

# IBM POWER9 обзор решений

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





# Данные трансформируют бизнес



# Инфраструктура ориентированная на будущее

Серверы IBM POWER, созданные на основе процессоров POWER9 с встроенной виртуализацией PowerVM являются основой построения правильной облачной инфраструктуры предприятия под любые требования.

Частные  
«облака»



Идеальная основа для развертывания «облачной» инфраструктуры.

Безопасность  
в основе  
системы



Обеспечивается безопасность для критически важных данных.

Разработаны для критически важных приложений



Высокая производительность для критически важных приложений таких как SAP HANA, Oracle, Db2, а так же БД noSQL и SQL с открытым кодом (MongoDB, MariaDB и другие) .



# Запуск Частного Облака



## Встроенная PowerVM

Превосходная виртуализация с большой плотностью виртуальных машин и высокой степенью утилизации ресурсов с предсказуемым временем реакции.

## до 4ТВ памяти

Для «Data intensive» приложений память сервера до 4ТВ и процессоры POWER9 позволяют создать более масштабируемые решения.

## Инфраструктура для IBM Cloud Private

IBM Cloud Private обеспечивает полный «облачный» стэк, POWER9 предоставляя высокопроизводительную инфраструктуру для нагрузок по запросу.





# Безопасность и Доступность

## Безопасность «по умолчанию»

Предустановленные прошивки и патчи операционных систем с закрытыми уязвимостями Meltdown и Spectre.

## Cloud Availability

Высокая доступность с интегрированной мобильностью нагрузок, быстрым расширением ресурсов и катастрофоустойчивостью.

## Всегда ON!

Работа в режиме 24/7 с функциями RAS и высокой доступности.

# Критически Важные Приложения



## Масштаби- руемость

Воспользуйтесь  
возможностью роста  
до 4ТВ памяти, 2  
socket и 12 ядер/socket  
для БД: Db2, HANA,  
Oracle, MongoDB и  
других.

## Высокая Доступность

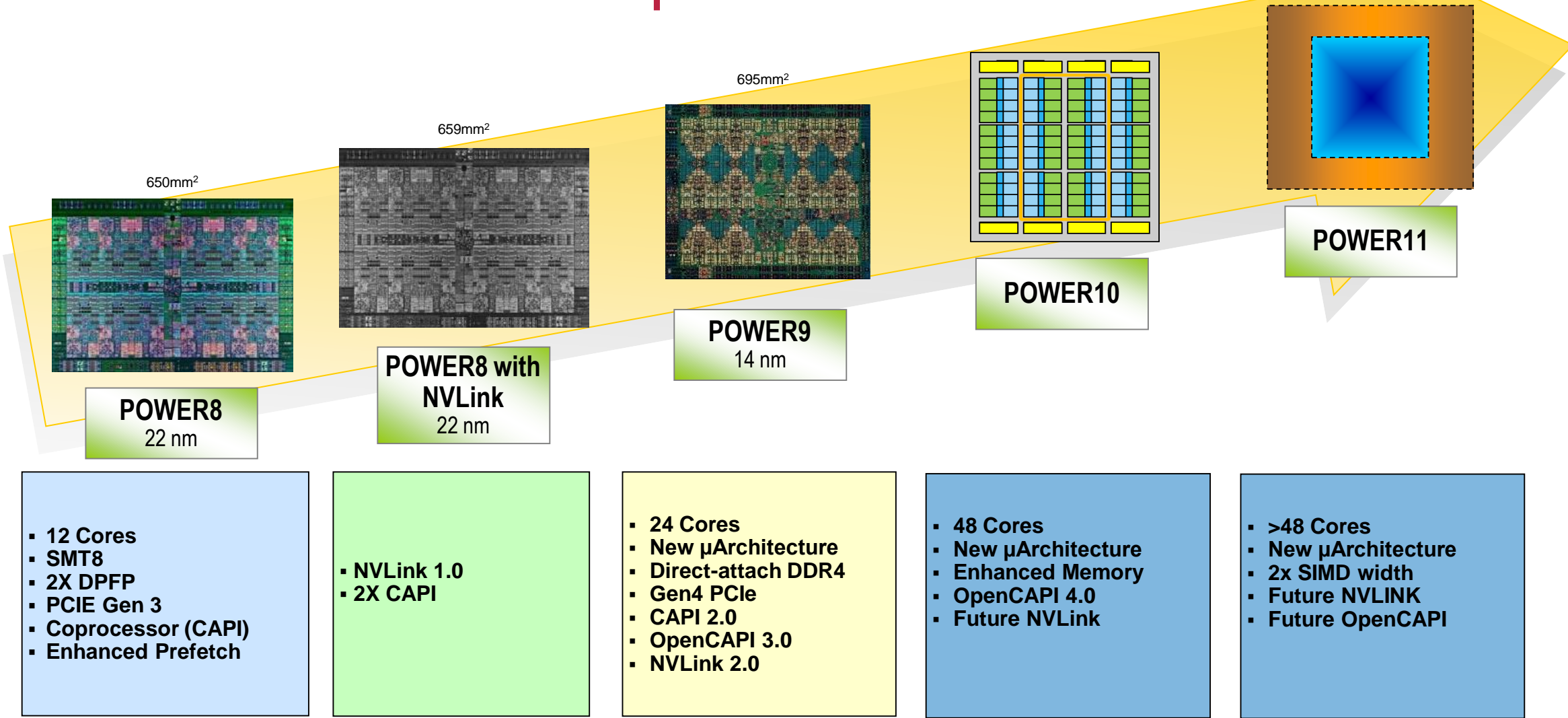
Повысьте доступ-ность  
систем на основе  
интегриро-ванной  
мобильности  
приложений,быстрым  
добавлением ресурсов  
и отказо-  
устойчивостью.

## Accelerated Interfaces

Быстрый обмен  
данными на основе  
технологии CAPi для  
повышения скорости  
решения задач.



# Технологические планы развития



**POWER8**  
22 nm

**POWER8 with NVLink**  
22 nm

**POWER9**  
14 nm

**POWER10**

**POWER11**

- 12 Cores
- SMT8
- 2X DFPF
- PCIe Gen 3
- Coprocessor (CAPI)
- Enhanced Prefetch

- NVLink 1.0
- 2X CAPI

- 24 Cores
- New  $\mu$ Architecture
- Direct-attach DDR4
- Gen4 PCIe
- CAPI 2.0
- OpenCAPI 3.0
- NVLink 2.0

- 48 Cores
- New  $\mu$ Architecture
- Enhanced Memory
- OpenCAPI 4.0
- Future NVLink

- >48 Cores
- New  $\mu$ Architecture
- 2x SIMD width
- Future NVLINK
- Future OpenCAPI

2014

2016

2017

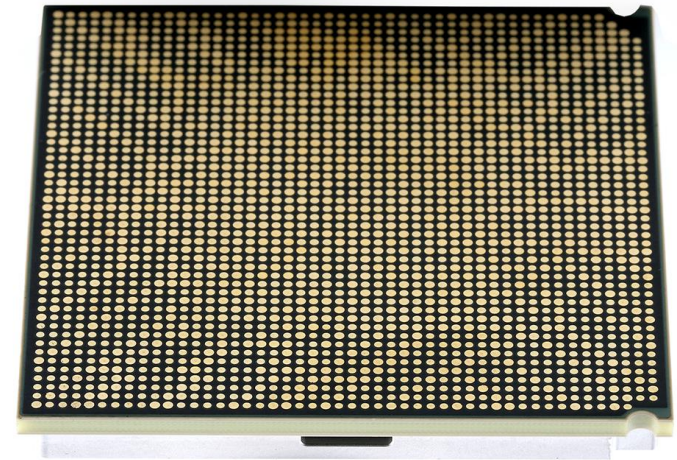
2020+

Future

# POWER9 processor

~1 TB/s  
BW into chip

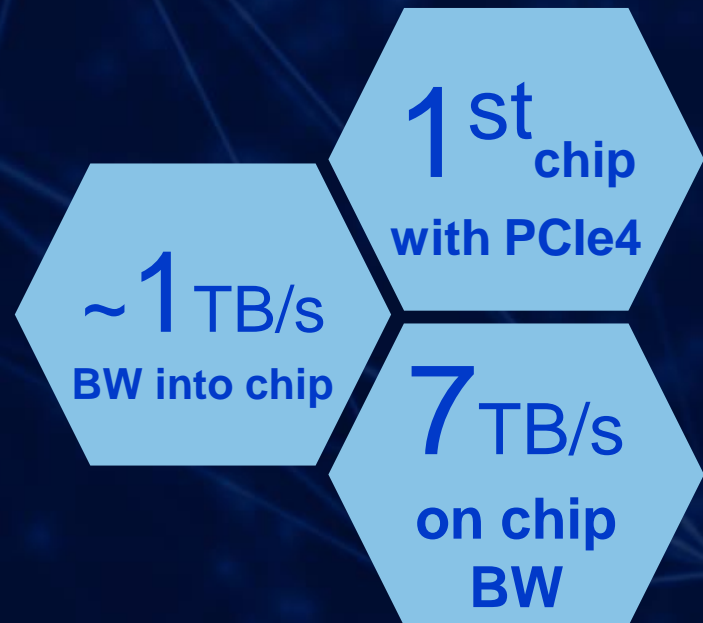
7 TB/s  
on chip  
BW



**Библиотека Конгресса США может  
быть обработана кристаллом POWER9  
чуть больше чем за 1 секунду.**



# POWER9 processor



конкуренты

PCIe Gen3

**POWER9**

**2x**

PCIe Gen4

**State of the Art I/O  
and Acceleration  
Attachment Signaling**

PCIe Gen 4 x 48 lanes  
192 GB/s duplex bandwidth

# POWER9 processor



Каждому человеку на планете может достаться больше чем 1 транзистор от POWER9





# POWER9 processor



POWER9 vs.  
x86 Xeon SP (Skylake)

