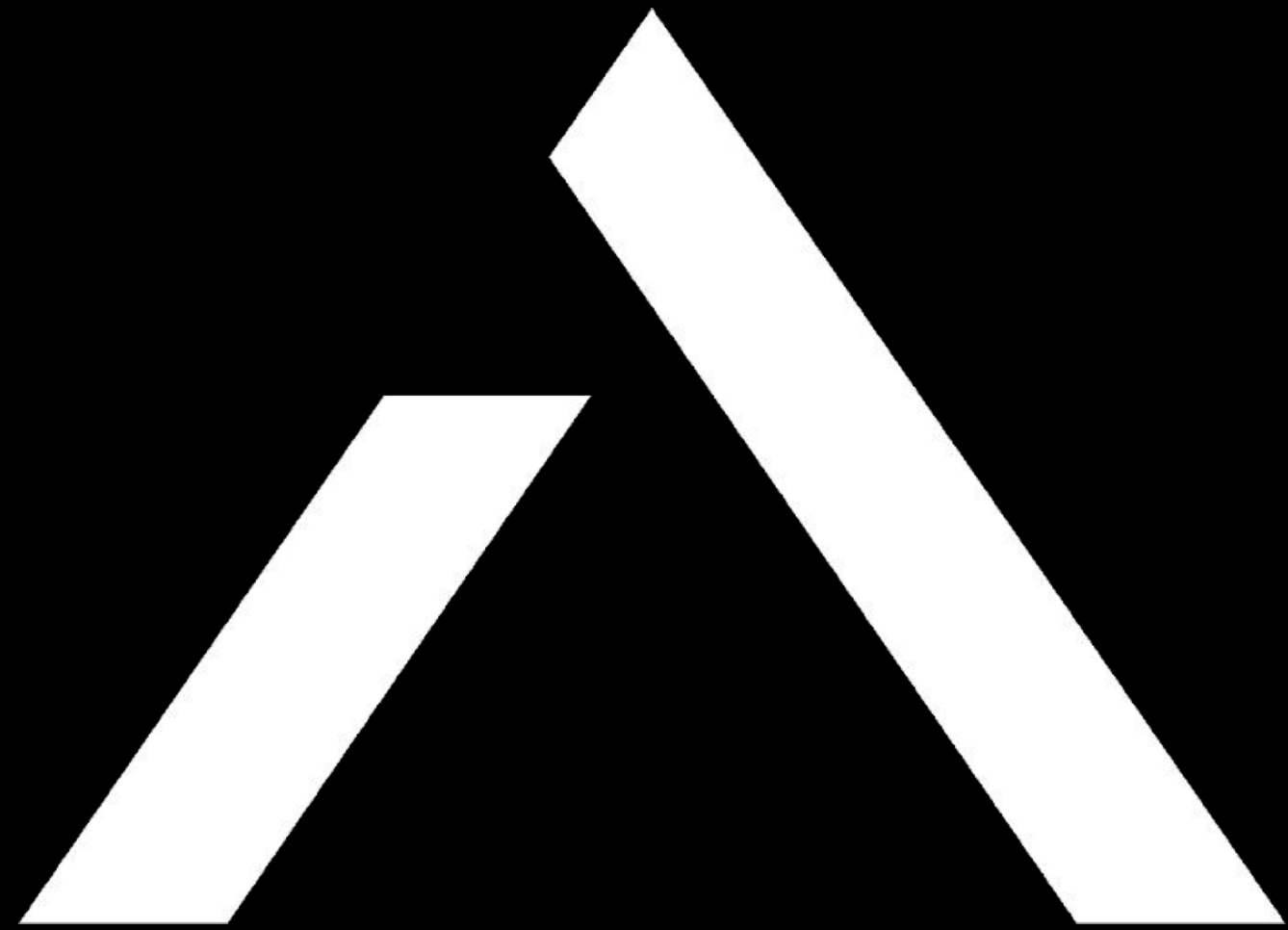




Занурення в embedded:  
робота інженера в  
Ajax Systems

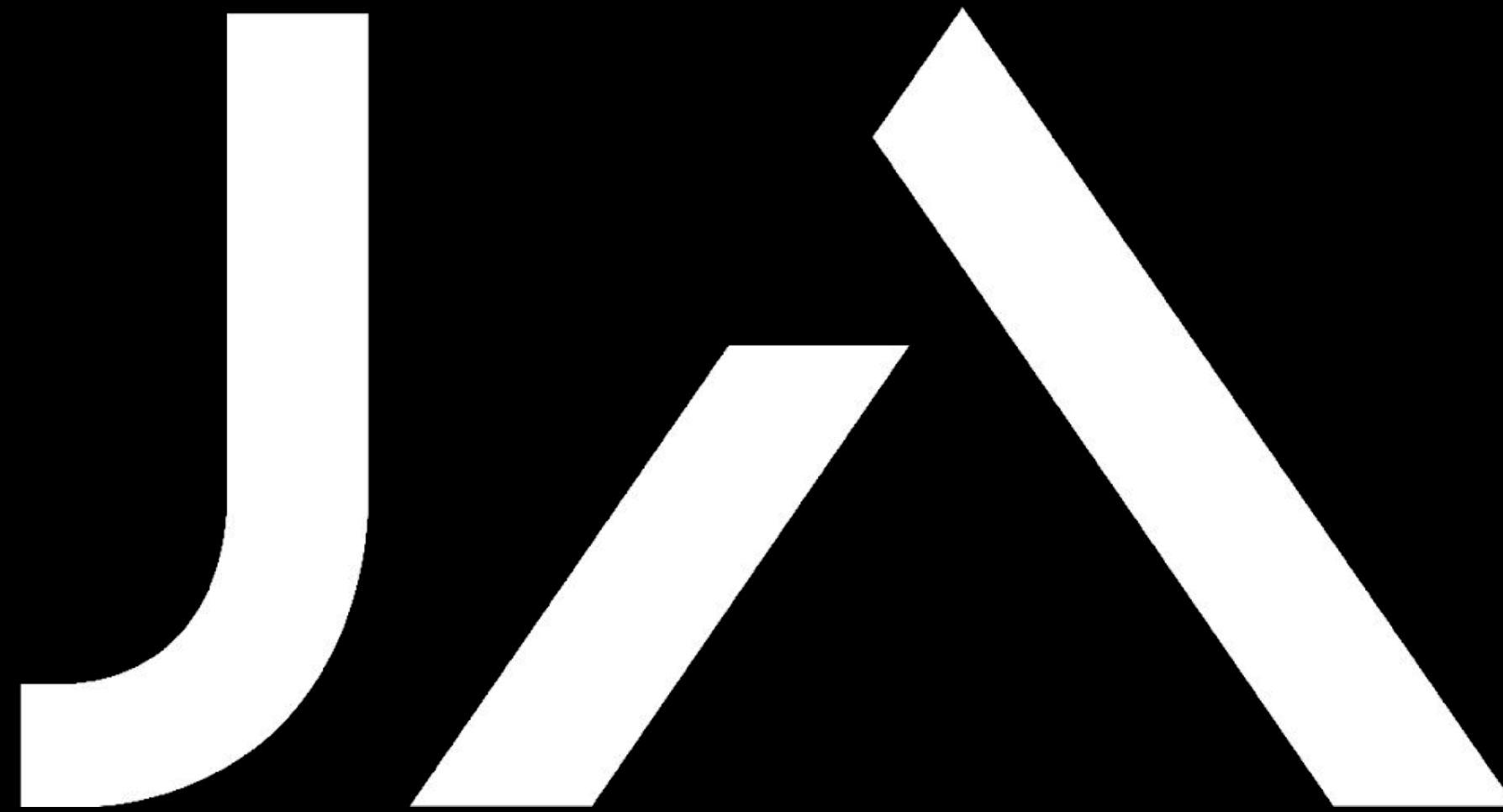
**Артем Поляков**  
**Technical Lead, Malevich**  
**Core team. 18 years in IT**





