

# IBM POWER AI Vision

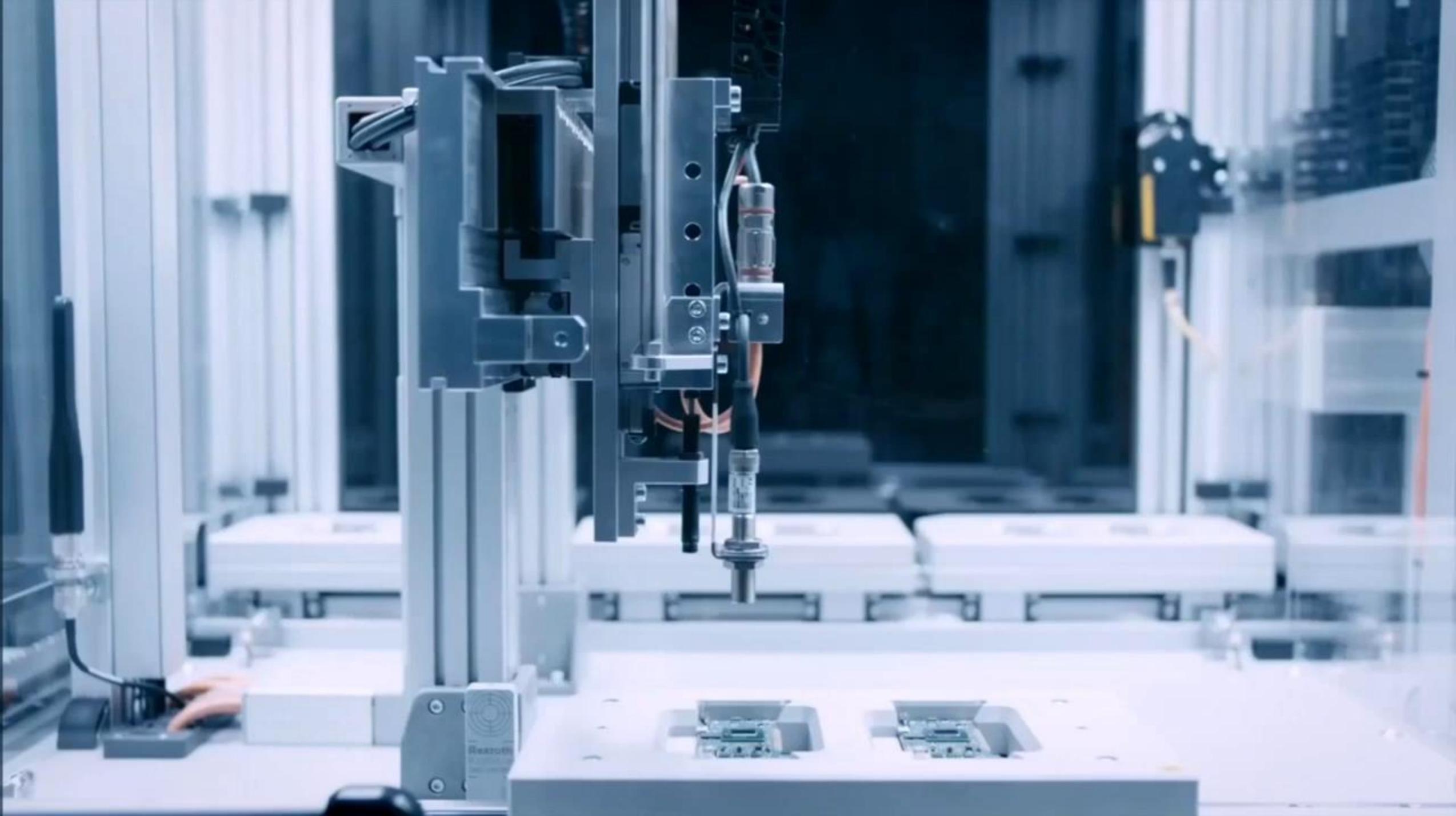
## Видеоаналитика и машинное зрение

Борис Красносельский  
Менеджера по развитию бизнеса IBM  
Компания Softline  
[boris.krasnoselskiy@softline.com](mailto:boris.krasnoselskiy@softline.com)



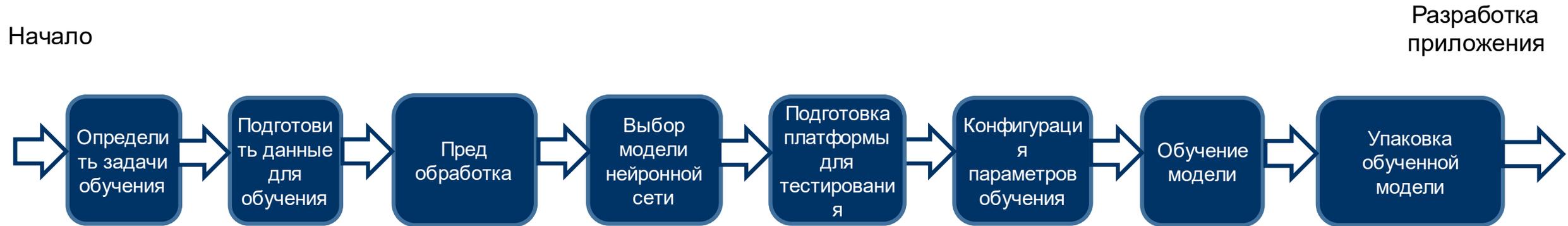
# Машинное зрение

- Использование видеонаблюдения для предупреждения инцидента, а не только для выявления причин
- Распознавание событий 24x7x365
- Информирование о событии «в момент», а не постфактум
- Полная статистика и учет
- Интегрируется с существующей системой видеонаблюдения
- Широкие возможности применения



# Циклы подготовки нейросетевой модели

В типичном проекте машинного обучения нужно выполнить следующие шаги для обучения и использования нейронной сети



- Необходим опыт работы с нейронными сетями
- Необходим опыт в технологиях распознавания образов
- Необходим опыт в построении платформы для поддержки машинного обучения корпоративного уровня, включая подготовку данных, обучение и вывод результатов

# В чем ценность PowerAI Vision?

- **PowerAI Vision** автоматизирует циклы машинного обучения для разработчиков.
- Технологии машинного/глубокого обучения уже встроены в продукт.



# What is this?

You see this:



But the camera sees this:

194	210	201	212	199	213	215	195	178	158	182	209
180	189	190	221	209	205	191	167	147	115	129	163
114	126	140	188	176	165	152	140	170	106	78	88
87	103	115	154	143	142	149	153	173	101	57	57
102	112	106	131	122	138	152	147	128	84	58	66
94	95	79	104	105	124	129	113	107	87	69	67
68	71	69	98	89	92	98	95	89	88	76	67
41	56	68	99	63	45	60	82	58	76	75	65
20	43	69	75	56	41	51	73	55	70	63	44
50	50	57	69	75	75	73	74	53	68	59	37
72	59	53	66	84	92	84	74	57	72	63	42
67	61	58	65	75	78	76	73	59	75	69	50

Andrew Ng

# Верхнеуровневая архитектура решения

## IBM PowerAI Vision

Интерфейс обучения



Классификация изображений



Распознавание объектов на изображениях



Распознавание объектов на видео



Авто-настройка параметров, мониторинг



Использование обученных моделей



## Service Management Layer

Image preprocessing management

Data label management

Data set management

Training task management

Model management

Inference API management

## IBM PowerAI

Deep Learning Frameworks

Caffe

NVIDIA Caffe

IBM Caffe

torch

TensorFlow

theano

Chainer

Supporting Libraries

DIGITS

OpenBLAS

Distributed Frameworks

Bazel

NCCL

Resource management layer (CPU/GPU/FPGA) (Docker, Kubernetes)

### IBM Power System for HPC, with NVLink

Breakthrough performance for GPU accelerated applications, including Deep Learning and Machine Learning.