$2x^1$  performance  
per core

$2.6x^2$  more RAM  
per socket

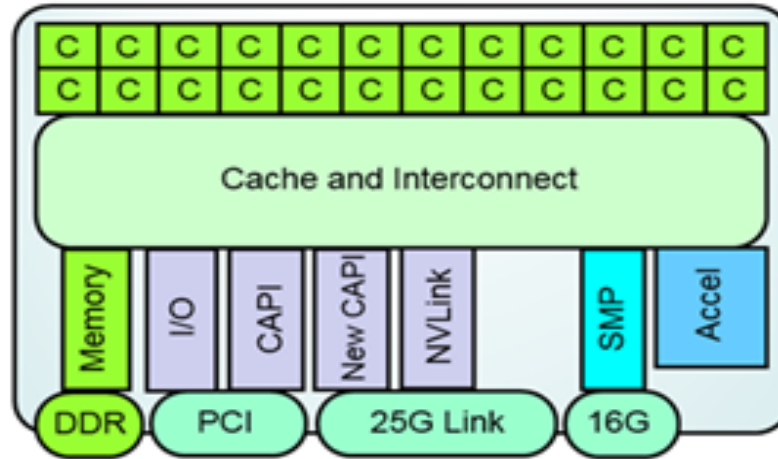
$1.8x^3$  memory bandwidth  
per socket

POWER9 with NVLink  
vs. x86 Xeon

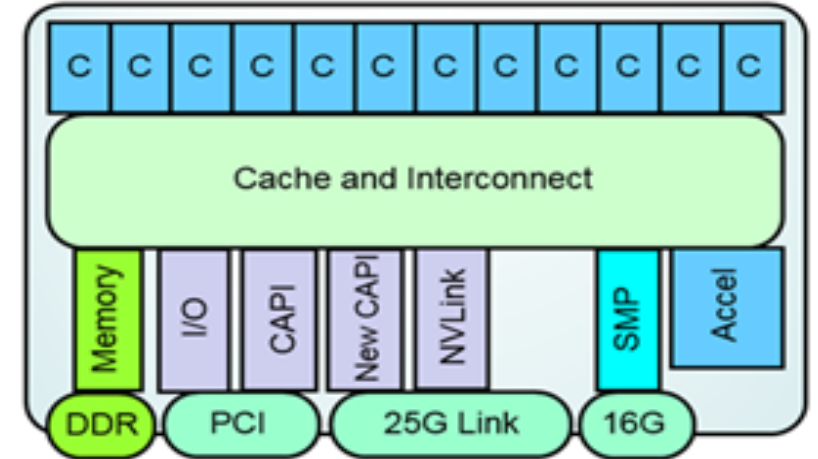
$9.5x^4$  CPU to accelerator  
bandwidth

# Варианты процессоров POWER9

24 ядра SMT4  
Linux ecosystem



12 ядер SMT8  
PowerVM ecosystem (AIX)

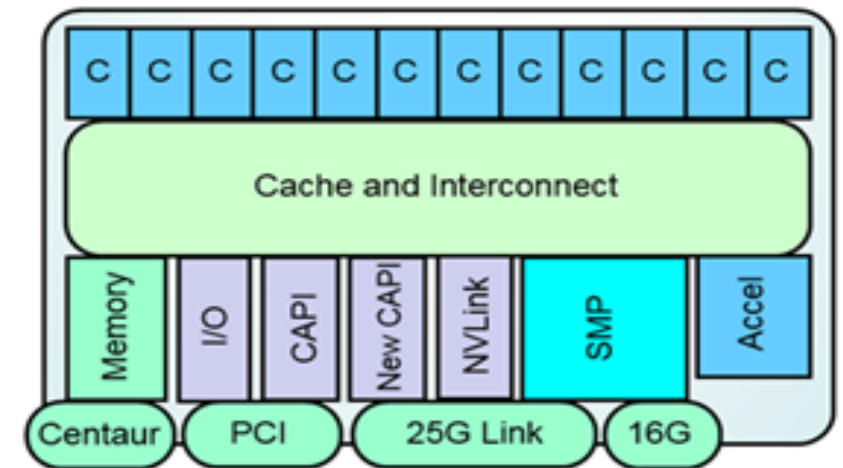


## Scale-out

- Оптимизированы под 2Socet системы
- Прямое подключение памяти
- Форм-фактор в соответствии со стандартами

## Scale-up

- Оптимизировано для больших систем
- Буферизованная память
- Дополнительные возможности ввода/вывода





# POWER9 Processor – Common Features

## New Core Microarchitecture

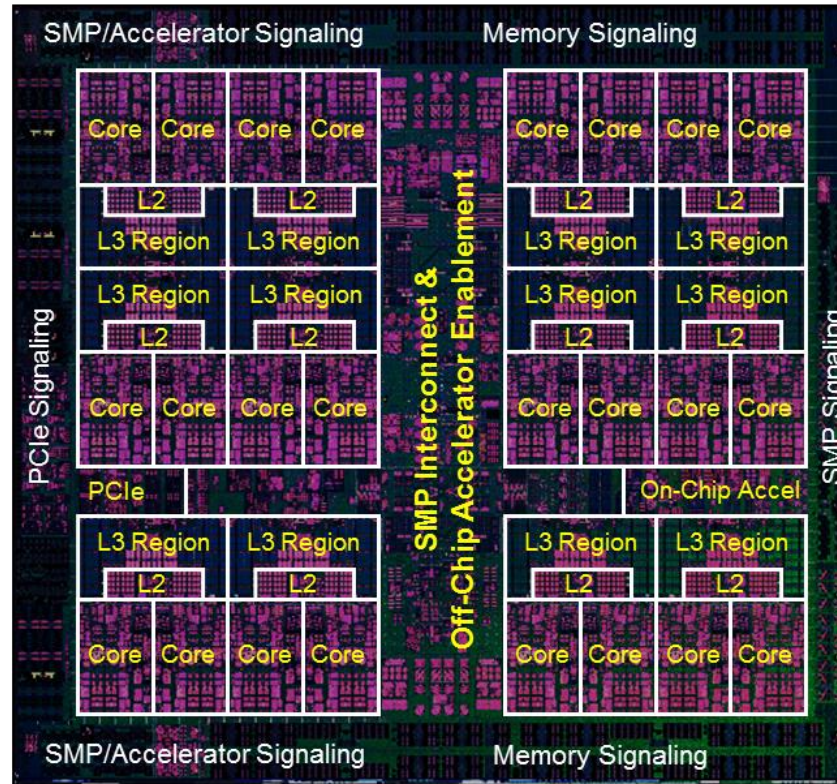
- Stronger thread performance
- Efficient agile pipeline
- POWER ISA v3.0

## Enhanced Cache Hierarchy

- 120MB NUCA L3 architecture
- 12 x 20-way associative regions
- Advanced replacement policies
- Fed by 7 TB/s on-chip bandwidth

## Cloud + Virtualization Innovation

- Quality of service assists
- New interrupt architecture
- Workload optimized frequency
- Hardware enforced trusted execution



## 14nm finFET Semiconductor Process

- Improved device performance and reduced energy
- 17 layer metal stack and eDRAM
- 8.0 billion transistors

## Leadership

### Hardware Acceleration Platform

- Enhanced on-chip acceleration
- Nvidia NVLink 2.0: High bandwidth, advanced new features
- CAPI 2.0: Coherent accelerator and storage attach (PCIe G4)
- OpenCAPI: Improved latency and bandwidth, open interface

### State of the Art I/O Subsystem

- PCIe Gen4 – 48 lanes

### High Bandwidth Signaling Technology

- 16 Gb/s interface
  - Local SMP
- 25 Gb/s interface – 25G Link
  - Accelerator, remote SMP



# Эволюция возможностей подключения ускорителей

Ускорители как основа аппаратного обеспечения в области AI



**Большой eDRAM кэш** для больших датасетов с минимальной задержкой

Использование **PCIe Gen 4**: 48 линий

Высокая пропускная способность при взаимодействии CPU-GPU, GPU-GPU на базе **NVlink 2.0**

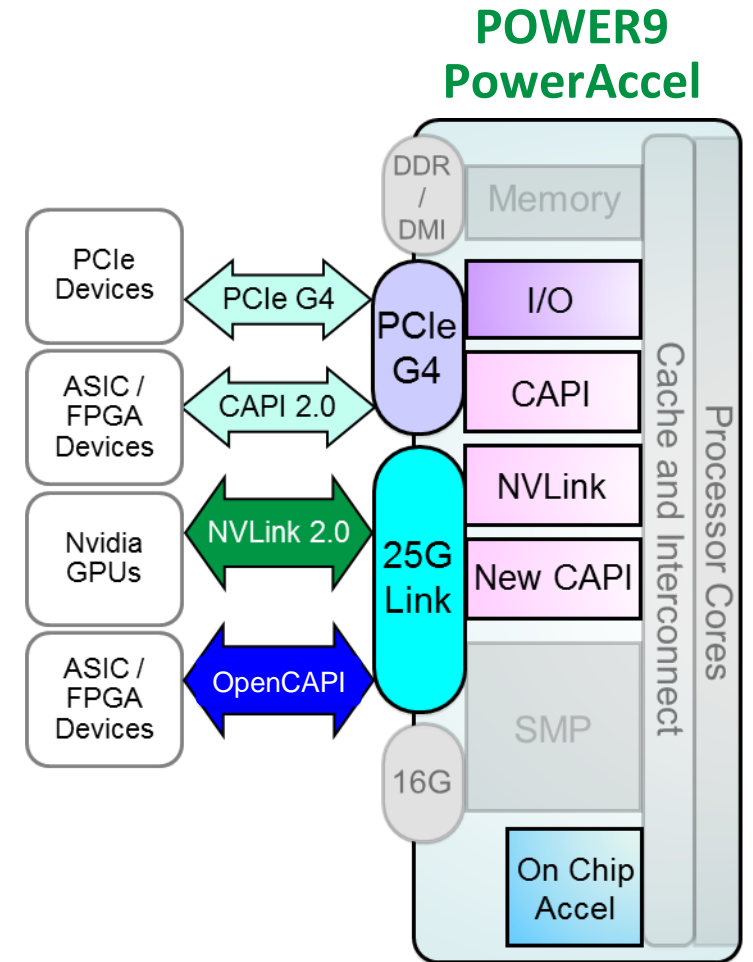
Интерфейс следующего поколения **CAPI 2.0** для когерентного доступа к акселераторам и системам хранения

