Безпека це є вимога №1, однак нам все ще потрібно досягти достатньої продуктивності
- Багато систем є обмежені ресурсами (вага, потужність, ціна)

3. Оперативна сумісність

- кожна окрема підсистема є з'єднана за допомогою відкритих протоколів

КФС – мультидисциплінарна категорія

При дизайні КФС необхідна компетентність в наступному:

- ✓ Архітектура комп'ютерів
- ✓ Системи автоматизованого управління
- ✓ Вбудовані комп'ютерні системи
- ✓ Програмна інженерія
- ✓ Системи реального часу
- ✓ плюс ті інженерні галузі для якої розробляється система

Головна проблема - всі ці галузі і підгалузі мають дуже різні вимоги до розробки