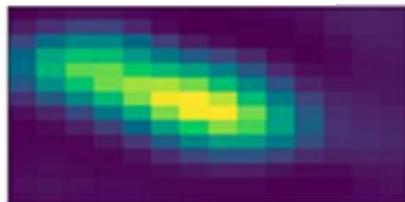


# Доступные типы распознавания

## Классификация изображений



Рэдиссон:  
0. 987



## Распознавание объектов на изображениях



## Распознавание объектов на видео

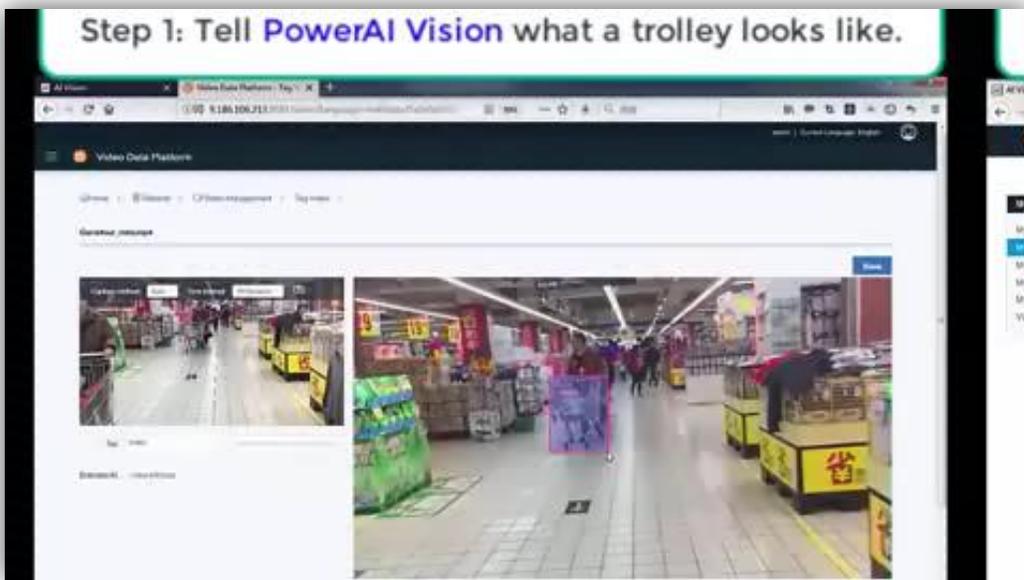


Поддерживается распознавание изображений и видео

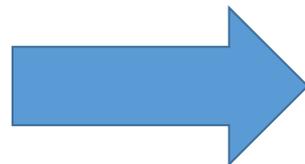
Доступные методы распознавания: «Классификация изображений» и «Распознавание объектов»

# Возможности: разметка объектов, обучение, распознавание

Выделение интересных объектов  
на видео



Обучение  
модели



Результаты: типы объектов, их количество и  
расположение на видео

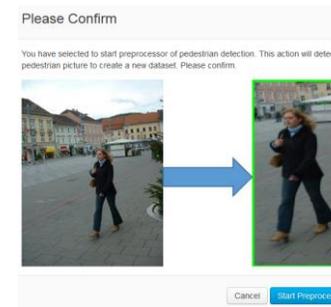


Разметка объектов, обучение и распознавание на видео.

Специальный интерфейс позволяет размечать данные для обучения непосредственно на видео.

# Возможности: предобработка и увеличение данных

- **Предобработка** (автоматическая умная обрезка) - ускорение подготовки набора данных



- **Увеличение данных** (Data Augmentation) - повышение точности нейронной сети.



Вращение, обрезка, изменение цвета, размытие, зеркалирование.

# Возможности: полуавтоматическая разметка и Transfer Learning

- **Полуавтоматическая разметка:** Используются интеллектуальные алгоритмы для помощи в разметке видео (ускоряет разметку данных в 10x, 100x, ...)



- **Transfer Learning :** Обучение возможно даже на небольших наборах данных. Ускоряет обучение и упрощает процесс подготовки данных.

# Возможности: обучение

- Управление несколькими задачами обучения

Name	Submitted By	Usage	Status	Created At	Operation
<a href="#">Retail1test</a>	13681090940@139.com	Object Detection	deployed	2017-06-13 21:19:12	<a href="#">Details</a>
<a href="#">car</a>	13681090940@139.com	Object Detection	deployed	2017-05-20 13:52:56	<a href="#">Details</a>
<a href="#">testabc</a>	13681090940@139.com	Image Classification	deployed	2016-12-07 17:18:41	<a href="#">Details</a>

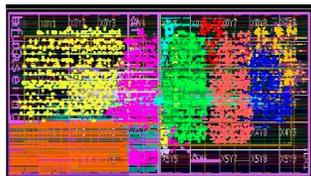
- Расчет ожидаемого времени обучения

### Create Task Confirm

You have selected to create DL Task 'test1'. This action may need 16 minutes. Please confirm.

[Cancel](#) [Create New Task](#)

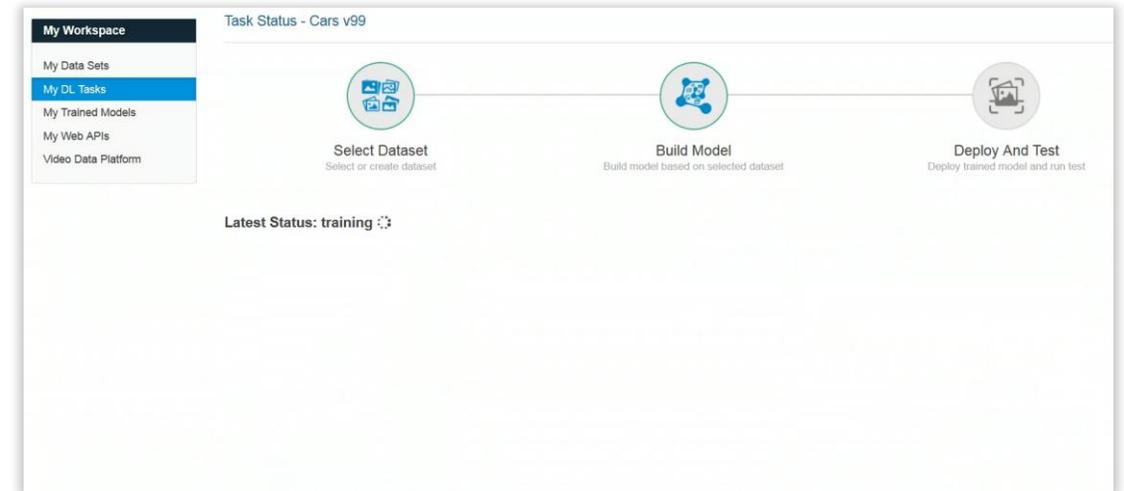
- Автоматическая конвертация, компиляция и загрузка обученных моделей на FPGA устройства



- Разные стратегии обучения: «precise first», «speed first», и «customized configuration»

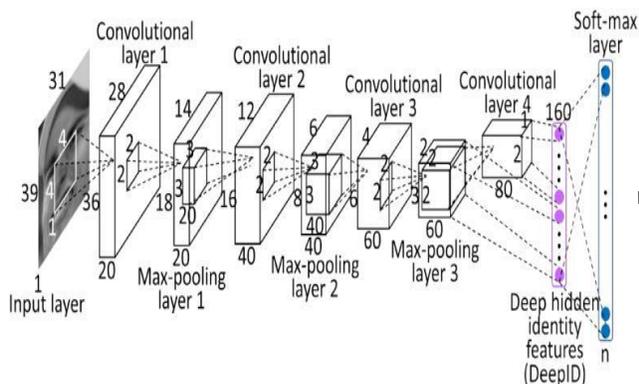
Training Strategy: [Precise First](#) ▼

- Визуализация процесса обучения

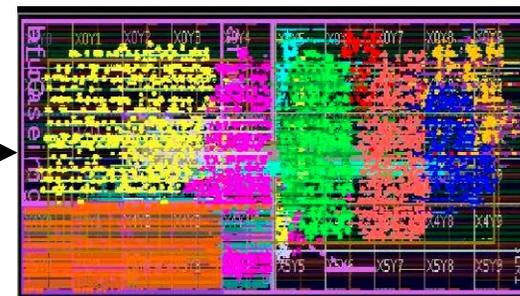
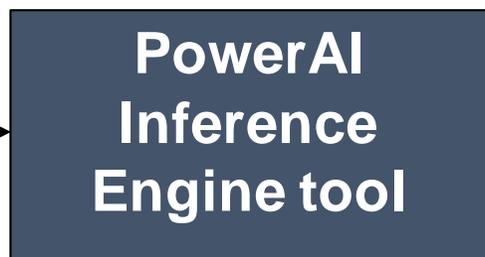