**On-chip** компрессия & криптографические ускорители

**Новая 25Gb/s шина** для присоединения ускорителей

Оптимизация чипа для использования в 2х сокетных scale-out серверах в hyperscale ЦОДах

**Прямой доступ к DDR4**: 8 каналов памяти, устойчиво >120 GB/s



# Scales Performance Affordably

## POWER9 vs x86 Xeon SP

- 2x performance per core
- 1.8x memory bandwidth per socket

## POWER9 vs. POWER8

- 2x – 4x memory capacity
- 40-50% more performance

## Lower TCO

- Save 50% in 3-5 years moving from POWER7 to POWER9



# Новые серверы IBM начального уровня. Разработаны для достижения высокой производительности с большой плотностью размещения и объемом памяти до 4ТВ



## S914

- 1-socket, 4U / Tower
- 4, 6 and 8 cores/ socket
- 1TB memory
  
- AIX, IBM i, & Linux
- PowerVM



## L922

- 1,2-socket, 2U
- 8,10, and 12 cores per socket
- 4TB memory
  
- Linux only
- PowerVM



## S922

- 1,2-socket, 2U
- 4, 6 8, and 10 cores per socket
- 4TB memory
  
- AIX, IBM i, & Linux
- PowerVM

## S924

- 2-socket, 4U
- 8, 10, and 12 cores per socket
- 4TB memory
  
- AIX, IBM i, & Linux
- PowerVM





## Оптимизированы для in-memory Баз Данных SAP HANA

До 2 сокетов, 12 ядер на сокет с  
оперативной памятью до 4TB

Гибкая система с лучшей  
виртуализацией

- Консолидация рабочих нагрузок

### H922

- 1,2-socket, 2U
- 4, 8, and 10 cores per socket
- 4TB memory
- Linux
- Max. 25% of cores for AIX or IBM i

### H924

- 2-socket, 4U
- 8, 10, and 12 cores per socket
- 4TB memory
- Linux
- Max. 25% of cores for AIX or IBM i



**1.3x** больше оперативной памяти, чем на  
x86 Xeon SP (Skylake) 2-х сокетной системе  
2-х сокетные Scale-out SAP HANA системы  
(TDI5 или Appliance) с 4TB памяти

# Набор серверов для эры ИИ

*От Mission-Critical нагрузок к AI и облачным вычислениям*

## PowerVM and high RAS

L922



- Industry leading reliability and computing capability
- PowerVM ecosystem focus for outstanding utilization
- Focus on memory capacity with up to 4TB of RAM

## Accelerated Compute

AC922



- Industry first and only in advanced IO with 2<sup>nd</sup> Generation CPU - GPU NVLink delivering ~5.6X higher data throughput
- Up to 4 integrated NVIDIA “Volta” GPUs air cooled (GTH) and up to 6 GPUs with water cooled (GTX) version
- Only platform with memory coherence for data capacity needed in the AI era
- ~4x better performance for model training<sup>(1)</sup>

LC922



Announce 5/8 GA 5/25

- Highest storage capacity (120 TB) in the Power portfolio, KVM support, leveraging P9 compute for a composable design
- Advanced IO with PCIe 4.0/CAPI 2.0
- Up to 44 cores and 2TB RAM
- Superior performance while having a list price which is ~30% less<sup>(4)</sup>

## Big Data

LC921



Announce 5/8 GA 5/25

- Density focused with 2 POWER9 sockets in a 1U form factor
- Up to 40 cores and 2TB RAM- ideal for environments requiring dense computing

# Системы IBM Power уровня предприятия:

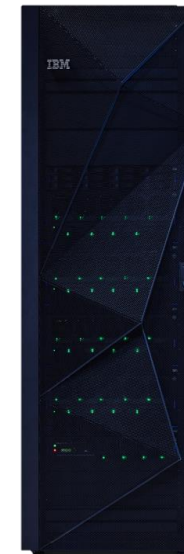
Уникальное сочетание функций для трансформации бизнеса для локальных решений и частных облаков для критически важных задач, готовые к эре ИИ

- ✓ Производительность и масштабируемость
- ✓ Reliability, HA/DR and Serviceability
- ✓ Безопасность
- ✓ Облачные решения
- ✓ Гибкость решений на основе уникальной виртуализации PowerVM



Power E950

- ✓ 2 or 4 POWER9 processors
- ✓ 8-, 10-, 11 or 12-cores/processor
- ✓ Up to 16TB of DDR4 memory
- ✓ Capacity on Demand
- ✓ 1<sup>st</sup> socket, 128GB minimum active
- ✓ 11 PCIe adapter slots
- ✓ 4 NVMe slots
- ✓ Up to 4 PCIe I/O drawers