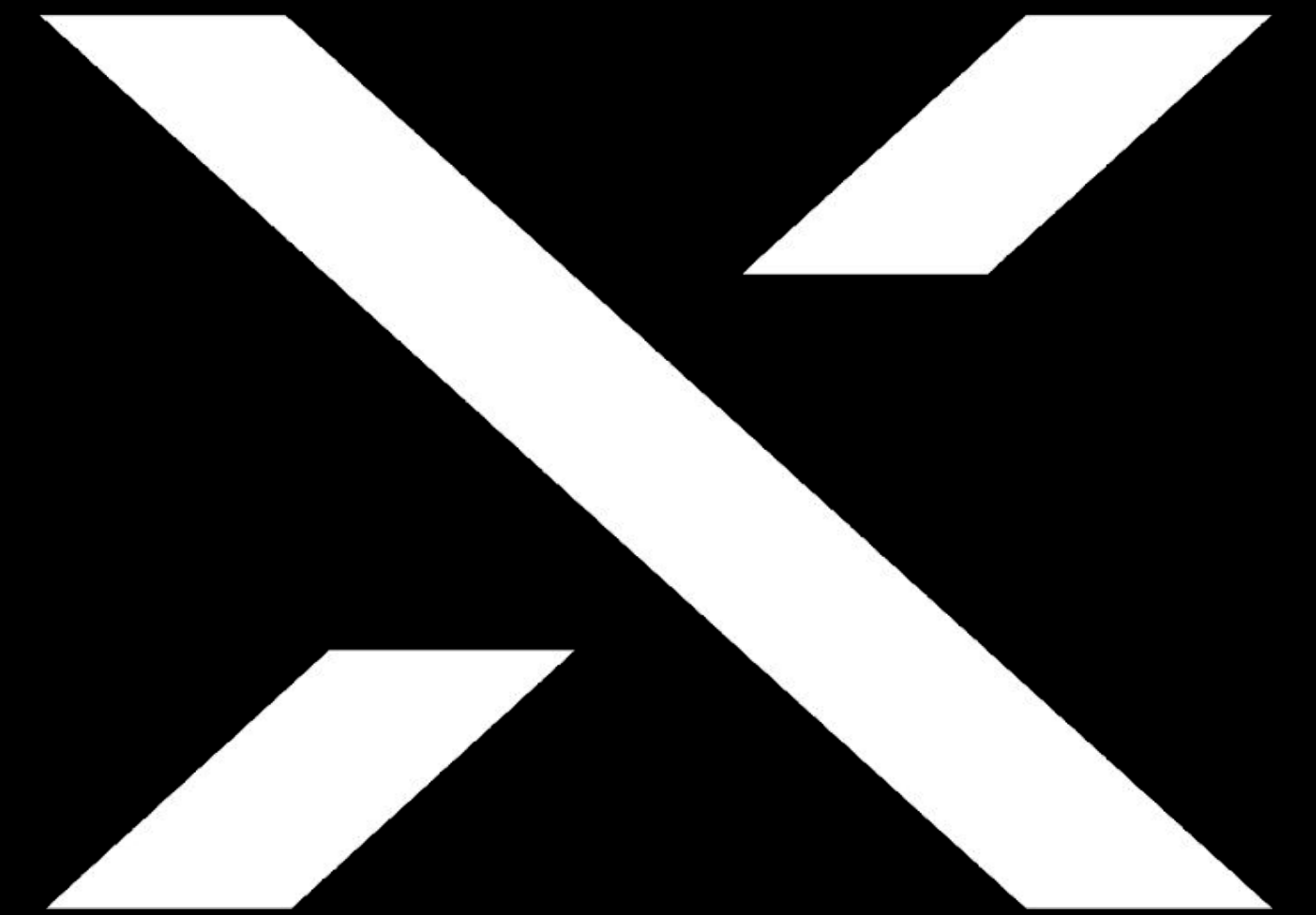
Продуктова українська компанія повного циклу, яка розробляє та виробляє професійні системи безпеки

---



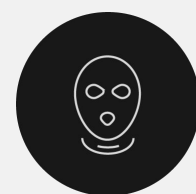
Команда професіоналів, де кожен впливає на створення пристроїв світового рівня. Ми доводимо, що Made in Ukraine – синонім надійності

---

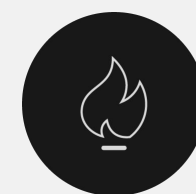


Місії компанії:

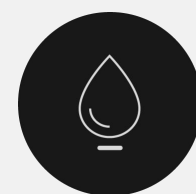
- Створювати шедеври безпеки
  - Формувати нову інженерну еліту України
-



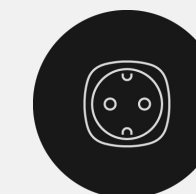
Захист від  
вторгнення



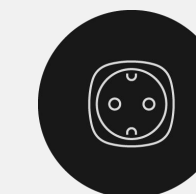
Виявлення  
пожежі



Запобігання  
потопу



Комфорт та  
продуктивність



Відеоспостереження

# 3000+

співробітників

# 169

країн

# 135+

пристроїв

# 2,5 МЛН

користувачів



## OS Malevich

Операційна система реального часу. Такі ОС керують системами космічних кораблів, тобто технікою, яка не має права на помилку



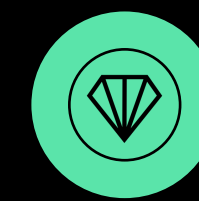
## Jeweller

Ноу-хау радіотехнологія для стабільного зв'язку з датчиками та пристроями на далекій відстані