# PowerAI Inference Engine (AccDNN): Automatically generate deep learning accelerator

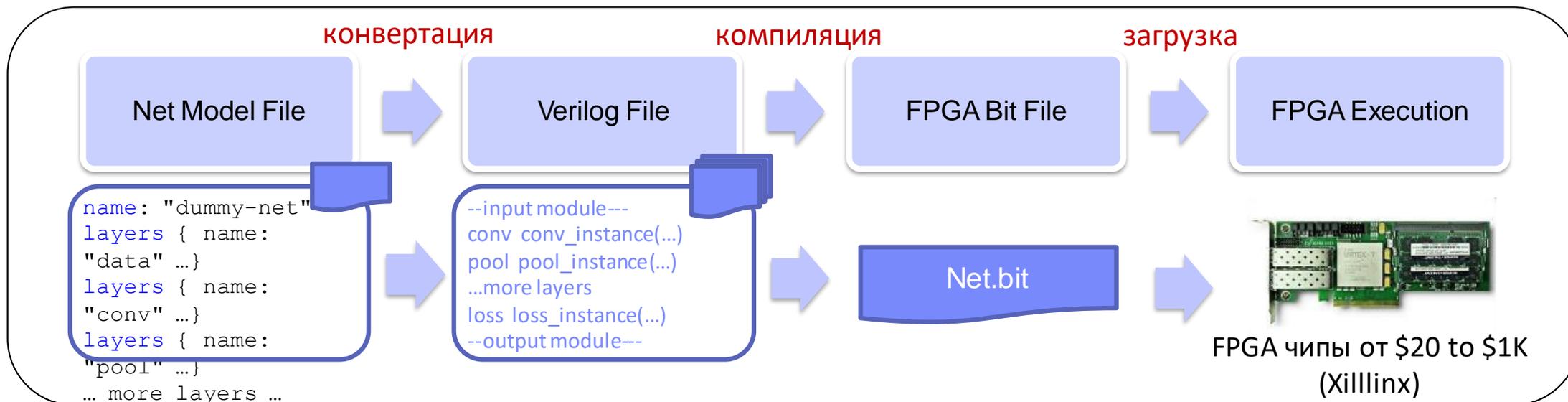
Автоматический перенос обученных моделей на конечные (edge) устройства



Обученная модель Caffe CNN в ЦОД



Бит-файл для FPGA устройств



# Отличительные особенности PowerAI Vision

## 1. Автоматизация циклов машинного обучения

- Ускорение обучения и разворачивания

## 2. Построен на Open Source технологиях – PowerAI

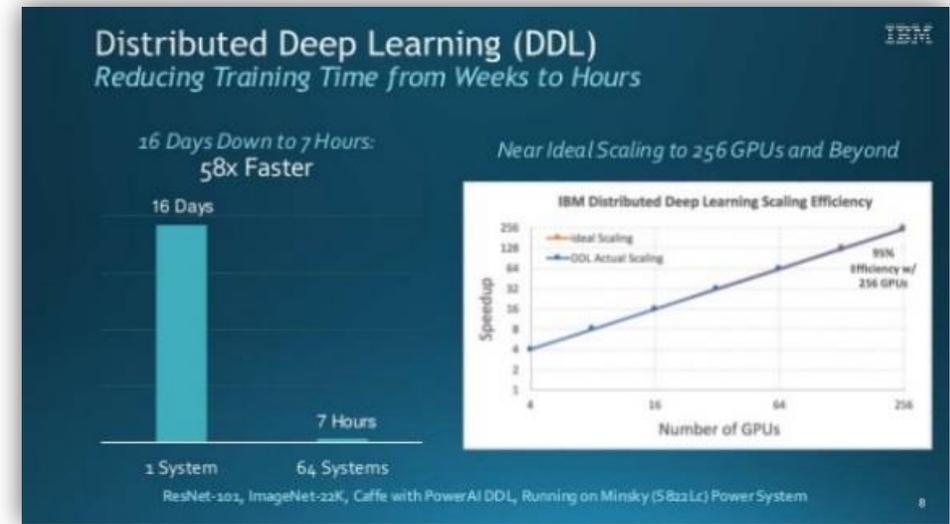
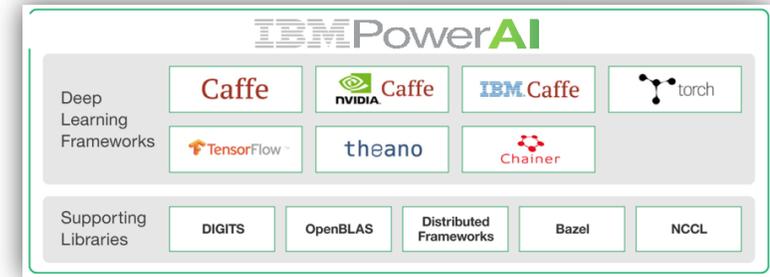
- Быстро разворачиваемая, полностью оптимизированная, свободно масштабируемая и поддерживаемая платформа машинного обучения с высокой производительностью

## 3. Позволяет работать с большими наборами данных

- Технология LMS (Large Memory Support)

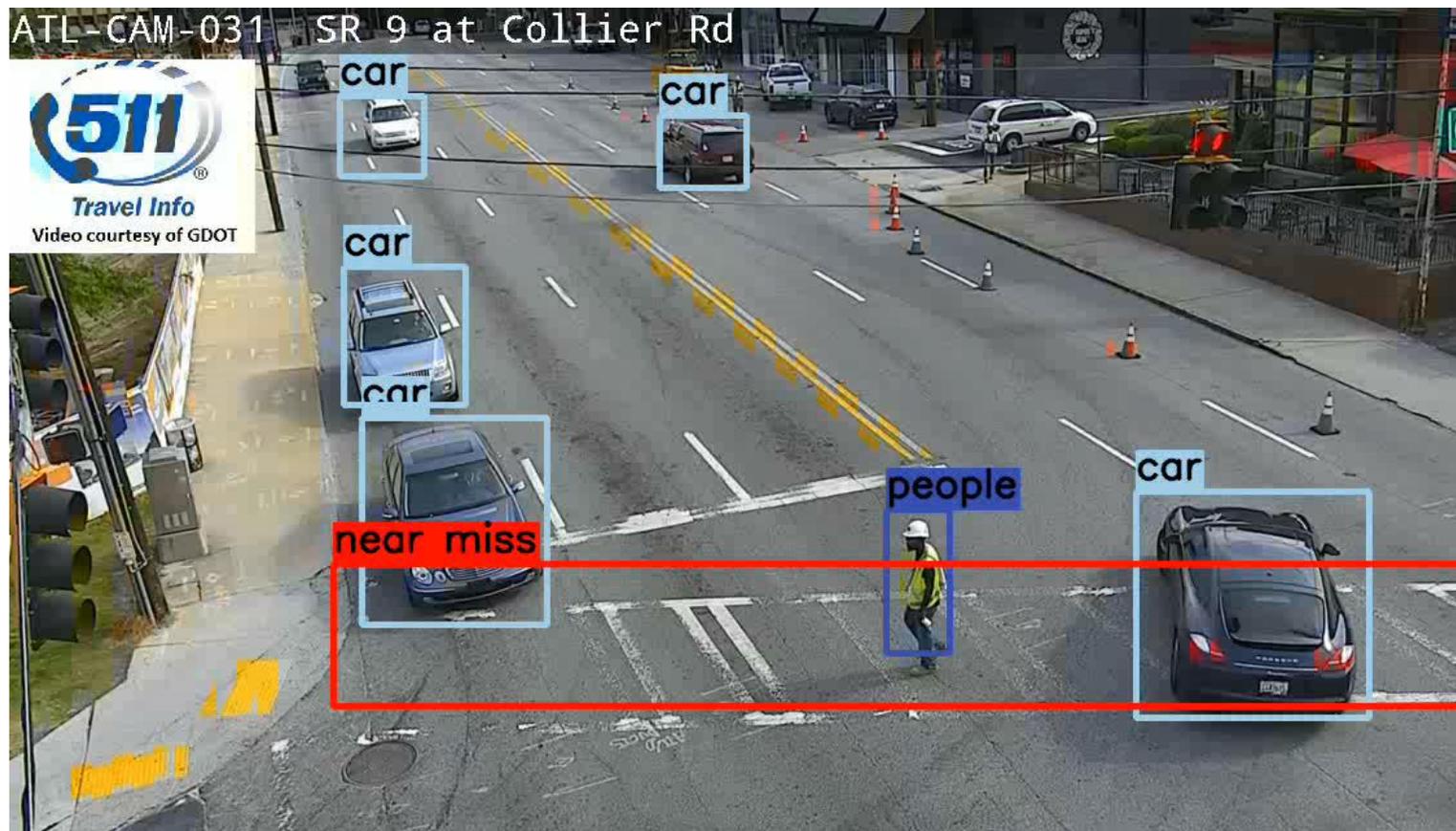
## 4. Ускоряет процесс обучения в десятки раз

- Технология DDL (Distributed Deep Learning)
- Использование GPU с множества серверов для одного процесса обучения



# Сценарии использования

Управление городским движением. Безопасность на дороге.