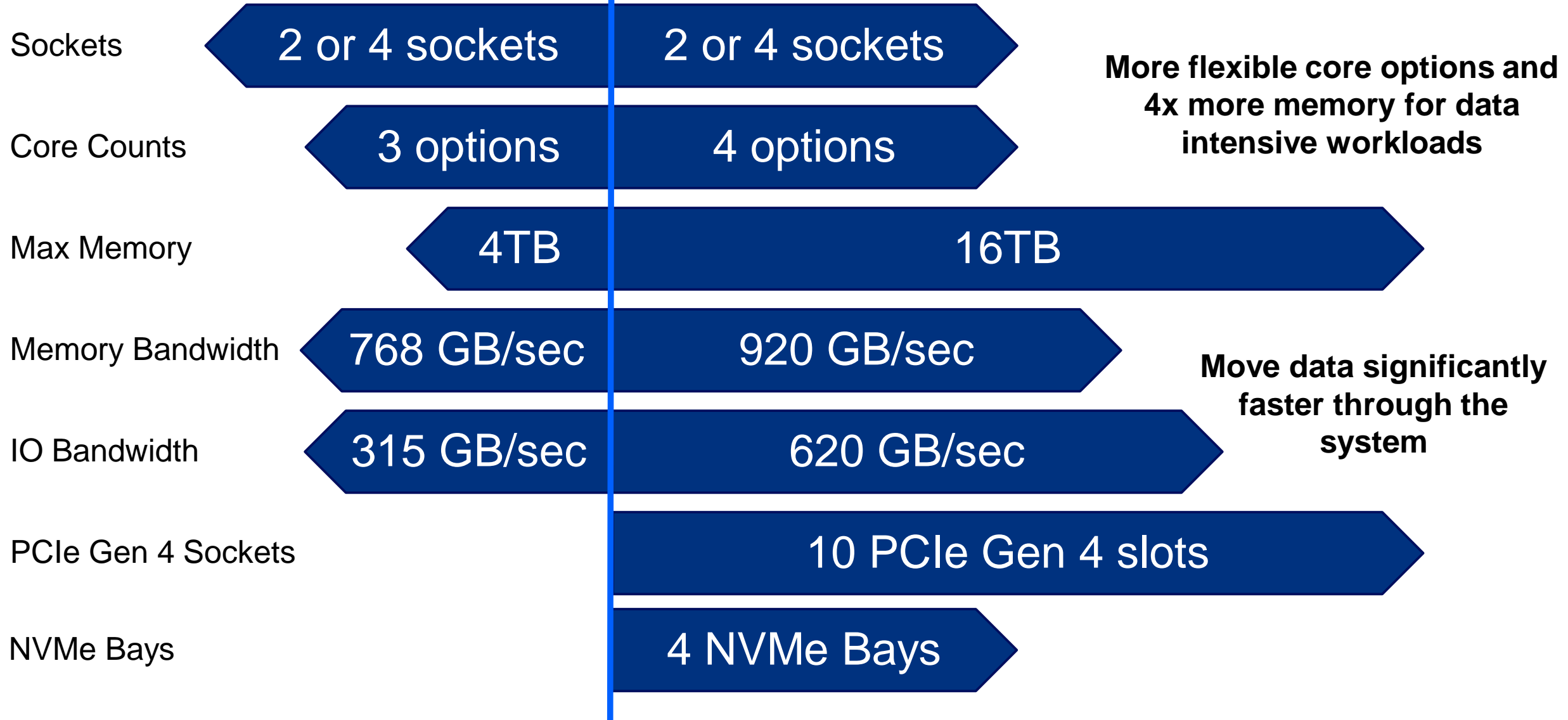


Power E980

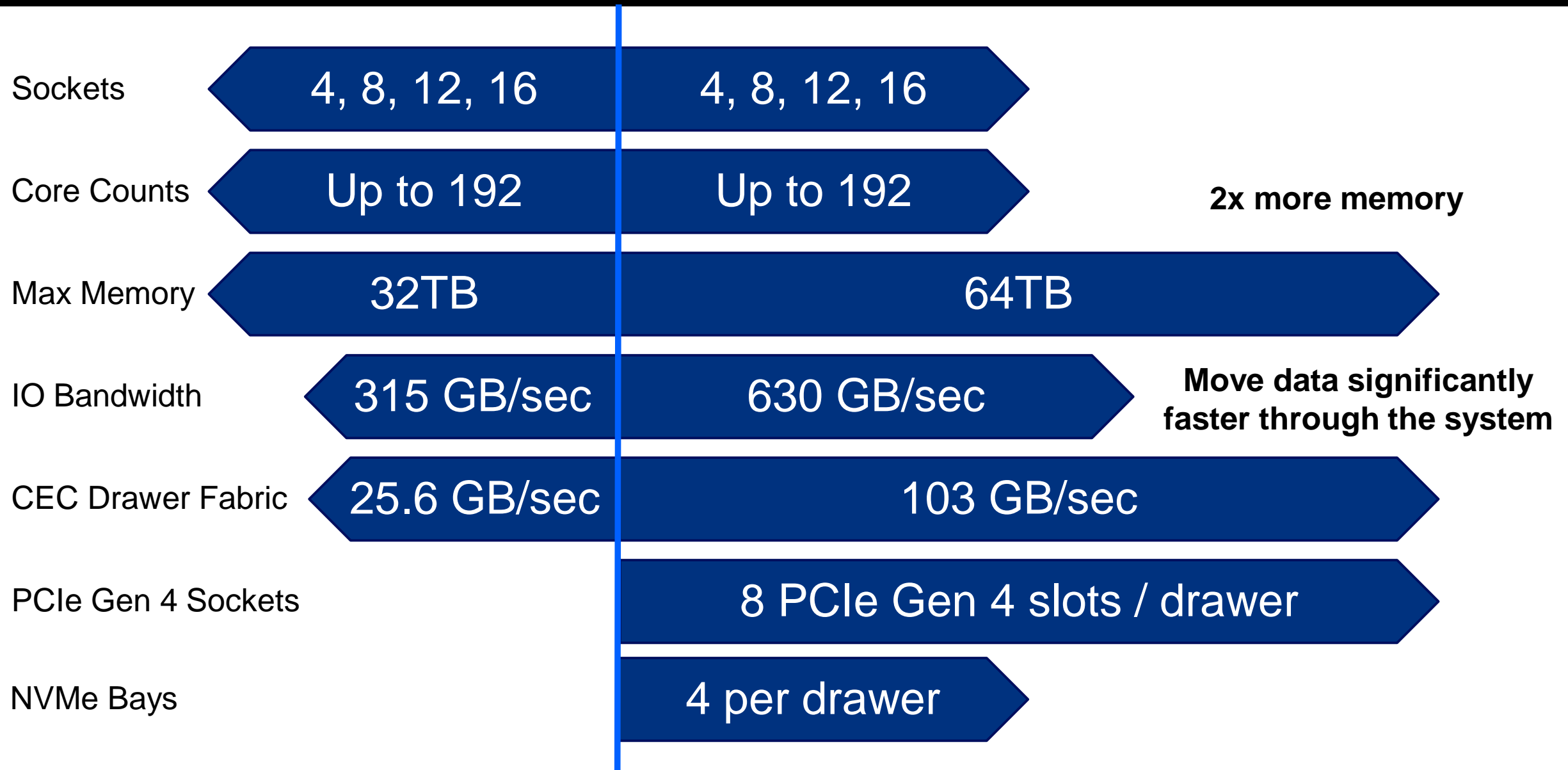
- ✓ 1 to 4 nodes (5U) per system
- ✓ System Control Unit (2U)
- ✓ 32, 40, 44 or 48 cores per node
- ✓ Up to 64 TB Memory
- ✓ 8 cores, 256GB minimum active
- ✓ 4 NVMe slots per node
- ✓ 8 PCIe Gen4 adapter slots per node
- ✓ Up to 4 PCIe I/O drawers per node



# Performance – E850 vs. E950



# Performance – E880c vs. E980



AI

**во всех областях жизни**

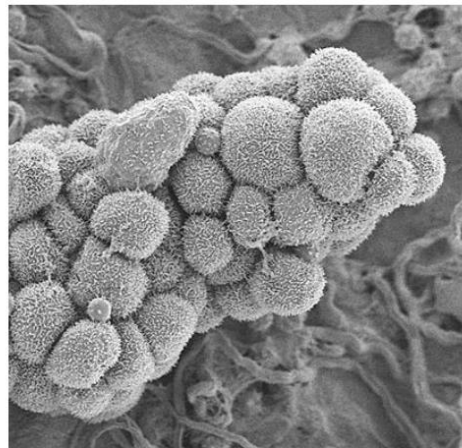


# AI во всех индустриях



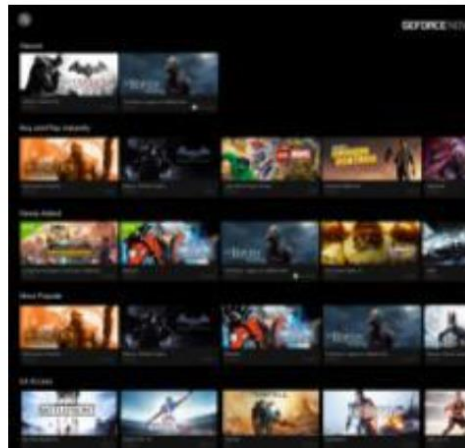
## INTERNET & CLOUD

Классификация изображений  
Распознавание речи  
Языковой перевод  
Языковая обработка  
Рекомендации



## МЕДИЦИНА & БИОЛОГИЯ

Обнаружение раковых клеток  
Разработка препаратов от диабета



## MEDIA & ENTERTAINMENT

Работа с видеодо  
Перевод в реальном времени



## БЕЗОПАСНОСТЬ & ЗАЩИТА

Распознавание лиц  
Видеонаблюдение  
Спутниковые снимки



## АВТОНОМНЫЕ МАШИНЫ

Распознавание пешеходов, дорог и дорожных знаков

Согласно IDC, нас настигает глобальная лавина данных. IDC прогнозируют увеличение объема данных в 10 раз к 2025 году, в результате чего данные достигнут 163 зетабайт, или 163 триллиона ГБ.

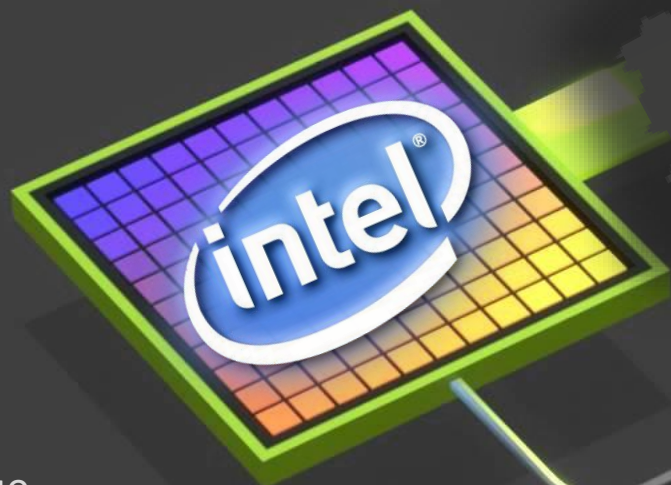
# IBM Power Systems AC922



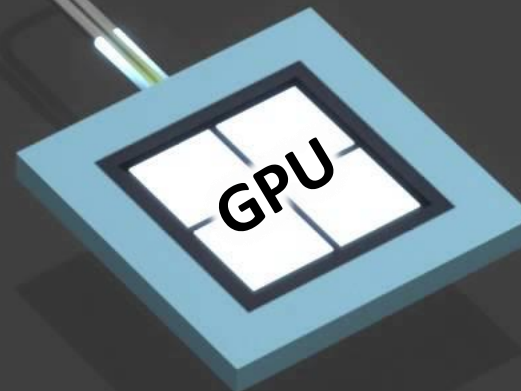
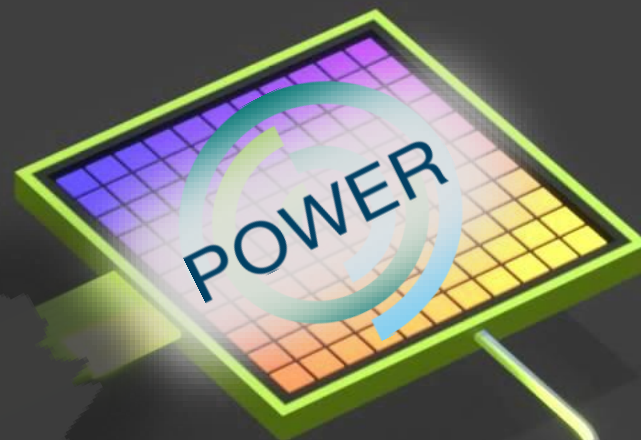
Наилучшая инфраструктура для  
Enterprise AI



# NVIDIA® NVLink



неодинаково



Ускоренное  
CPU ↔ GPU **И**  
GPU ↔ GPU  
взаимодействие

**ТОЛЬКО**  
Ускоренное  
GPU ↔ GPU  
взаимодействие



# Seamless CPU and Accelerator Interaction

coherent memory sharing  
enhanced virtual address translation

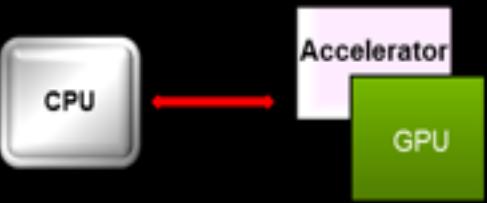


# Broader Application of Heterogeneous Compute

designed for efficient programming models  
accelerate complex AI & analytic apps

"vanilla"