## Wings

Високошвидкісний протокол передачі інформації, розроблений на основі Jeweller



## Fibra

Дротова технологія цифрового покоління з високою енергоефективністю

# Ајах Срасе

## Офіси в Україні

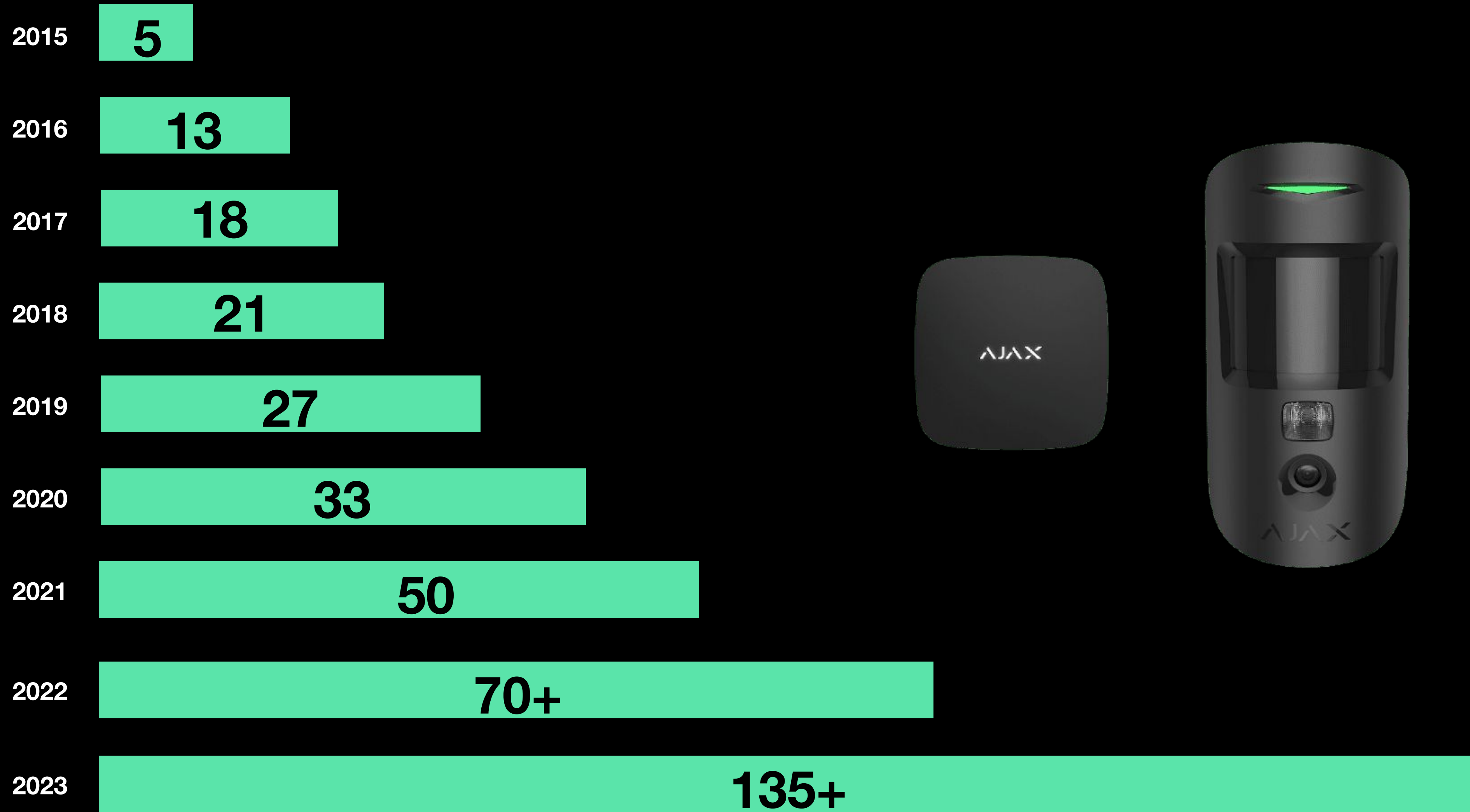
- Київ
- Львів
- Вінниця

## Виробництво

- 2 заводи в Україні
- 1 завод у Туреччині (2022)



# Devices



# R&D

## Device Team

Розробка пристроїв для безпеки та автоматизації

## System Team

Перетворення пристроїв Ajax на розумні IoT девайси

## QA Team

Пошук багів у залізі, софті чи взаємодіях систем

## Automation Team

- Розробка програмно-апаратних комплексів для тестування кожного пристрою в процесі виробництва;
- Створення роботизованих ліній для автоматизації збирання та пакування;
- Розробка програмного забезпечення для прошивки пристроїв і керування виробництвом, що дає змогу оптимізувати витрати часу на виготовлення датчиків.



# Product

AJAX

 Jeweller



2011

Створено першу лінійку продуктів. Не злетіло

2015

Отримано перші інвестиції від венчурного фонду. Запущено виробництво другого покоління Ajax

2016

Перша презентація нового продукту на міжнародному ринку Зліт!

2017-2020

Нагорода на профільній виставці IFSEC, Великобританія. А далі ми стерли кордони між системою безпеки та розумним будинком

 Fibra



2021

Fibra, 18 нових продуктів, 2 нових R&D-центри та перший мільйон користувачів

2022

Реліз Hub LTE, велике оновлення PRO Desktop, Ethernet для Rex2

Photo On Demand, Socket (type-G)

2023

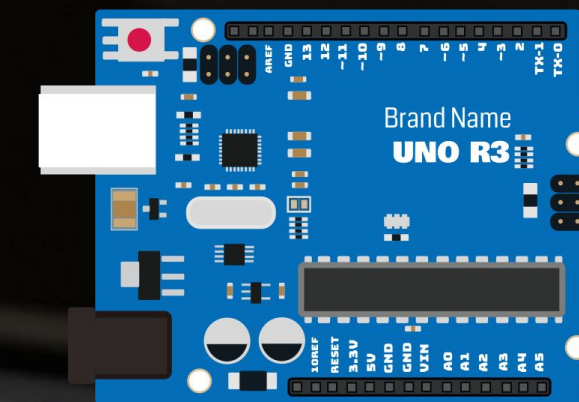
Keypad TouchScreen, WaterStop, FireProtect 2 Ajax Superior Fibra: MultiRelay, LineProtect, LineSplit, Case, Топологія кільце OS Malevich 2.16 Сертифікація Grade 3 PRO Desktop 3.8, Оновлений дизайн застосунків Ajax



Що таке Embedded?

# Що таке Embedded?

Маленький спеціалізований комп'ютер, котрий виконує обмежені функції



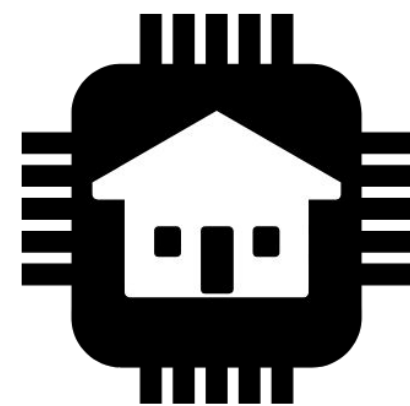
# Характеристики ембедед СИСТЕМ

# Характеристики ембедед систем

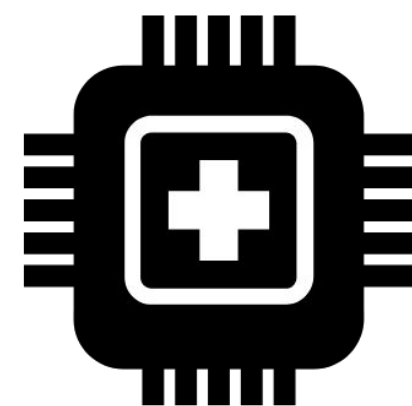
1. Спеціалізація
2. Обмежені ресурси
3. Інтеграція
4. Надійність
5. Реальний час
6. Енергоефективність

Які проблеми вирішує Embedded?

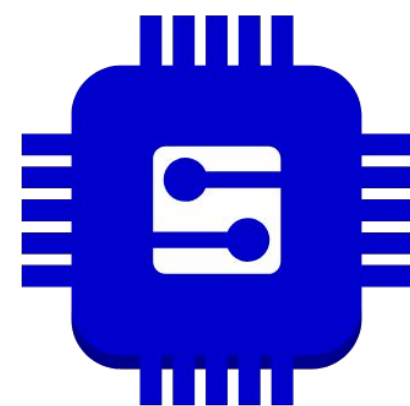
# Які проблеми вирішує Embedded?