- Мониторинг пешеходных переходов
- Департамент управления транспортом в Китае
- Решение работает на PowerAI Vision

# Сценарии использования

Управление городским движением. Мониторинг парковочных мест.

The screenshot displays a smart city monitoring interface. On the left, a street view shows a road with yellow highlighted parking zones labeled '金穗路'. A black box labeled 'Car Leaving' points to a car moving away from a parking spot. Below the street view, three colored boxes represent parking stalls: a green box labeled '3', a red box labeled '2', and a red box labeled '1'. On the right, a table shows the status of these parking stalls.

PARKING STALL	STATUS	HISTORY
1	OCCUPIED	🕒
2	OCCUPIED	🕒
3	IDLE	🕒

- Мониторинг статуса парковочных мест с использованием видео аналитики и PowerAI Vision

# Сценарии использования

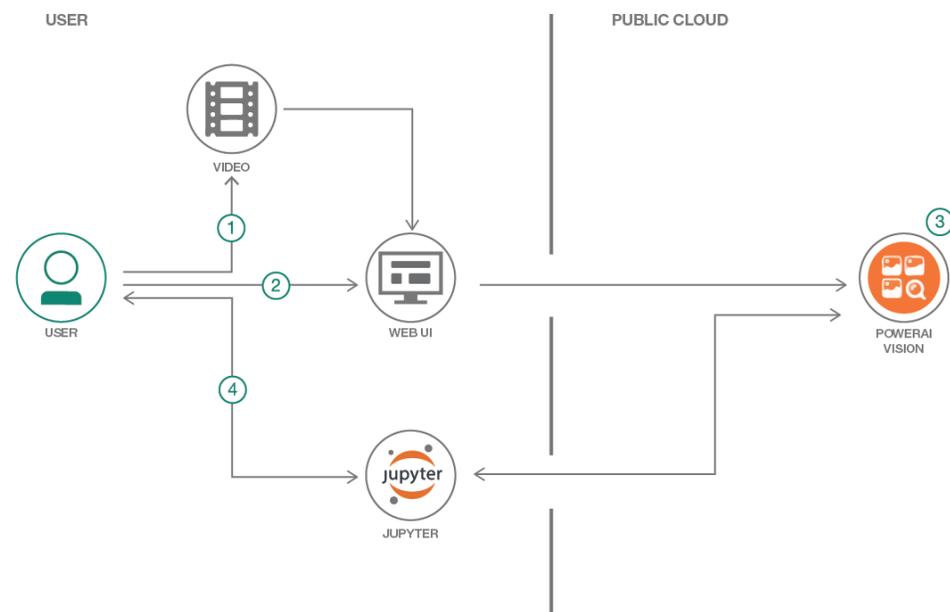
Управление городским движением. Трекинг автомобилей.



- Трекинг автомобилей между камерами.

# Сценарии использования

## Подсчет автомобилей.



Detect, track, and count cars in a video

<https://github.com/IBM/powerai-counting-cars>

### Included components

- IBM Power Systems
- IBM Power AI
- IBM PowerAI Vision
- Jupyter Notebook
- OpenCV
- Nimbix Cloud Computing Platform

# Сценарии использования

Распознавание моделей автомобилей, грузовиков, спец техники.



Демонстрация распознавания моделей автомобилей.

## Безопасность на парковке



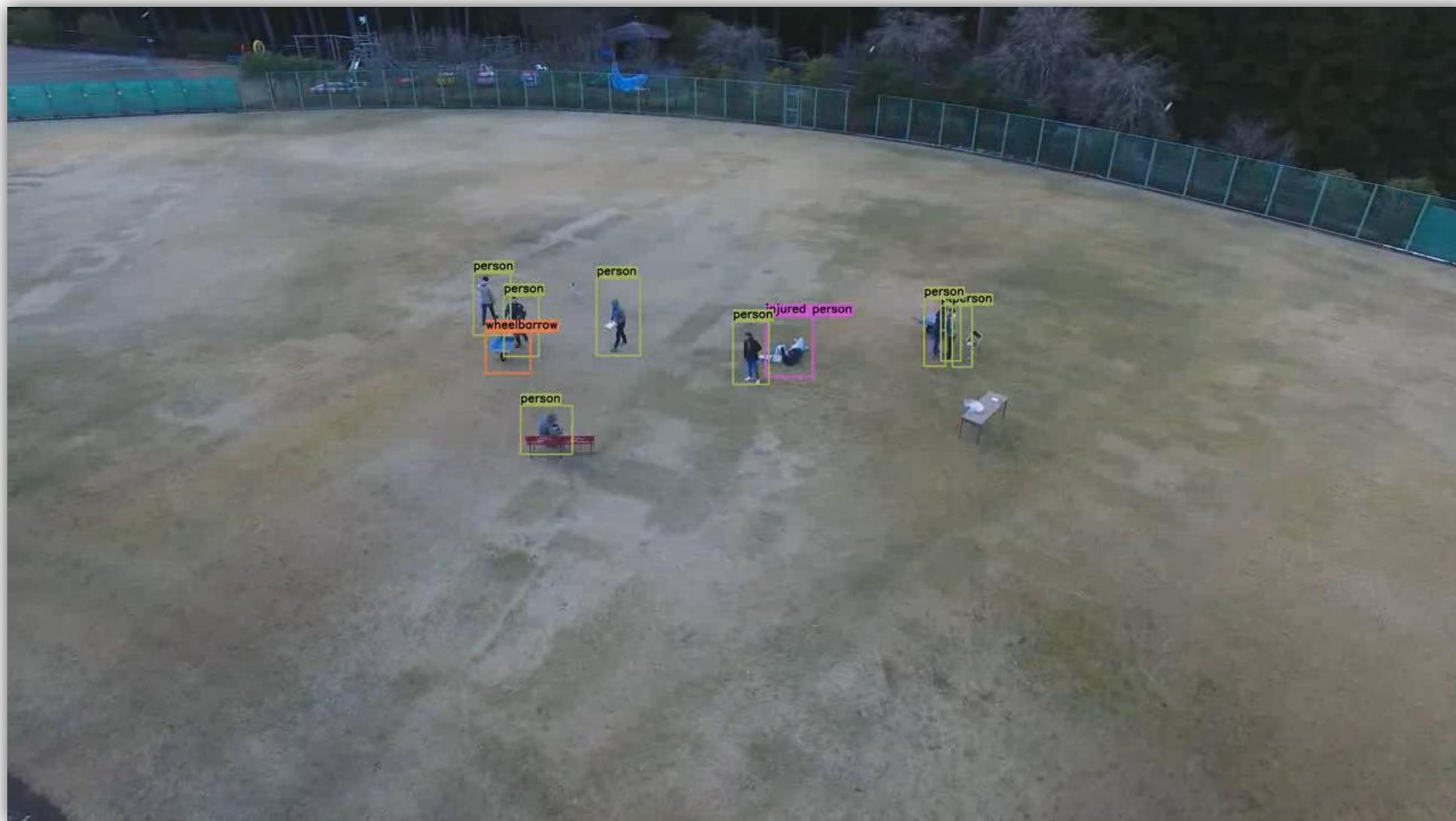
# Сценарии использования

Контроль использования Средств Индивидуальной Защиты (СИЗ). Распознавание формы сотрудника.