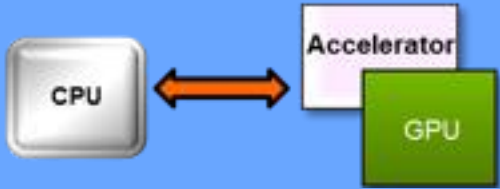
# Others



- PCIe Gen3

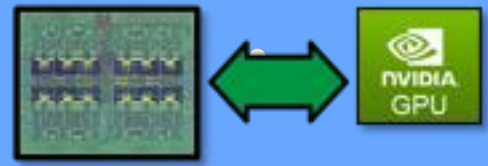
extreme CPU and Accelerator bandwidth

• 2x



- PCIe Gen4

• 5x



POWER8  
with NVLink 1.0

• 7-10x



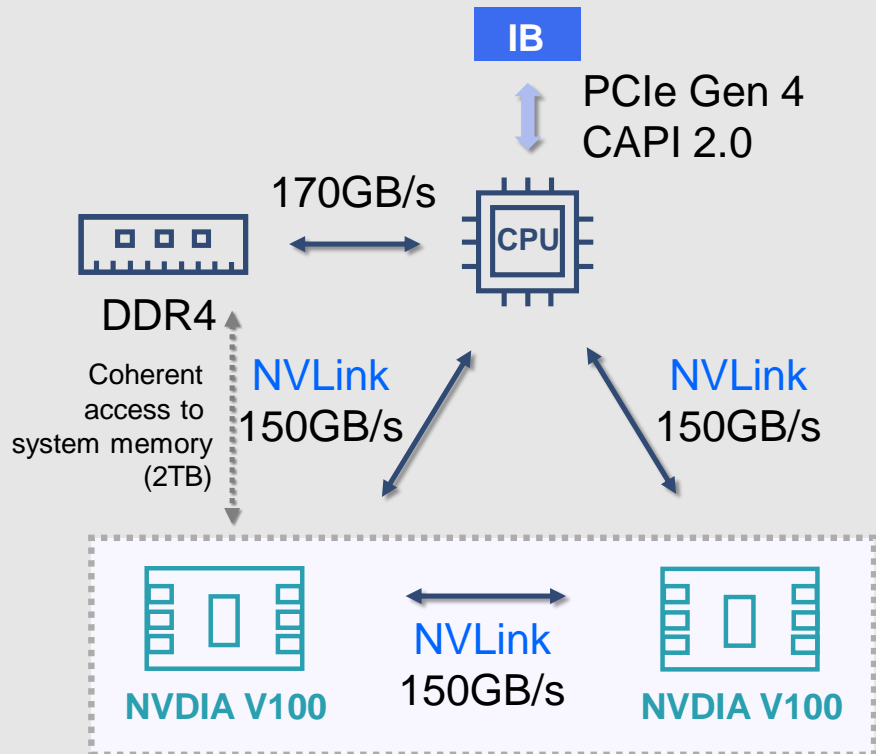
POWER9 with 25G  
Link + NVLink 2.0

# AC922: 5.6x Faster CPU-GPU Data Communication

## 4 GPUs @150GB/s

### CPU ↔ GPU bandwidth

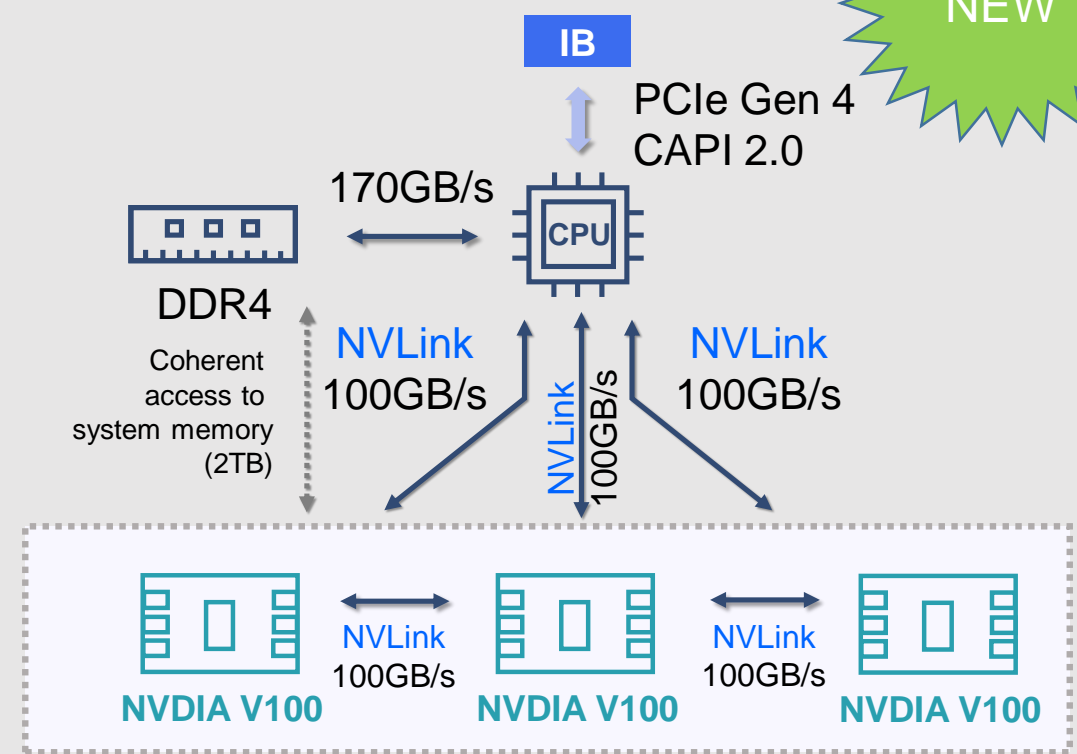
Coherent access to system memory  
PCIe Gen 4 and CAPI 2.0 to InfiniBand



## 6 GPUs @100GB/s

### CPU ↔ GPU bandwidth

Coherent access to system memory  
PCIe Gen 4 and CAPI 2.0 to InfiniBand  
Water cooled only



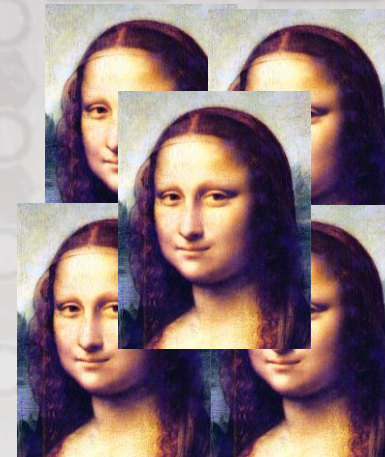
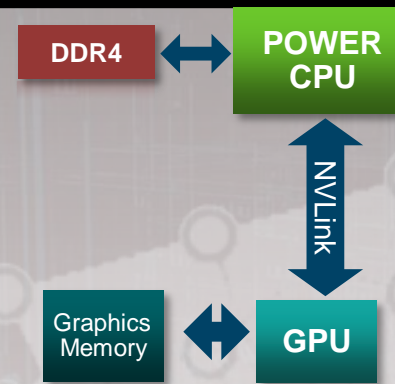
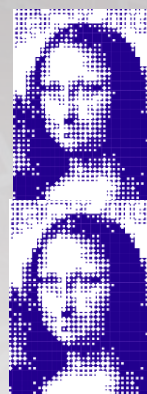
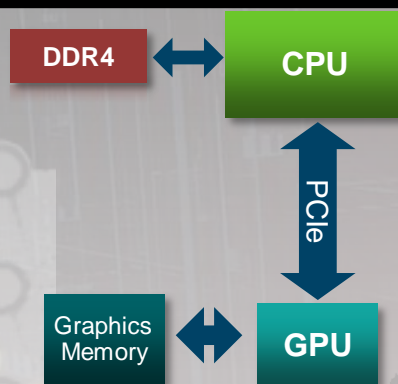
# Ограниченная память GPU была проблемой тренировки нейронной сети



IBM PowerAI

## Традиционная модель поддержки (Конкуренты)

Ограниченная память GPU приводит проблема с размерами моделей / разрешений данных, что приведет к менее сложным, более мелким нейронным сетям, в итоге менее производительным



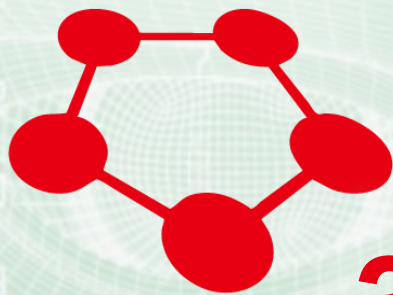
## Совершенная модель поддержки (IBM Power)

Используйте память и шину NVLink 2.0 для обучения нейронных сетей для разработки более точных моделей с лучшей возможностью вывода



Caffe **3.7x**

train more  
build more  
know more



Chainer **3.8x**

 TensorFlow **2.3x**

POWER9

soft



# PowerAI Vision



Машинное обучение работало с ошибкой около **25%** при распознавании объектов

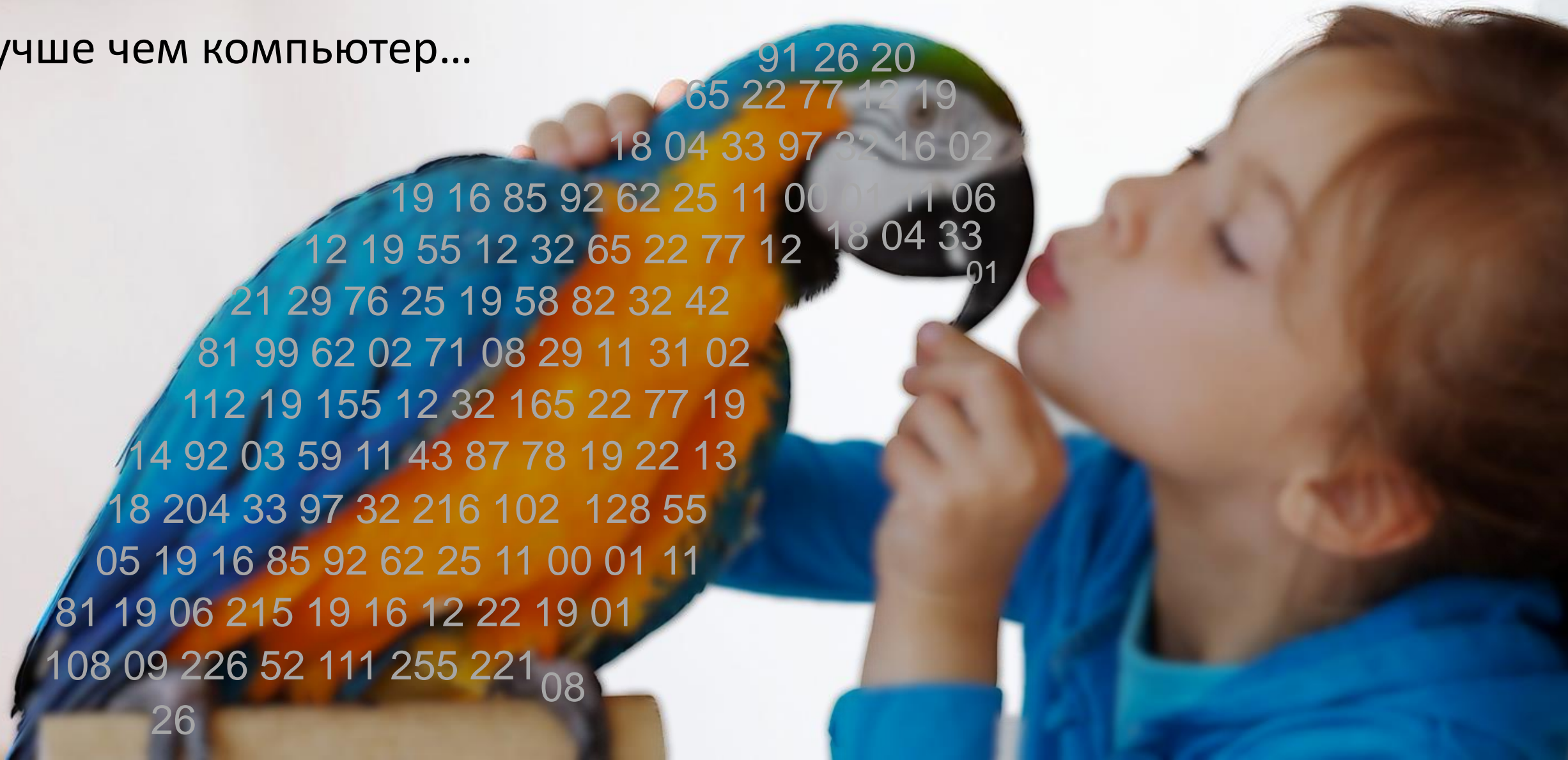




Сегодня человек  
распознает объекты с  
ошибкой **5%**



3х летний ребенок  
распознавал объекты  
лучше чем компьютер...