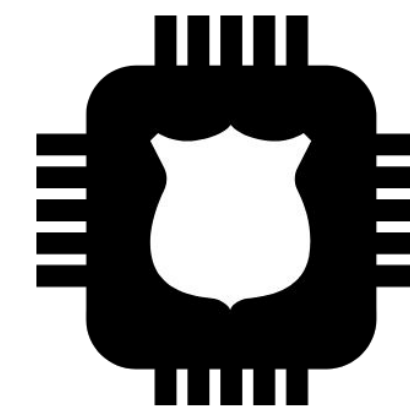
home automation



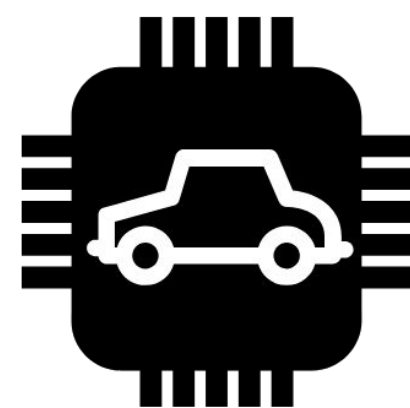
medical



IoT



home security



automotive

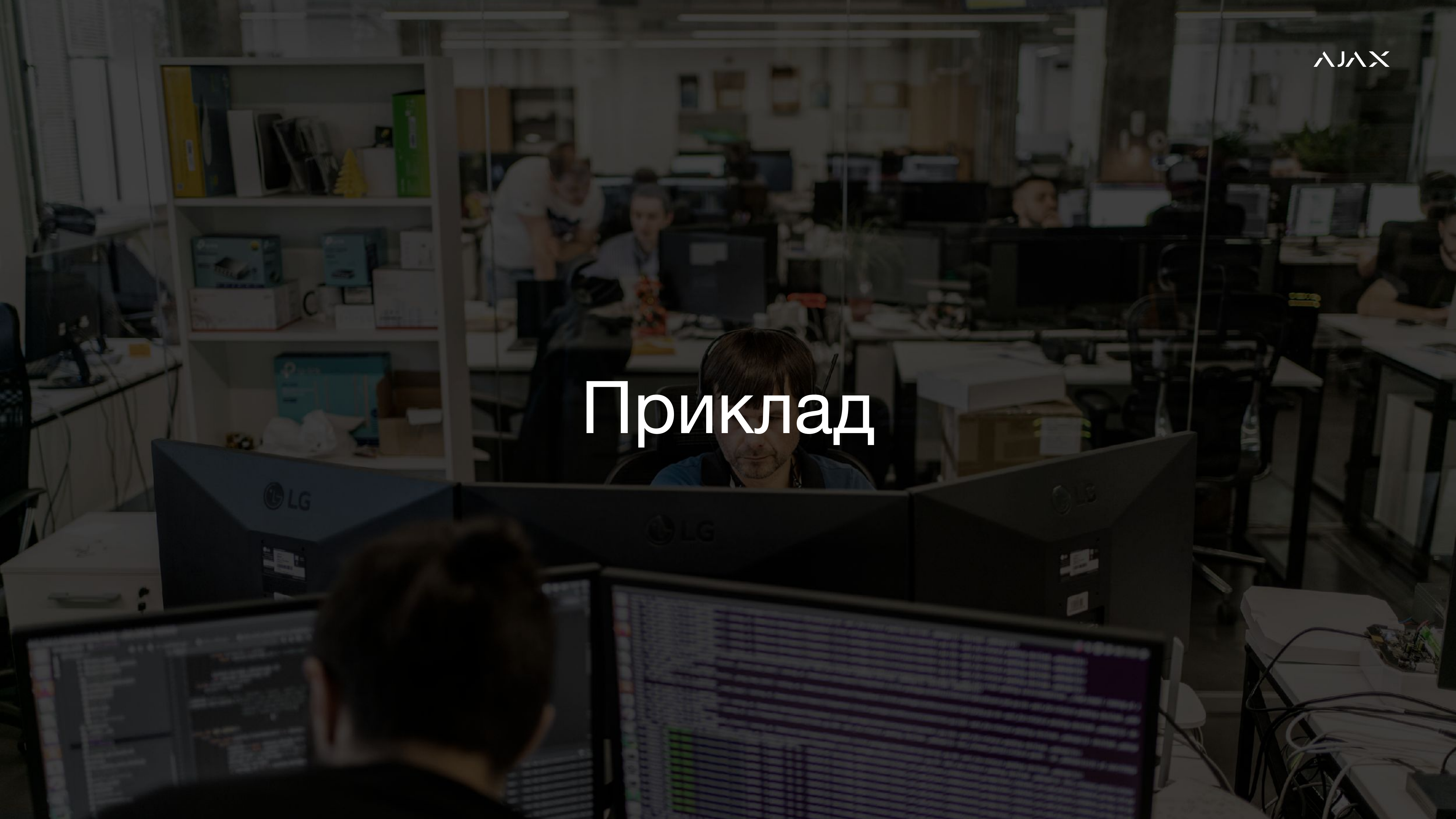
# IoT



\*picture from [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ab/Internet\\_of\\_Things.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ab/Internet_of_Things.jpg)