# Сценарии использования

## Распознавание объектов на видео с дронов



# Сценарии использования

## Распознавание и подсчет ящиков

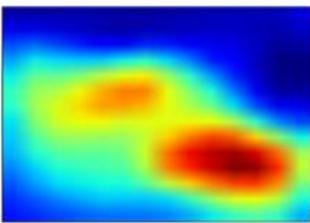
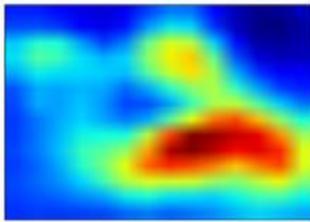
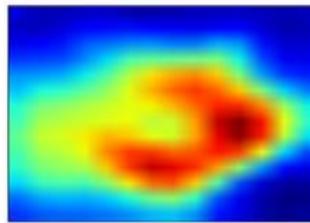
crate (est.): 0

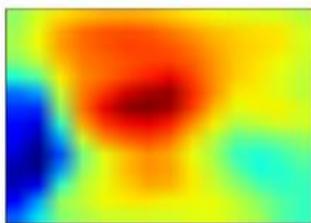
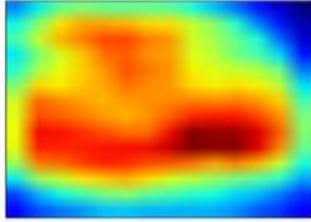
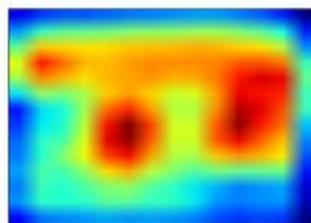
crate total: 0



IBM PowerAI  
Vision

## Распознавание действий: драка, ходьба, бег и т.д.

№	Изображение с дракой	Визуализация работы нейронной сети	Результат
1			Fight: 1.00000
2			Fight: 1.00000
3			Fight: 1.00000

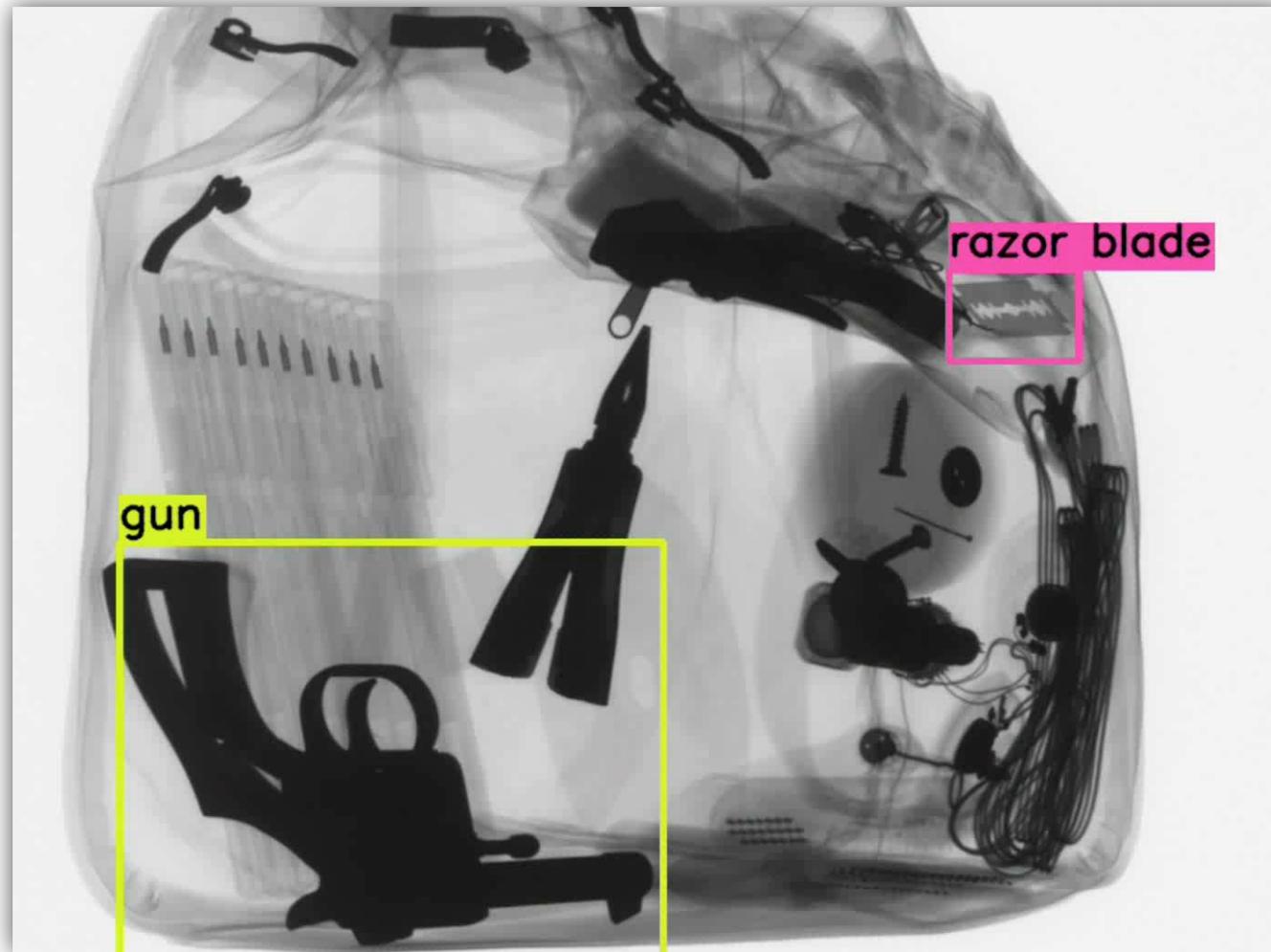
№	Изображение без драки	Визуализация работы нейронной сети	Результат
1			Not_Fight: 0.95200
2			Not_Fight: 1.00000
3			Not_Fight: 1.00000

Демонстрация распознавания активностей. Слева - тестирование изображений с драками. Справа – изображения без драк.

В колонке «результат» представлены результаты распознавания.