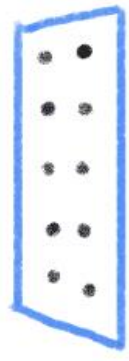
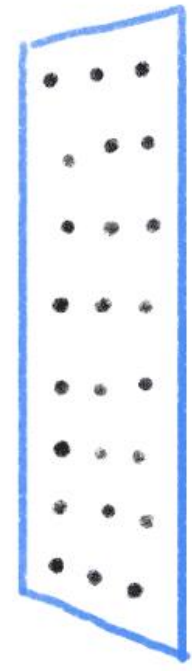
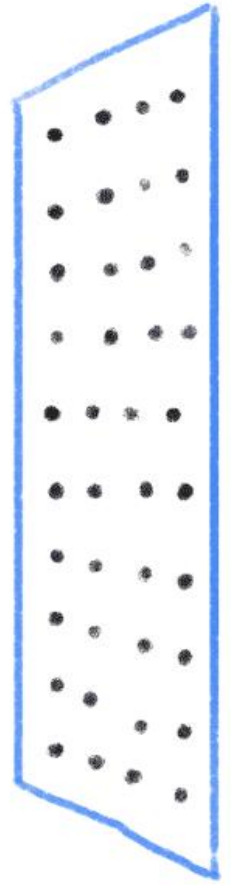
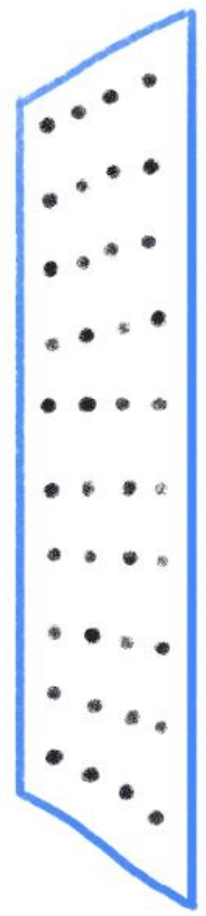
91 26 20  
65 22 77 12 19  
18 04 33 97 32 16 02  
19 16 85 92 62 25 11 00 01 11 06  
12 19 55 12 32 65 22 77 12 18 04 33  
21 29 76 25 19 58 82 32 42  
81 99 62 02 71 08 29 11 31 02  
112 19 155 12 32 165 22 77 19  
14 92 03 59 11 43 87 78 19 22 13  
18 204 33 97 32 216 102 128 55  
05 19 16 85 92 62 25 11 00 01 11  
81 19 06 215 19 16 12 22 19 01  
108 09 226 52 111 255 221 08

CAT



(Labeled  
PHOTOS)

DOG

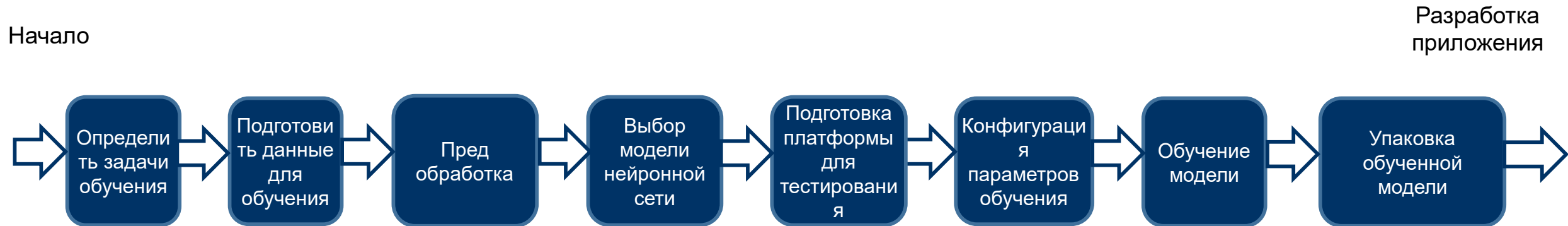


OUTPUT



# 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.



# 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.



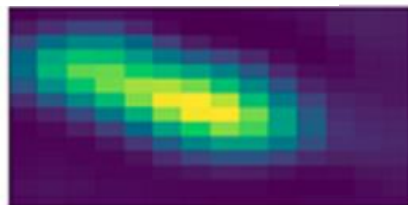


# Доступные типы распознавания

## Классификация изображений



Рэдиссон:  
0.987



## Распознавание объектов на изображениях



## Распознавание объектов на видео

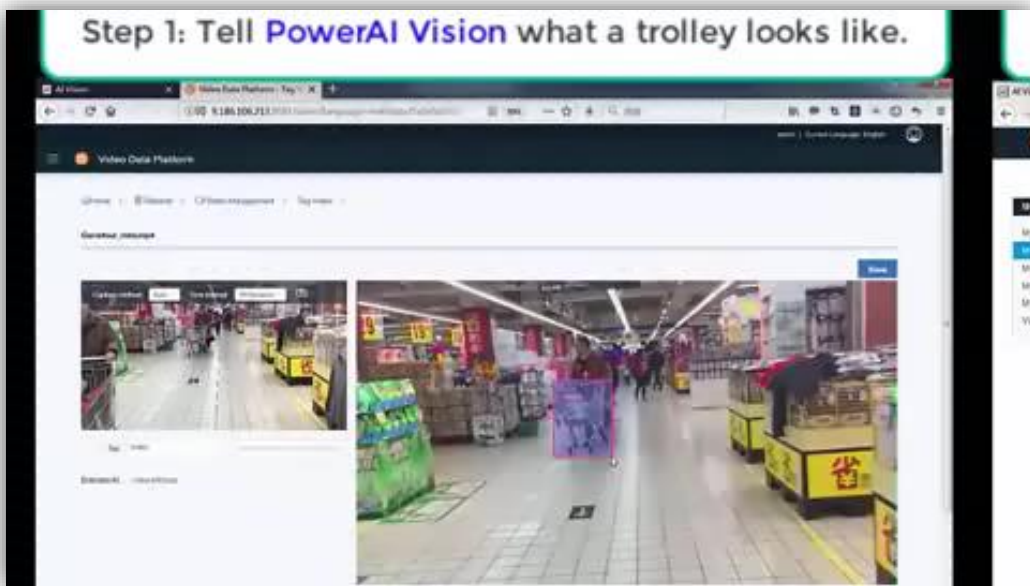


Поддерживается распознавание изображений и видео

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

# Возможности: разметка объектов, обучение, распознавание

Выделение интересующих объектов  
на видео



Обучение  
модели



Результаты: типы объектов, их количество и  
расположение на видео

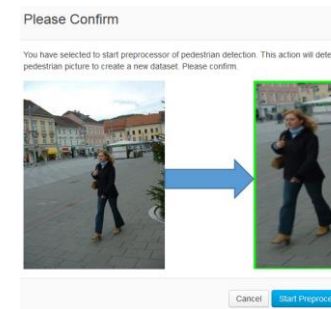
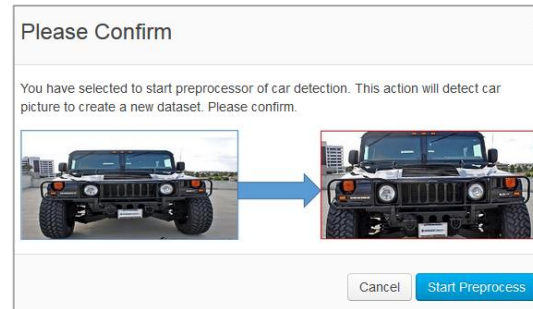


**Разметка объектов, обучение и распознавание на видео.**

**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

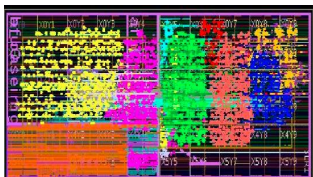
Name	Submitted By	Usage	Status	Created At	Operation
Retail1test	13681090940@139.com	Object Detection	deployed	2017-06-13 21:19:12	Details
car	13681090940@139.com	Object Detection	deployed	2017-05-20 13:52:56	Details
testabc	13681090940@139.com	Image Classification	deployed	2016-12-07 17:18:41	Details

- Расчет ожидаемого времени обучения

### Create Task Confirm

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

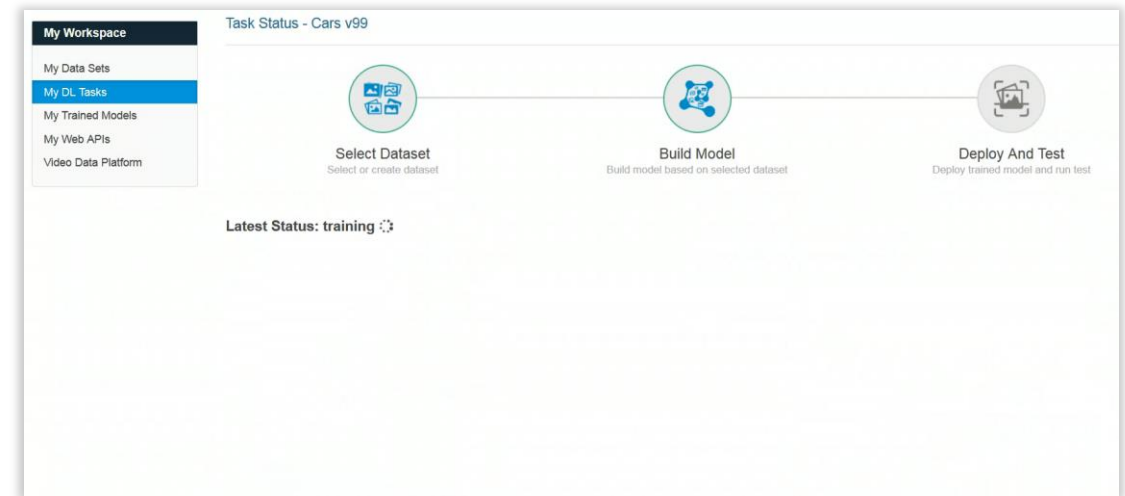
- Автоматическая конвертация, компиляция и загрузка обученных моделей на FPGA устройства