# Приклад





1986 Chevrolet Chevette



# Застосування МК в автомобільній галузі



# Застосування МК в автомобільній галузі

Power control

Safety System

Infotainment

Climate Control

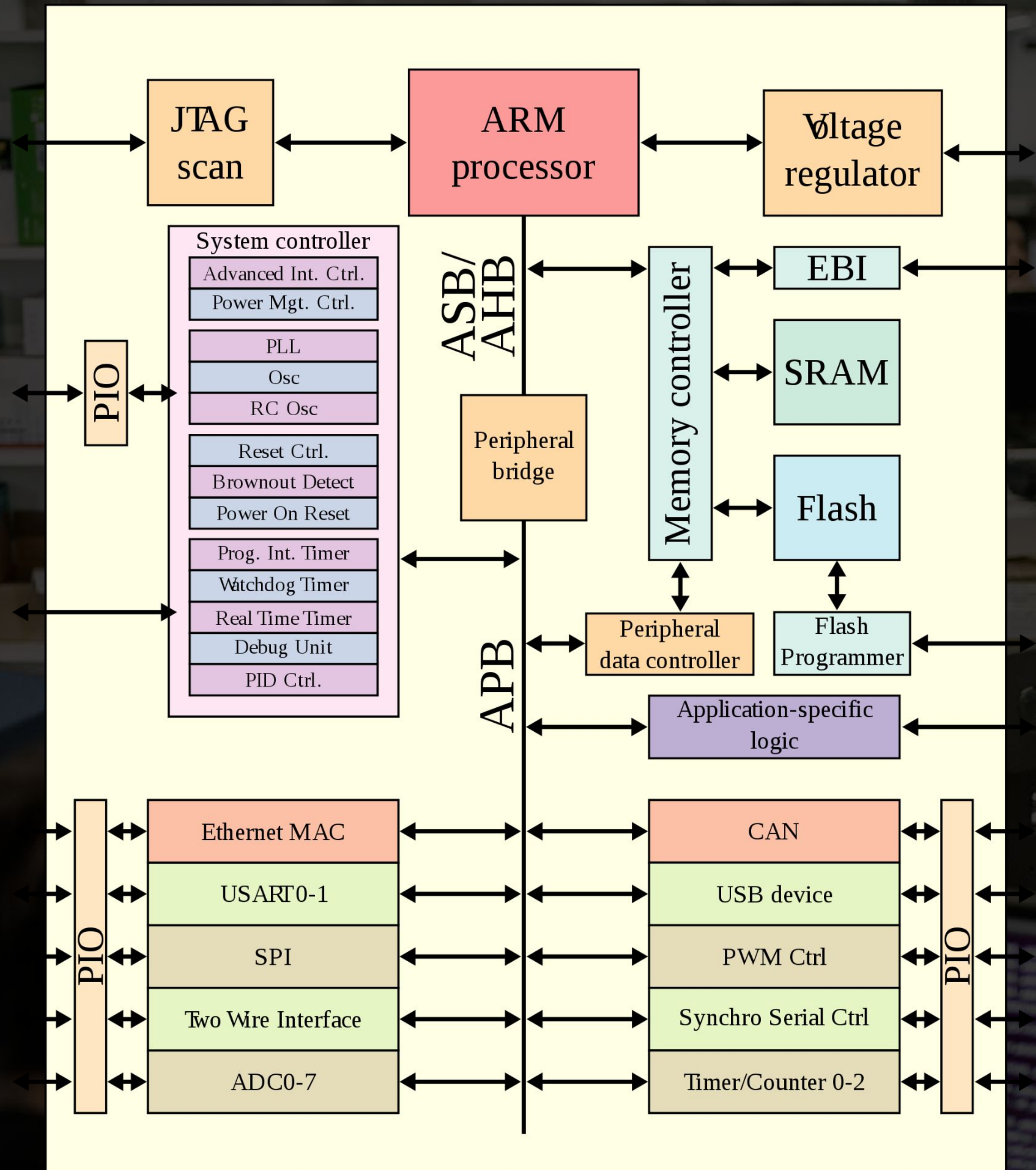
Body Control

Instrument  
Cluster