# Сценарии использования

## Распознавание запрещенных предметов в багаже



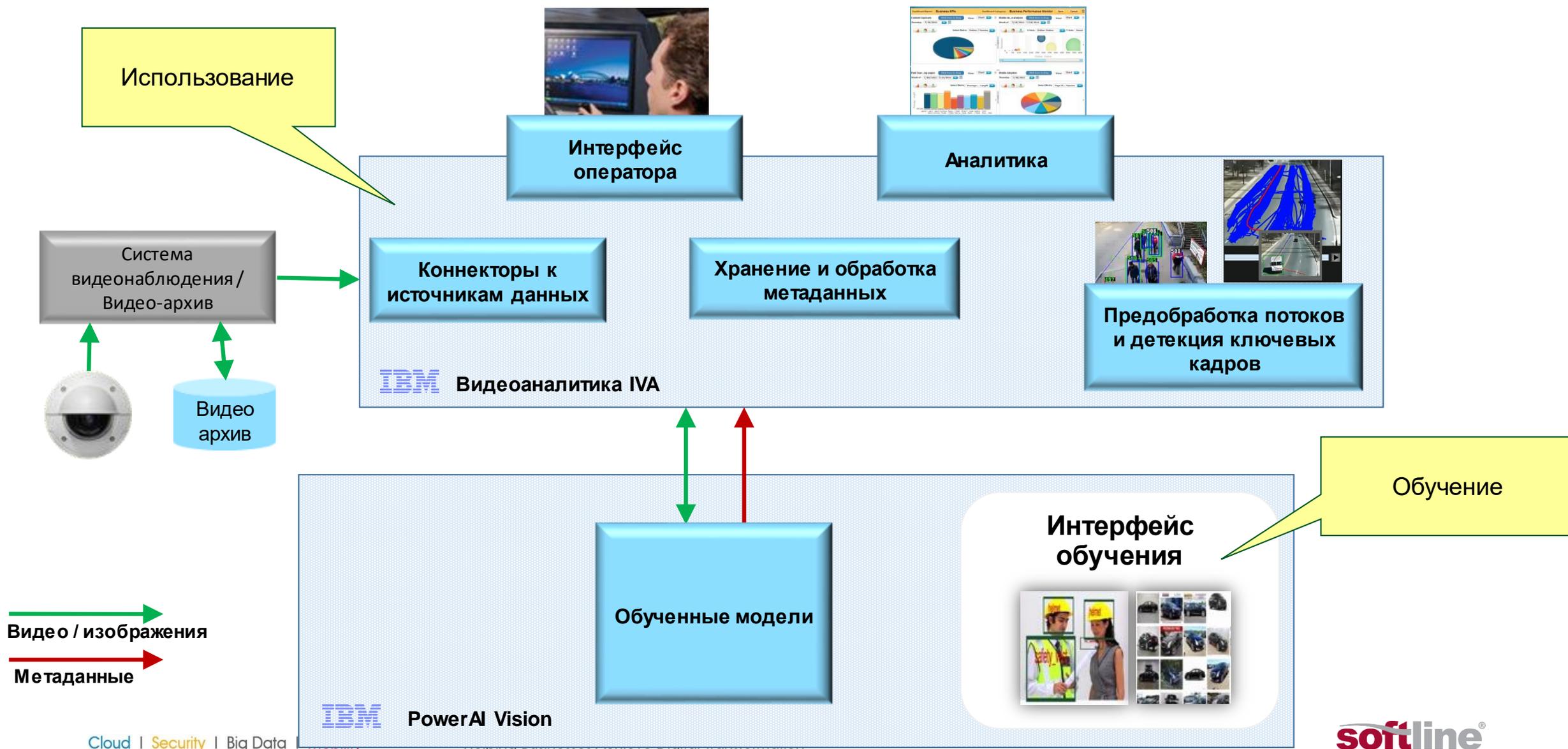
Изображения с рентгеновского сканера

## Распознавание дефектов



## Дефекты солнечных панелей

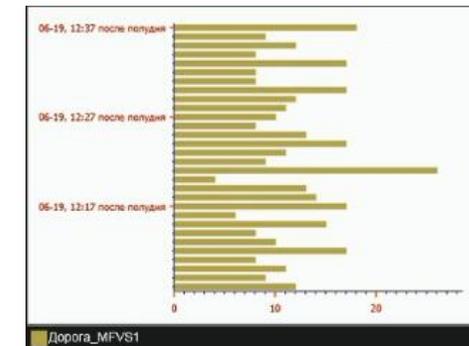
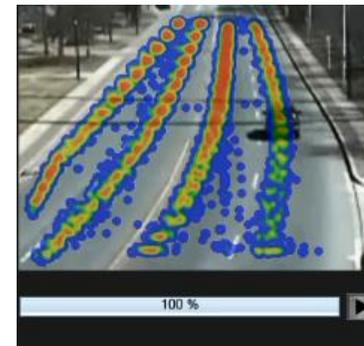
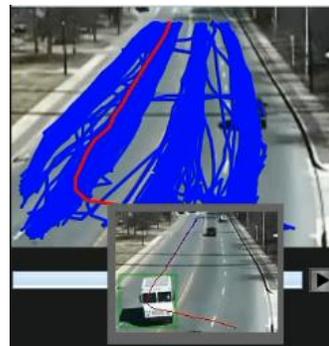
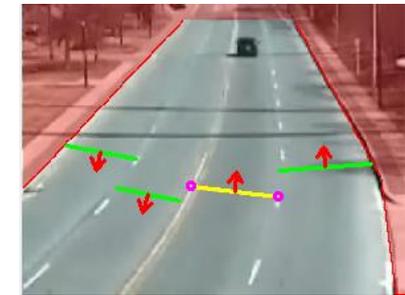
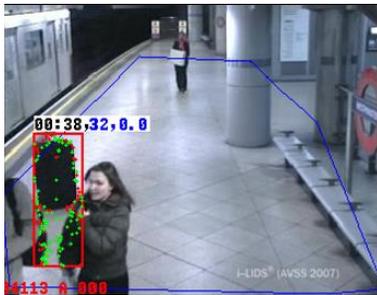
# Интеграция видеоаналитики с PowerAI Vision



# Видеоаналитика IBM - Intelligent Video Analytics (IVA)

## Возможности видеоаналитики IVA

- Трекинг людей (траектория, направление, цвета одежды, скорость)
- Оставленные предметы
- Охрана периметра (пересечение линии, проникновение в зону, исчезновение в зоне)
- Трекинг транспортных средств (остановка, парковка, траектория, направление, размер)



## Поиск людей по приметам

Event Details	Person Properties	Head Colors	Torso Colors	Image
				
Bald				0.01 %
Hair (any color)				99.71 %
Sun Glasses				0 %
Eye Glasses				0.01 %
No Glasses				99.99 %
Solid color				0 %
Male				0.24 %
Female				99.75 %
Asian				99.99 %
White				0 %
Black				0 %
Projected Age				19.6 years
Facial Hair				0.38 %
No Facial Hair				99.61 %
Hair (blonde)				0 %
Hair (black)				99.99 %
Has backpack				0.02 %
No backpack				99.97 %
Solid color with logo				0 %
Plaid print				0 %
Other print				100 %
Striped print				0 %

		
--	---	--

Пример определения человека спереди

# Видеоаналитика IVA Deep Learning Engine (IVA DLE)

## Биометрия (распознавание лиц)

IVA DLE – распознает людей по фотографии, как на видеопотоке, так и по базе изображений.

The screenshot displays the IBM Intelligent Video Analytics (IVA DLE) interface. The top navigation bar includes the user name 'fyehadmin' and buttons for 'NEW', 'SAVE', 'DELETE', and 'UPLOAD'. The main content area is titled 'Event Search Results (3/3)' and shows three search results for 'NFPSFRTTest //(Maint)'. Each result includes a score, a thumbnail image with a green bounding box around the face, and the time taken and watch list person. The first result has a score of 78.39, the second 50.70, and the third 47.82. The watch list person for all is 'Long Dei'. On the right, a detailed profile for 'Long Dei' is shown, including a large portrait and a smaller thumbnail with a bounding box. The profile lists: Name: Long Dei, Date of Birth: 1960-08-30, Gender: Male, and Score: 78.39. A button 'Add Image to Watch List Record' is visible at the bottom of the profile section.

Score	Time Taken	Watch List Person
78.39	1/18/18, 01-18-18 15:41:34	Long Dei
50.70	1/18/18, 01-18-18 15:42:10	Long Dei
47.82	1/18/18, 01-18-18 15:41:53	Long Dei

Name	Long Dei
Date of Birth	1960-08-30
Gender	Male
Score	78.39



# Power AI Vision в торговле

## Use Cases

# Видео аналитика в торговле

COUNT: 1



LINE LENGTH: SHORT





# Power AI Vision в безопасности

## Use Cases

# Detect and Classify Drones in restricted areas with Deep Learning

## Use Case

Millions of drones are flying every day and, as they become more advanced, they can carry heavier weight. This is dangerous because they can carry chemicals, jammers, cameras, etc.

With this increased potential threat, there is a need to identify and locate drones in restricted areas. For many modern radars, it is difficult to distinguish between a drone and a bird.

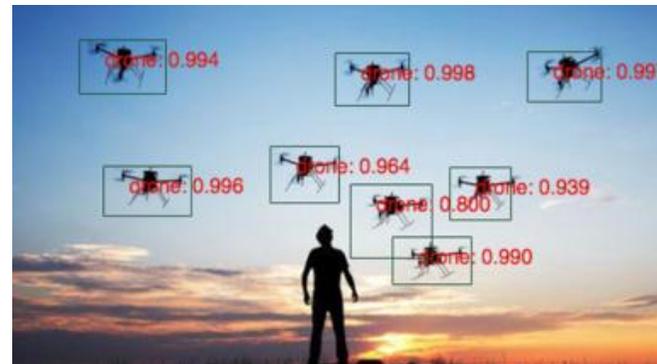
With Deep Learning from IBM, it is possible to detect drones in the air in less than 1 second, classify them and provide their approximate location.

## Addressable Market

Airport Security, Government Facilities, Refineries

## Solution

PowerAI Vision for an end-to-end solution, from image labelling, training and inference, as well as IP Cameras with night vision technologies.



Id	Usage	Categories	Accuracy
23a89bf9-e4f9-4444-8ecf-d26f6d2a3aa2	Object Detection	Drone	0.92879

AI Transformation

<https://www.bbc.co.uk/news/uk-england-sussex-46623754>

softline®

# Shark Detection with Drones

## Use Case

In summer many people have been attacked by sharks on pristine beaches.