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

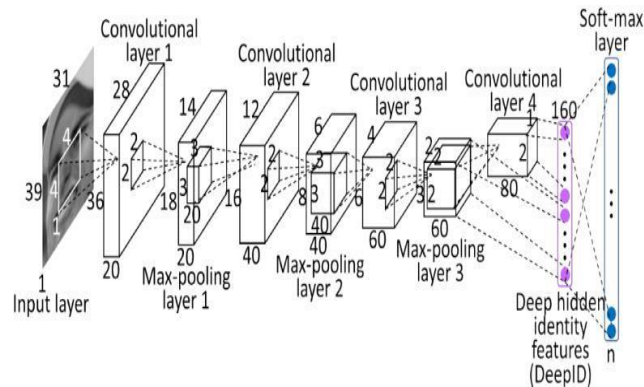
Training Strategy:

- Визуализация процесса обучения

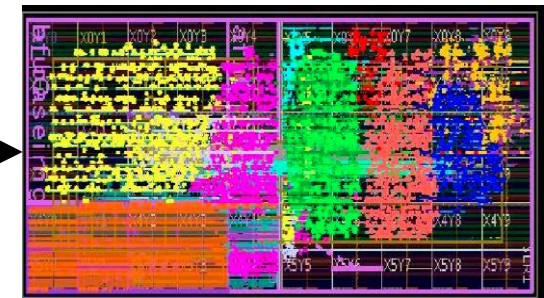


# PowerAI Inference Engine (AccDNN): Automatically generate deep learning accelerator

Автоматический перенос обученных моделей на конечные (edge) устройства

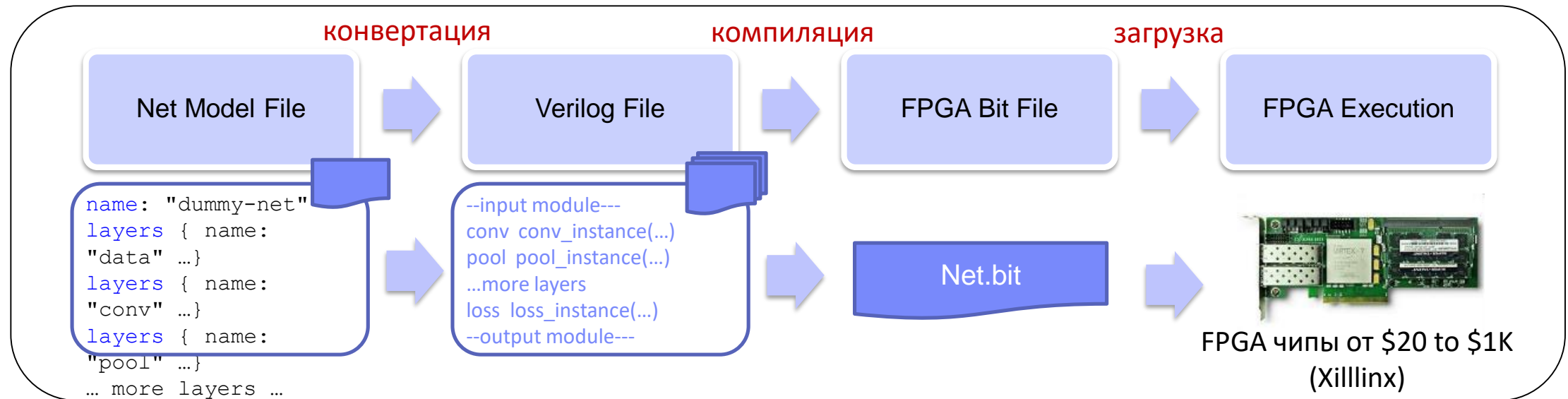


PowerAI Inference Engine tool



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

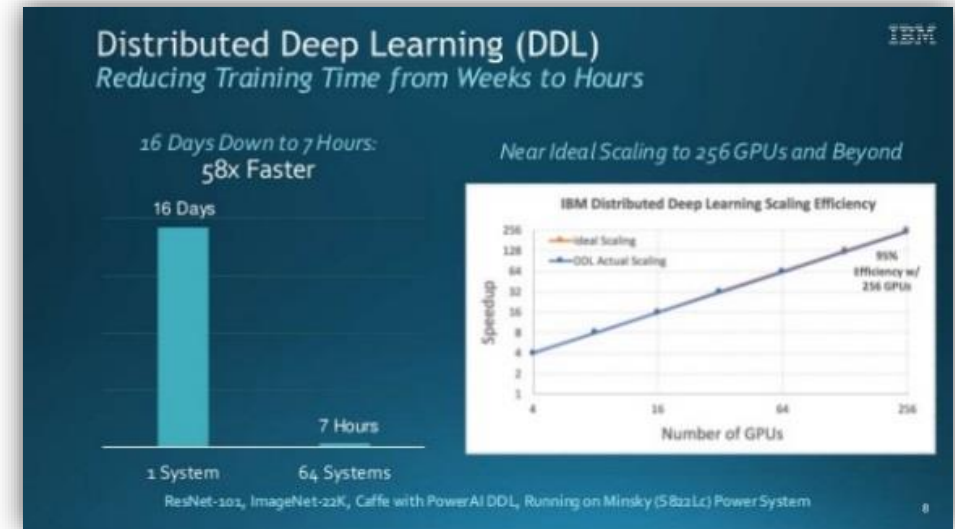
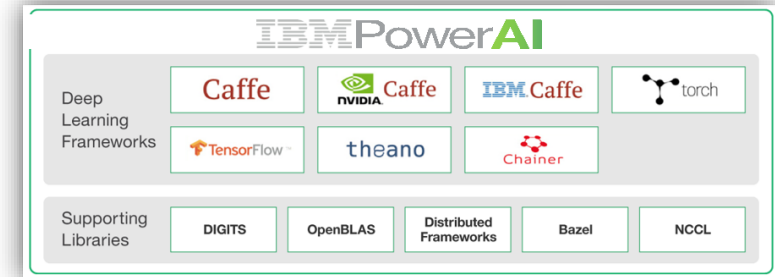
- Быстро разворачиваемая, полностью оптимизированная, свободно масштабируемая и поддерживаемая платформа машинного обучения с высокой производительностью

## 3. Позволяет работать с большими наборами данных

- Технология LMS (Large Memory Support)

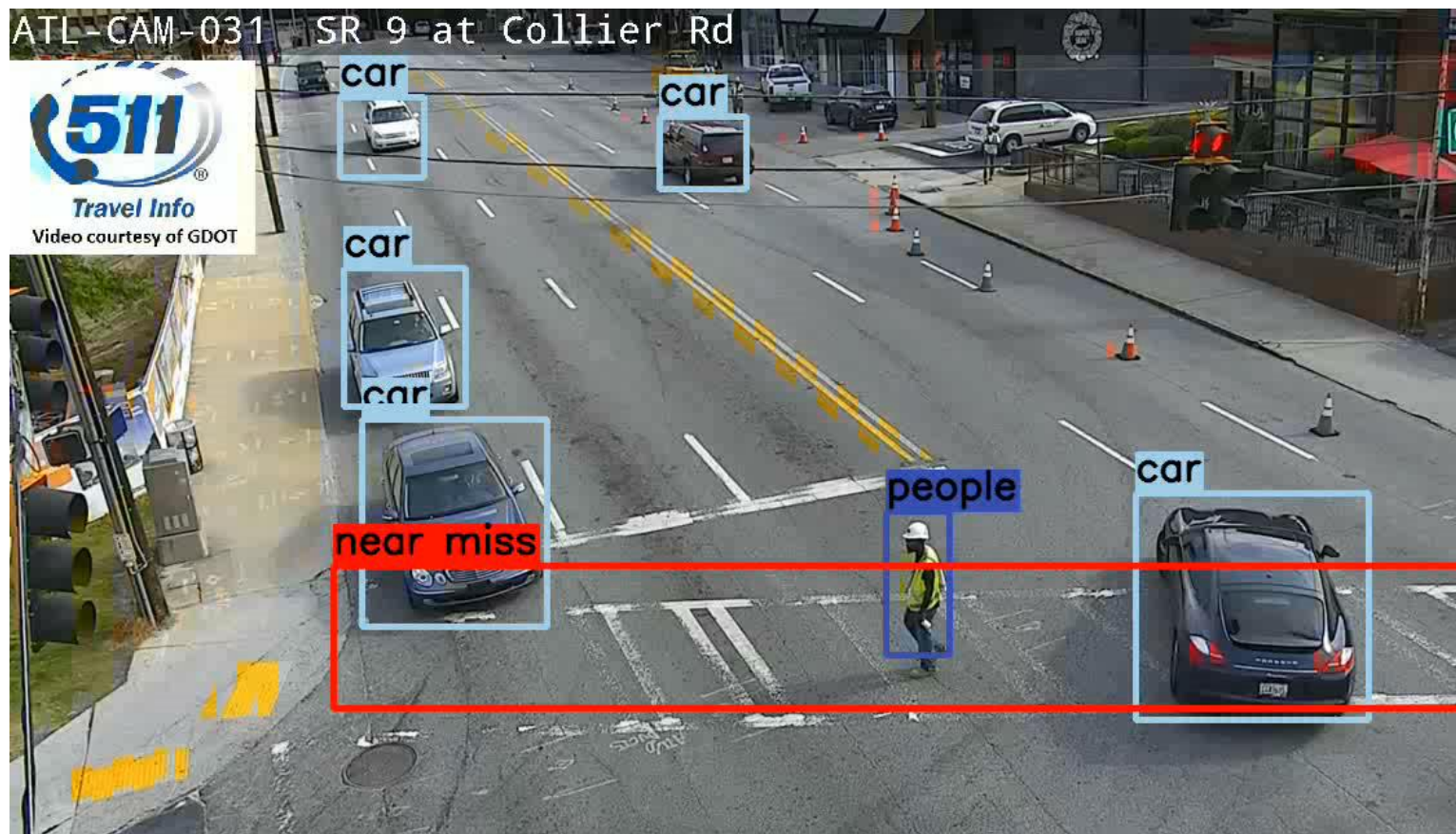
## 4. Ускоряет процесс обучения в десятки раз

- 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 car leaving a parking stall, with a 'Car Leaving' label and arrows pointing to the car and the stall. The street is labeled '金穗路' (Jin Sui Road). Below the street view, three parking stalls are shown with status indicators: stall 3 is green (idle), stall 2 is red (occupied), and stall 1 is red (occupied). On the right, a table shows the status of the parking stalls.