# System On Chip (SoC)



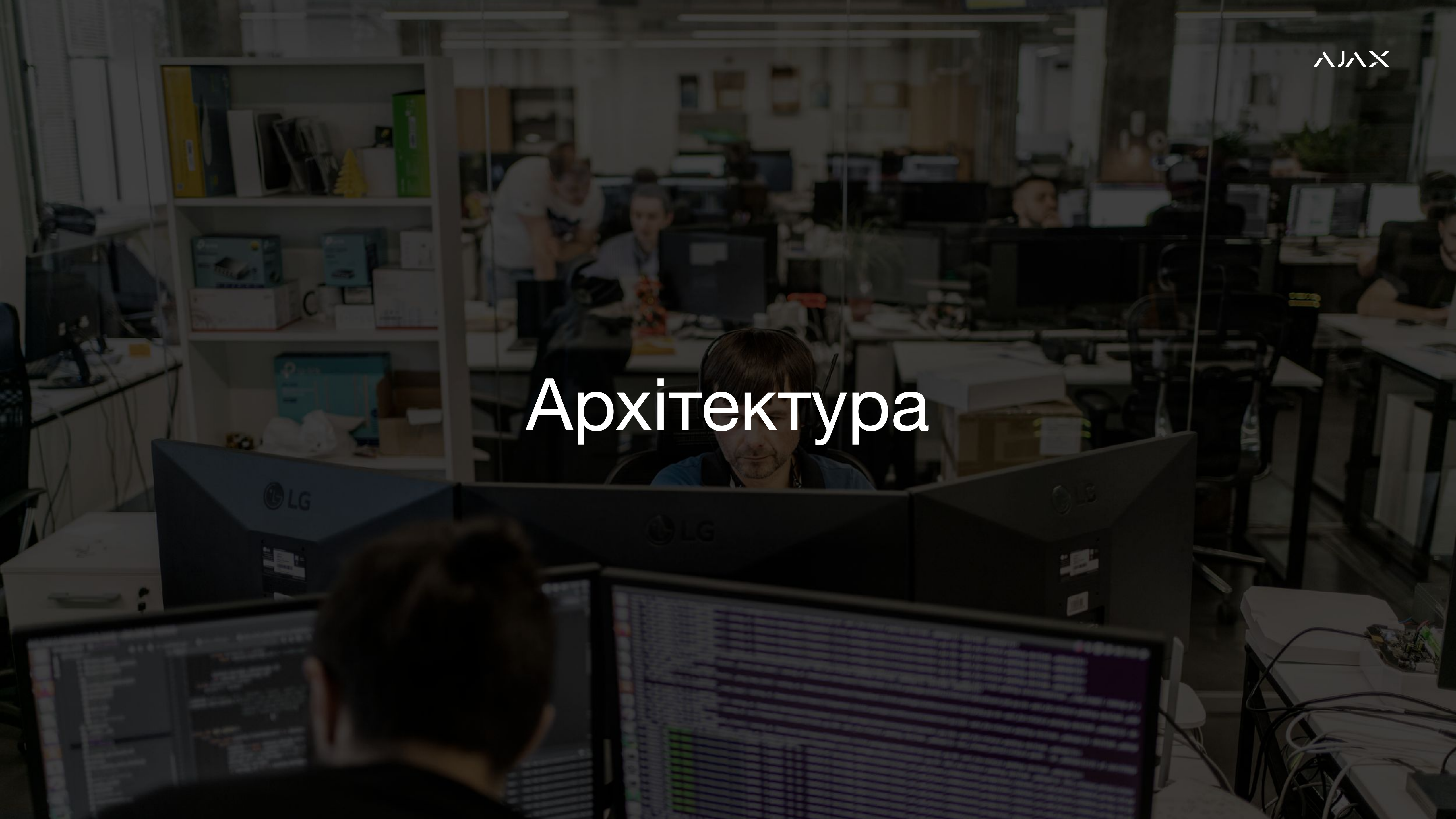
# SoC



# Розповсюджені виробники SoC

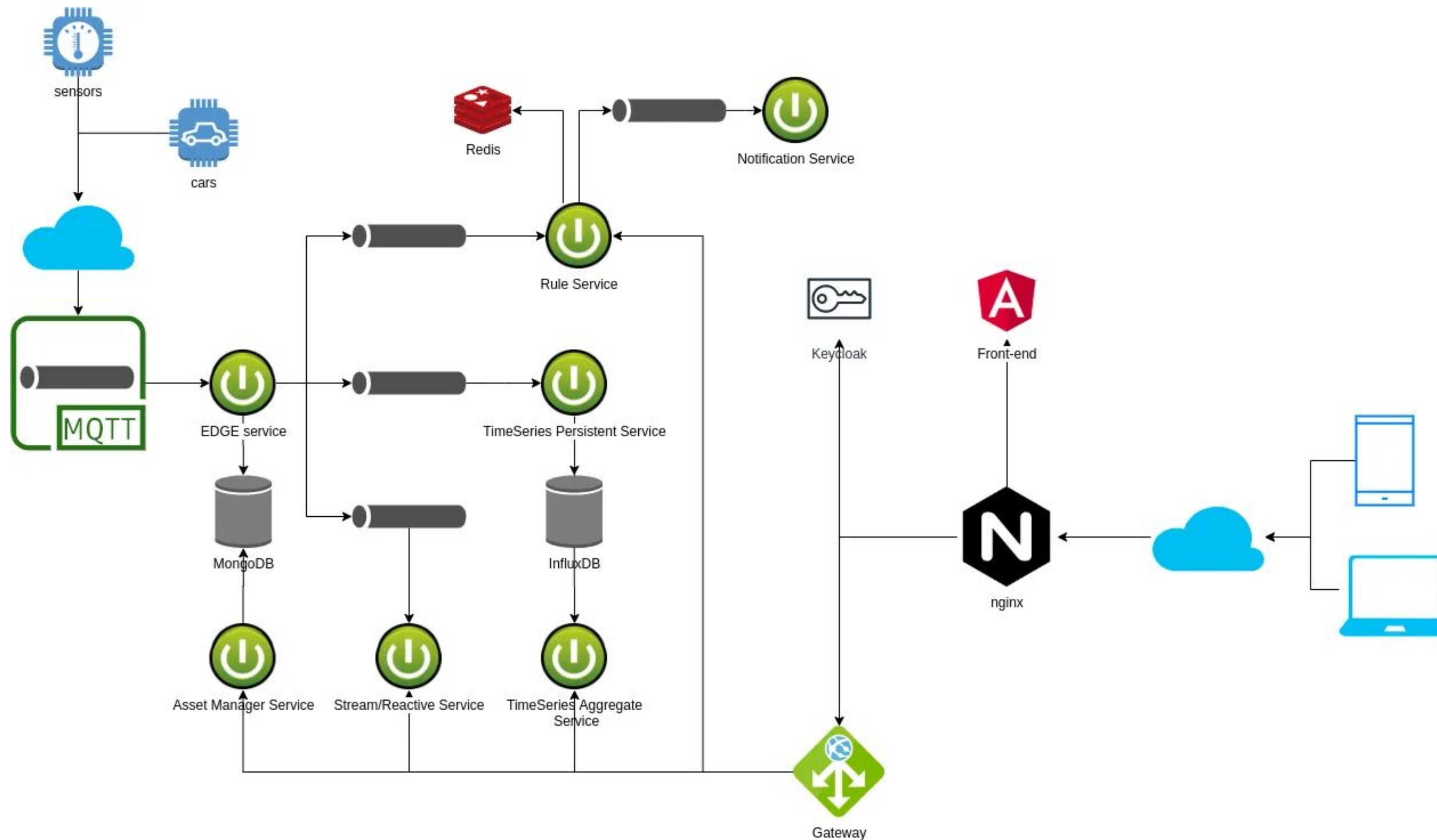


# Архітектура

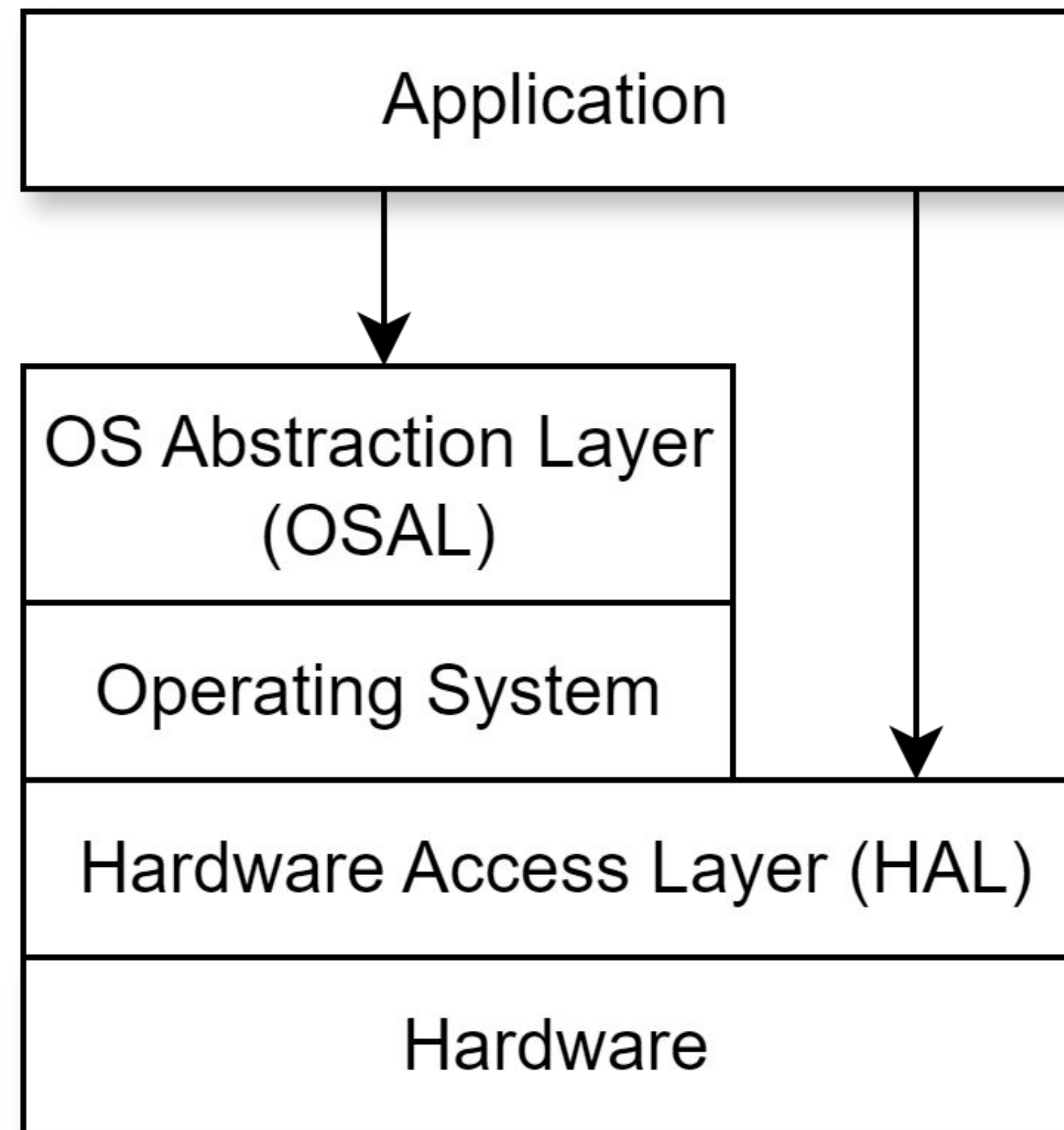




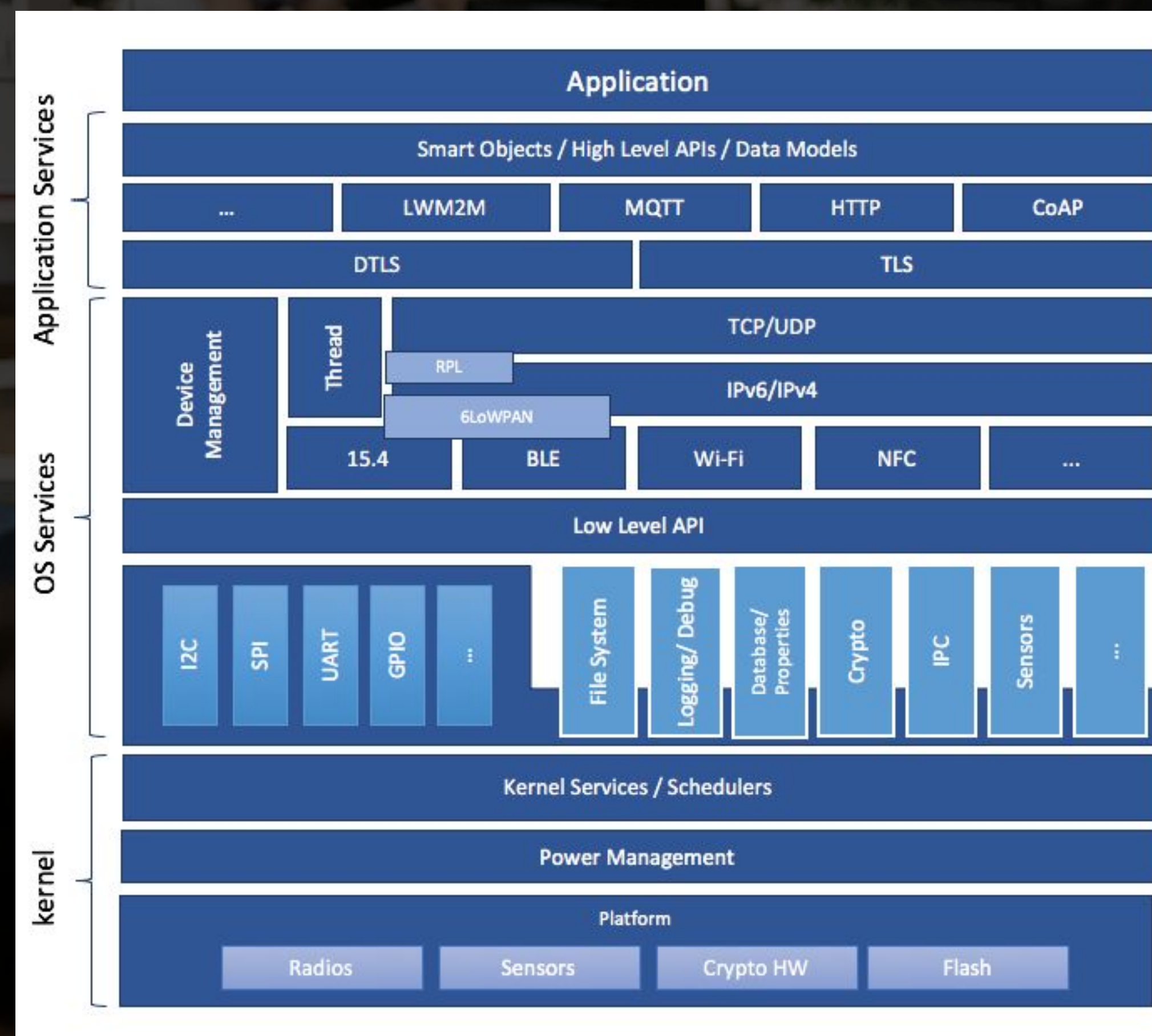
# Типова архітектура вбудованої системи (IoT domain)