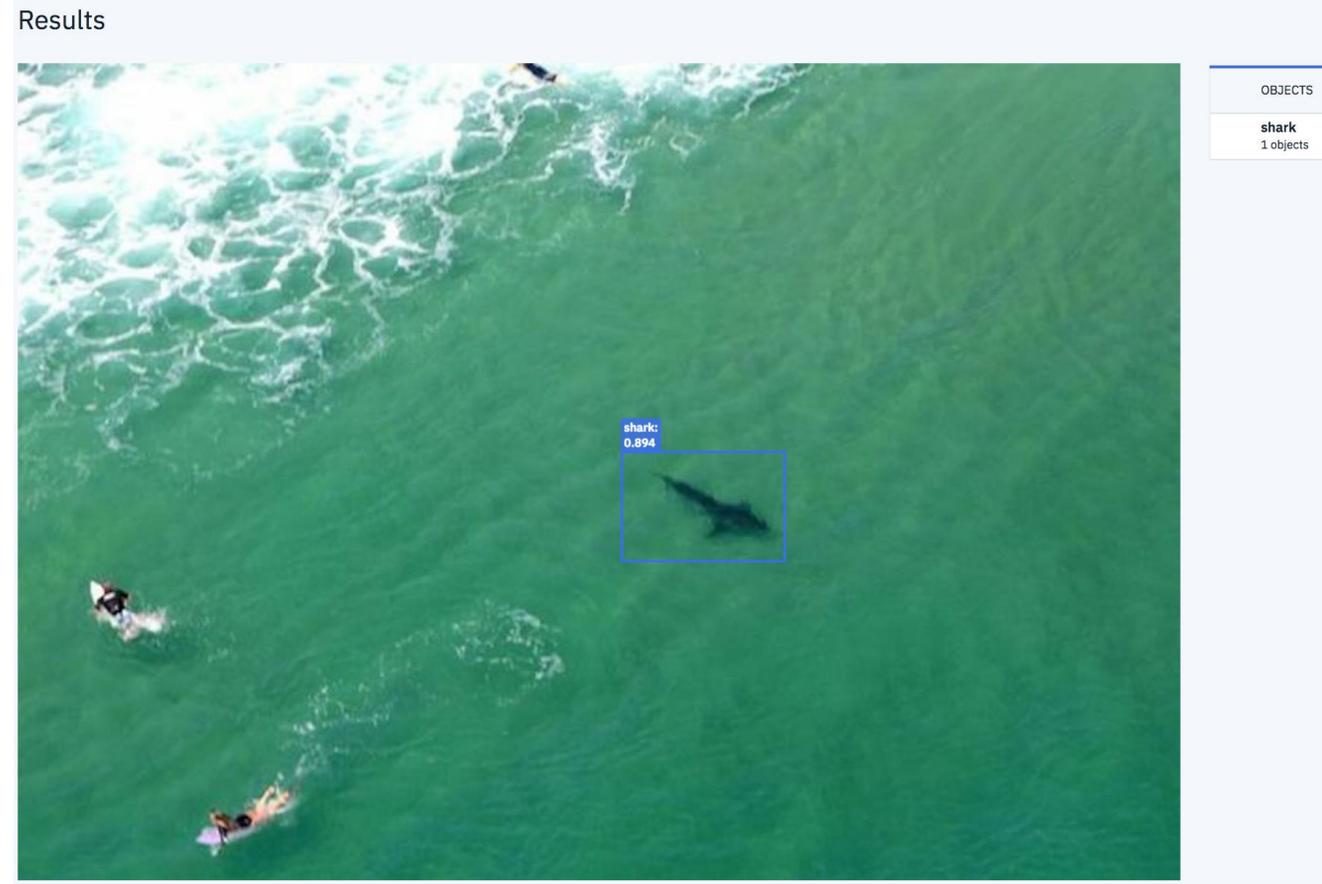
Management of sharks has been a subject of debate and controversy for decades. Many beaches are protected with shark nets and patrolled by helicopter. But environmentalists say the nets injure and kill other wildlife, including dolphins.

A novel way to protect bathers from unwanted visitors: smart drones that identify sharks close to shore.

Drones equipped with powerful artificial intelligence and imaging technology can detect sharks.

## Solution

- IBM PowerAI Vision and PowerAI Inference Engine
- IBM S822LC-GTB or AC922
- Drones with onboard supported FPGA's



[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=28&v=HltdecoGK3A](https://www.youtube.com/watch?time_continue=28&v=HltdecoGK3A)

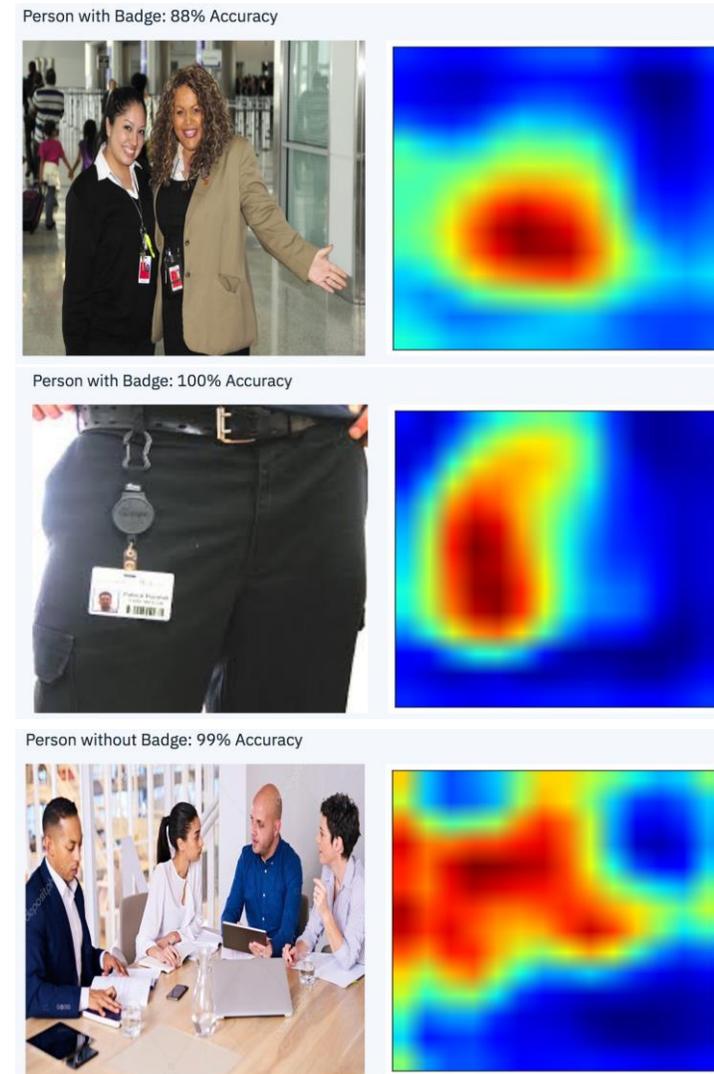
# Detection of persons with access badges

## Use Case

- Enforcing persons to where badges in offices, factories special buildings is a problem
- For government security agency removing badges when they exit from the office is mandatory and therefore enforcing mechanism must exist.
- With an exiting internal IP based CCTV system, stream data can be used for detecting persons that don't have access badges especially in high secure areas.