# Типова архітектура еMBEDDED операційної системи

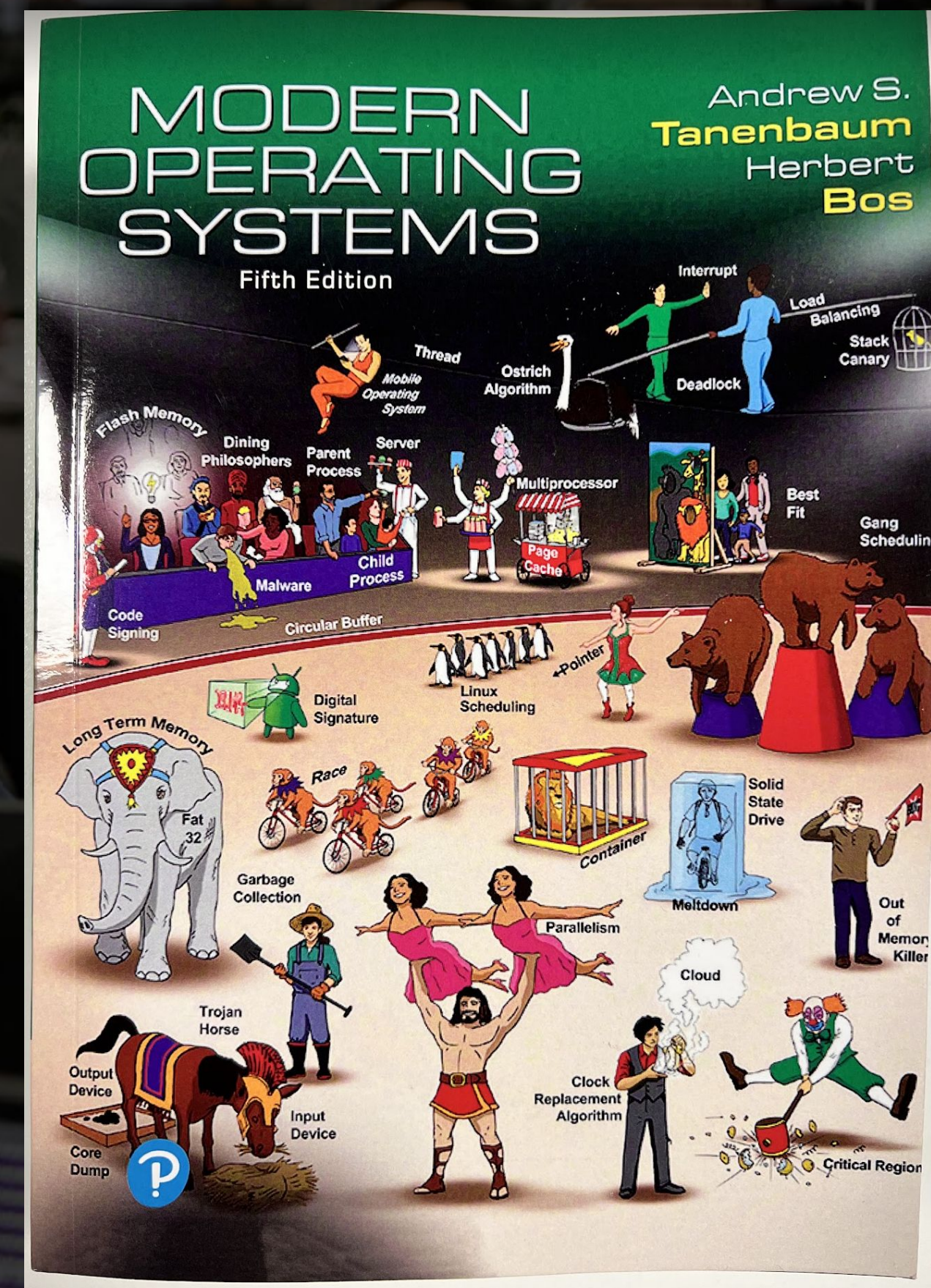
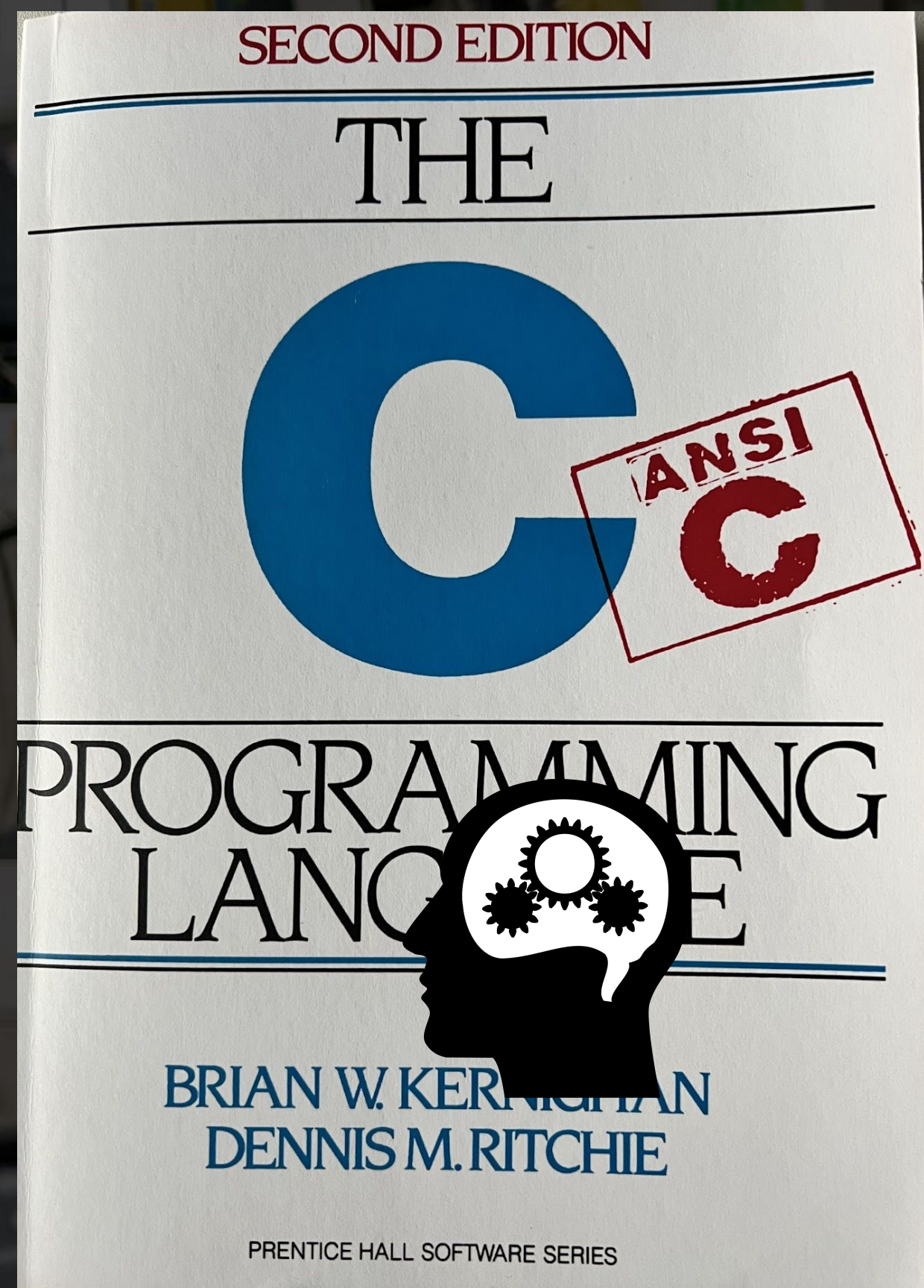


# Типова архітектура ембедед операційної системи

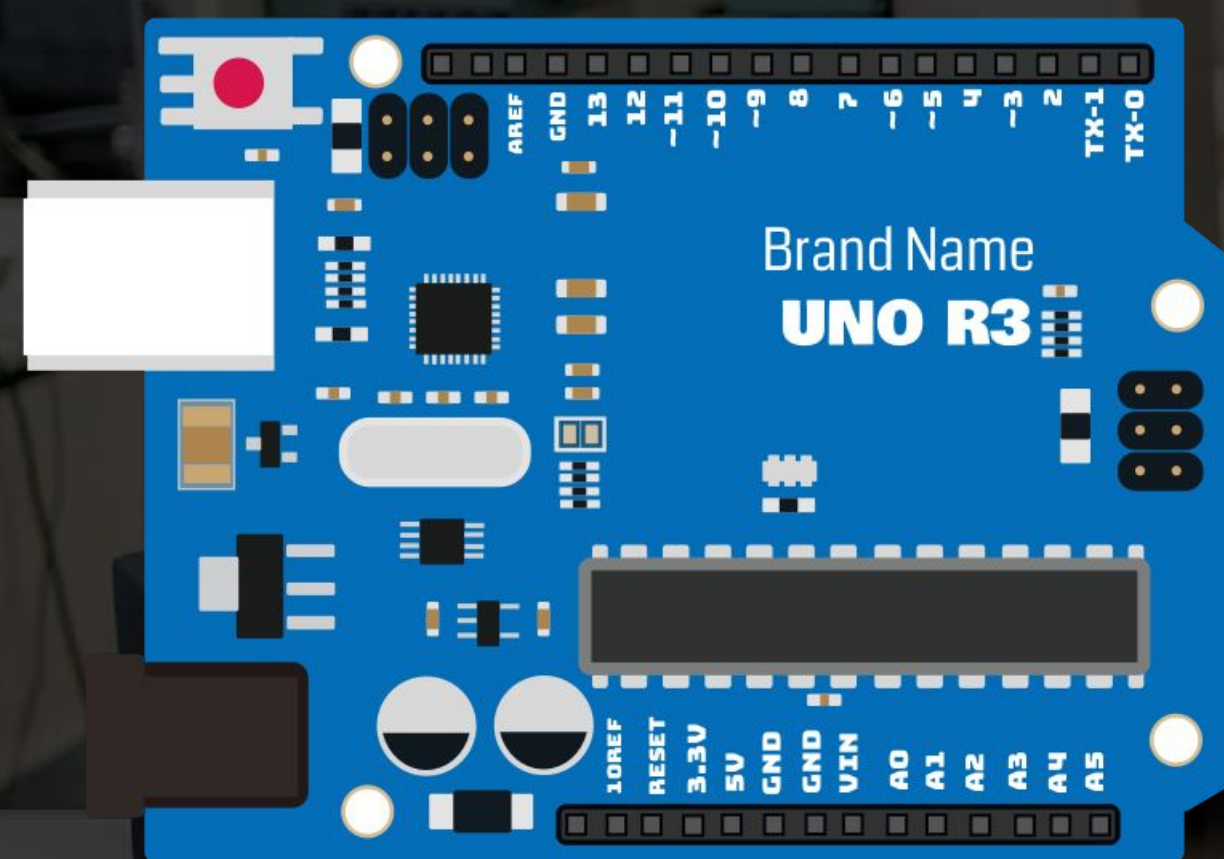


# Інструменти щоб розпочати

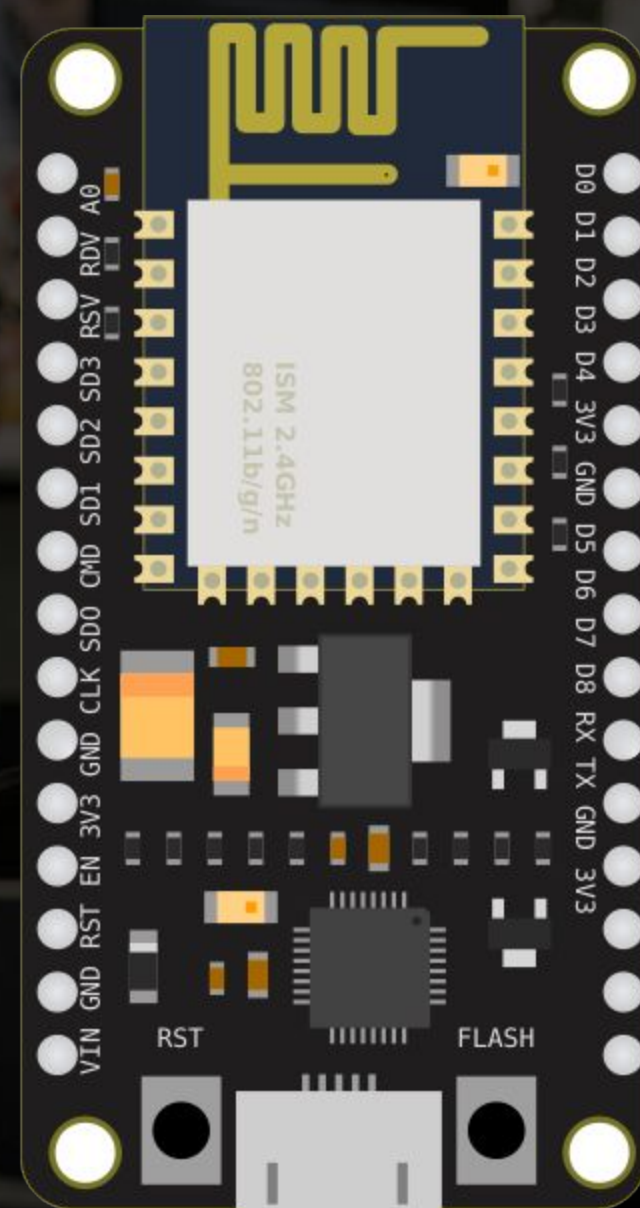
# Інструменти щоб розпочати



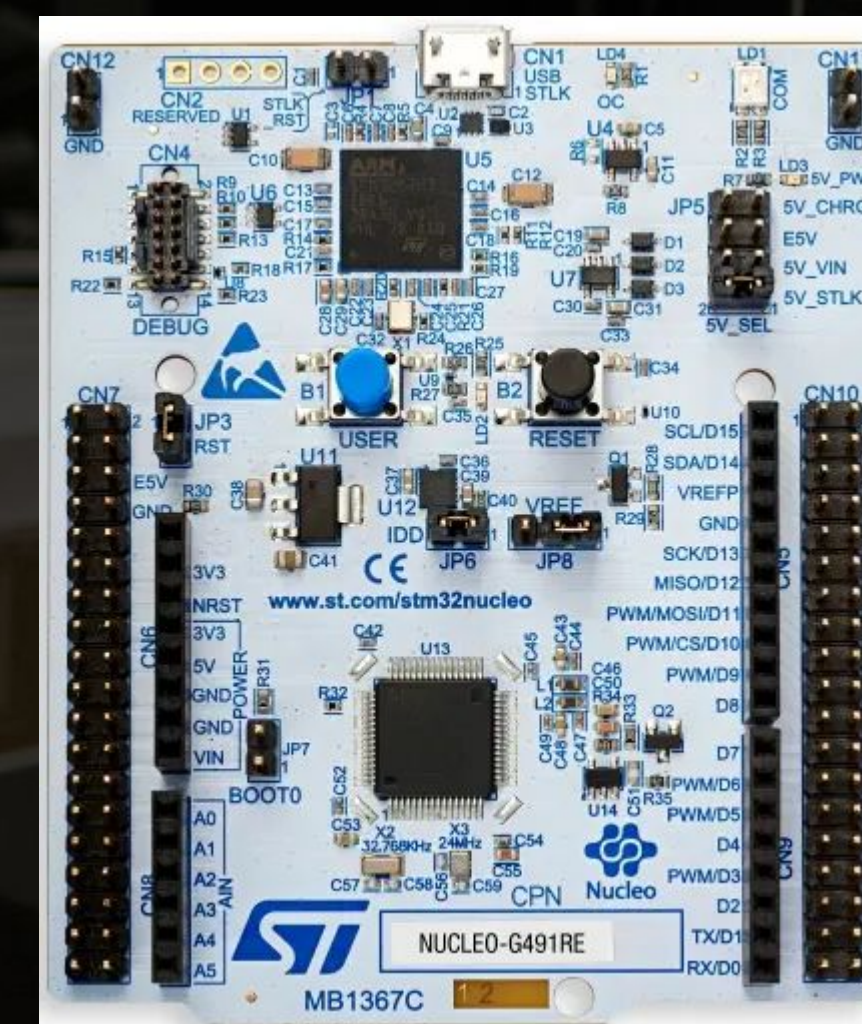
# Інструменти щоб розпочати



ATmega



ESP32



STM32

# Інструменти щоб розпочати

AJAX



# Відповіді на онлайн запитання



Які навички потрібні для того щоб працювати інженером в вашій компанії?

Чи варто вчити Rust для  
embedded?

Які перспективи використання ШІ та чат-ботів (ChatGPT, Google Gemini, Claude AI) для автоматизації завдань програмістів та як це може вплинути на попит на програмістів у майбутньому?

Які фактори стримують  
впровадження функцій, пов'язаних  
з AI, у інструменти embedded  
розробника ?

Які поради ви можете дати студенту 4 курсу з пошуку роботи embedded інженером?

Чи могли б Ви порадити якісь курси або інші джерела, де можна знайти практичні завдання по програмуванню на C для embedded систем?

Особливості ринку праці в Україні.  
Базовий стек знань для роботи.

Вступний поріг до позиції Trainee Embedded C, як глибоко потрібно знати STM32



# Запитання від аудиторії

# Прогноз на наступні 100 років

AJAX



# Прогноз на наступні 100 років

AJAX

Розумна  
технологія

Космічне  
відкриття

Медичні  
досягнення

Соціокультурні  
зміни

Співіснування з  
роботами