## Solution

- IBM PowerAI Vision and PowerAI Inference Engine
- IBM S822LC-GTB or IBM AC922 servers
- IP based cameras without FPGA's





# Power AI Vision на производстве

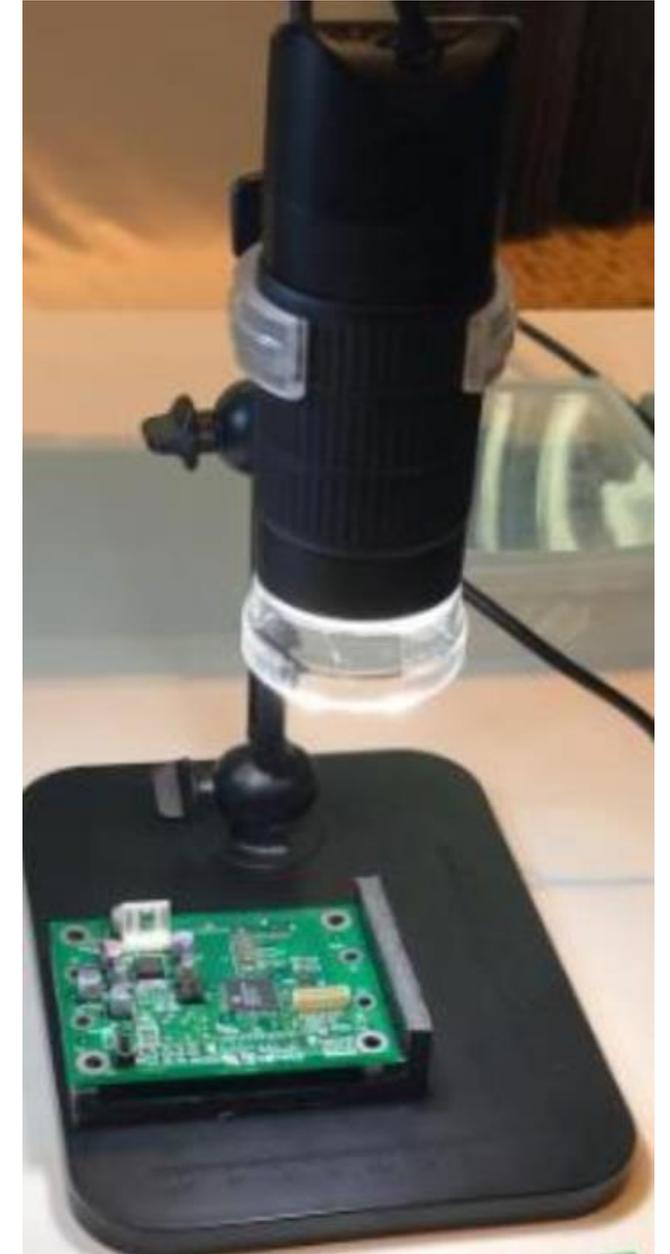
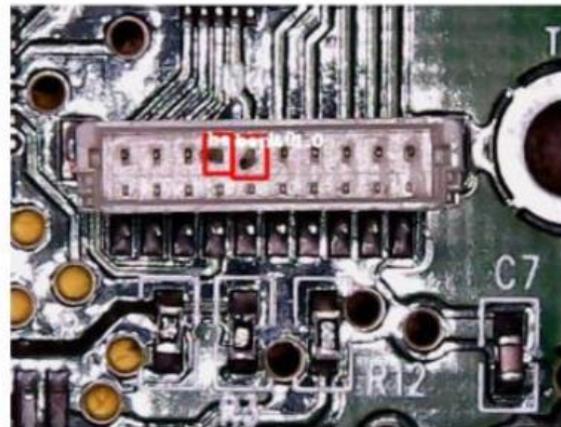
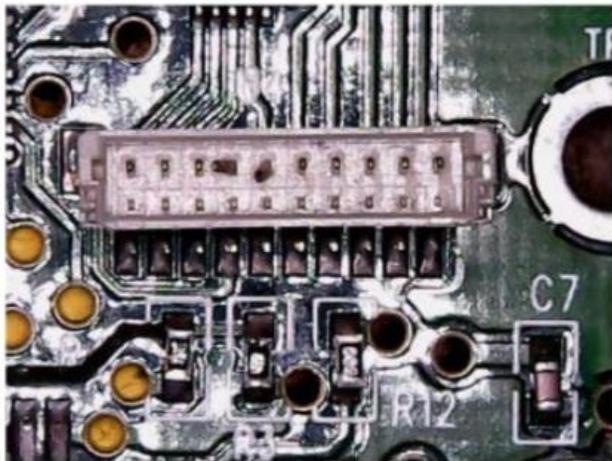
## Use Cases

# PCB Board Inspection

**Use Case:** In the electronics industry, after AOI (Automated Optical Inspection) is used to detect non-conformance, verification of the error by human is required due to the nature of AOI.

## **Solution:**

PowerAI Vision is able to complement AOI and replace the secondary verification by human.



# Counting metal pipes in manufacturing

## Use Case:

- Counting the number of pipes produced or loaded into the trucks at the factory
- Identifying the type of the pipes loaded and related weight



## Solution

- Two IBM Newell servers (AC922) with Nvidia V100 GPU and NVMe adapters
- IBM PowerAI Vision and PowerAI Inference Engine





# Power AI Vision на транспорте

## Use Cases

# Anomaly Detection high-speed rail infrastructure

**Use Case:** The Pantograph–Catenary (PAC) system is the dominant form for supplying the vital power to railway electrical trains. A pantograph is an apparatus mounted on the roof of an electric train to collect power through contact with an overhead catenary equipment called the Overhead Catenary System (OCS). The steel rails on the tracks act as the electrical return. The OCS is a high voltage system consisting of contact wire and catenary wire suspended via supports primarily on poles placed along the railway. The OCS includes messenger wire, contact wire, droppers, and supporting structure, which consists of metallic poles, cross-arms, and running rails.

With the help of Deep Learning (CCN's) is possible to detect:

- defects of pantograph-catenary system
- bird nests in overhead catenary system
- arc detection

using automatic video inspection and issue warnings to maintenance control center

## Solution

- A cluster of IBM Newell servers (AC922) with Nvidia V100 GPU and NVMe's
- Optional: ESS GL2S storage system attached via InfiniBand to AC922
- PowerAI Vision
- Data preparation creation by Systems LAB Services
- Edge cameras with FPGA's



# Visual Quality Inspection for Trains

## Use Case

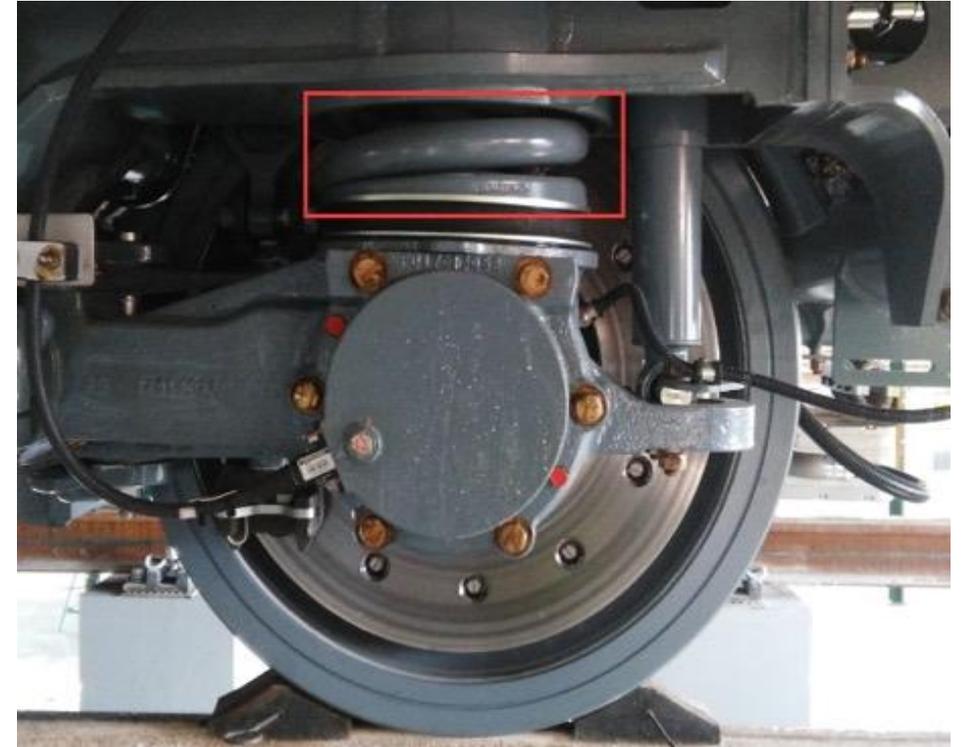
- 4k camera to take pictures for trains as BAU daily health check
- 4096 x 560,000 pixels per carriage
- Train runs at about 30km/h when pictures are being taken
- Manual inspection is used in most of the cases requiring many FTEs

## Challenges

- Lack of defect samples
- Disconnected cables do not share same pattern (posture)
- Reflection of light at night

## Solution

- PowerAI Vision dramatically enhance the efficiency of daily work for inspection.
- A cluster of IBM Newell servers (AC922) with Nvidia V100 GPU and NVMe's





GO GLOBAL



GO CLOUD



GO INNOVATIVE