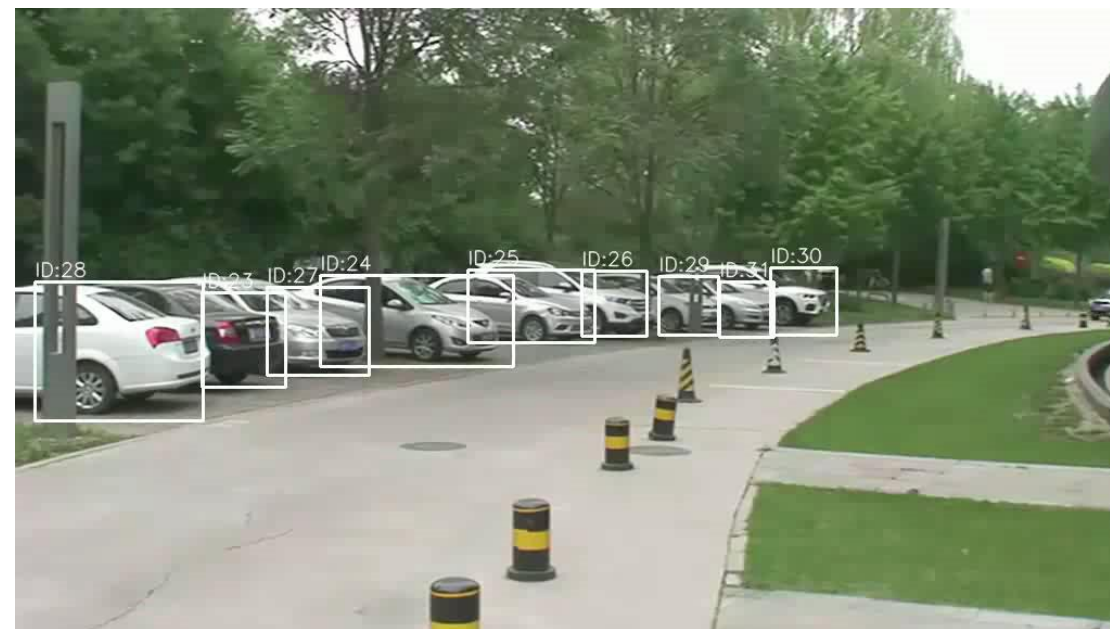
PARKING STALL	STATUS	HISTORY
1	OCCUPIED	🕒
2	OCCUPIED	🕒
3	IDLE	🕒

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



# Сценарии использования

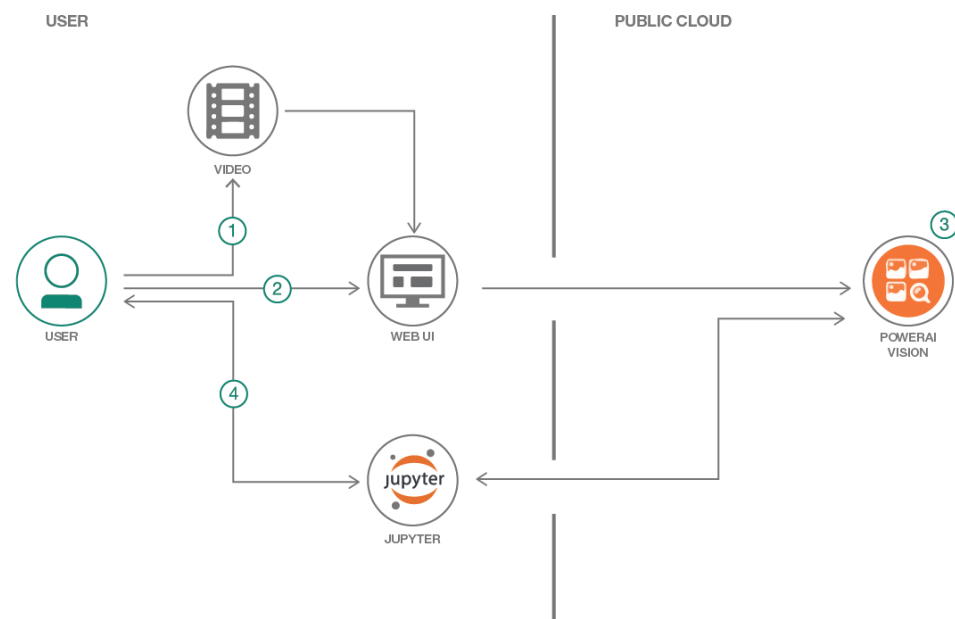
Управление городским движением. Трекинг автомобилей.



- 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.



# Сценарии использования

## Безопасность на парковке



# Сценарии использования

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



## Определение стиля одежды



Распознавание стилей одежды. Формы одежды (спец. одежды) сотрудников.

В данном примере модель была обучена на определение стилей одежды по следующим категориям: повседневный, повседневный деловой, неформально деловой, официально деловой.



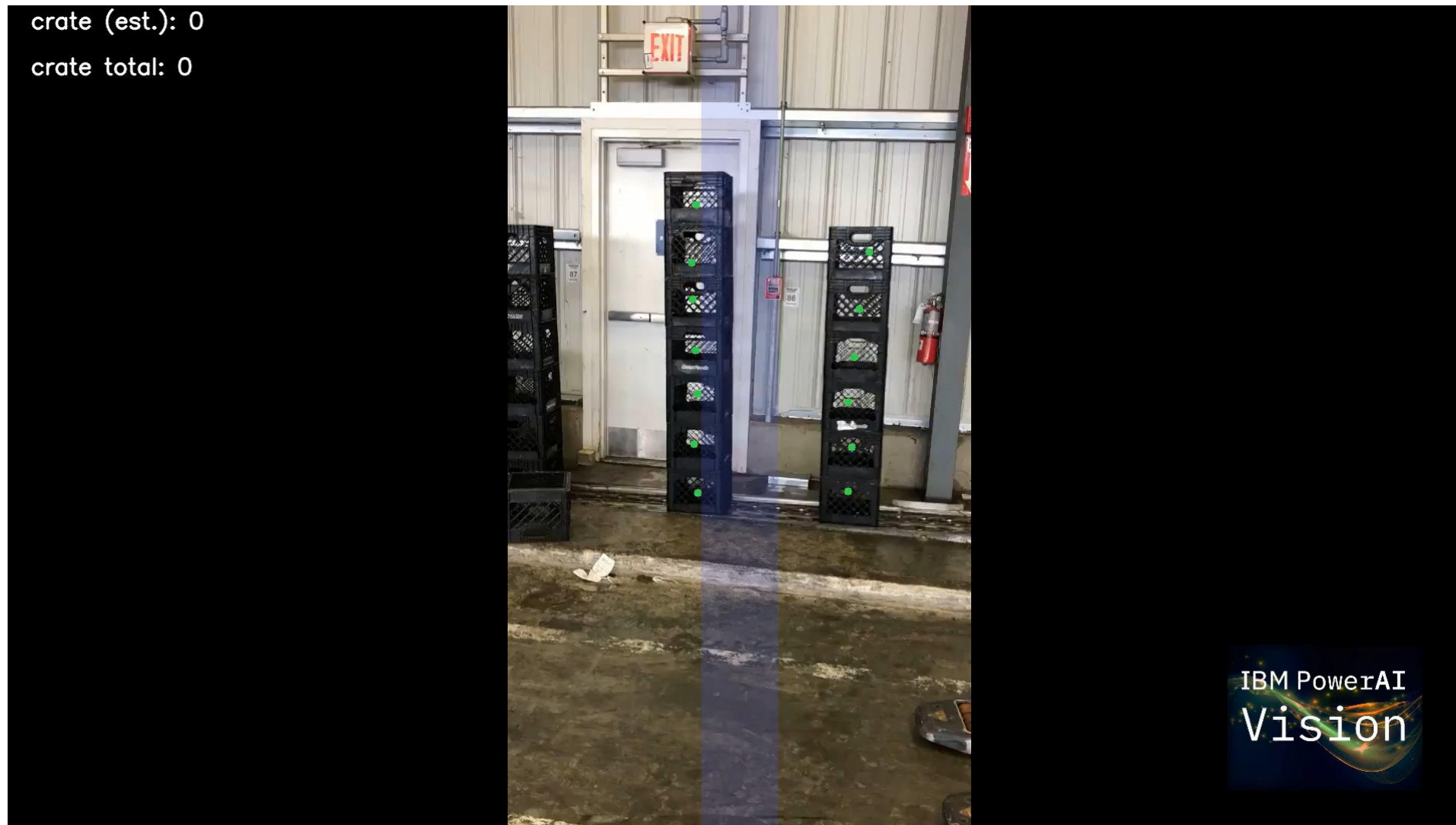
# Сценарии использования

## Распознавание объектов на видео с дронов



# Сценарии использования

## Распознавание и подсчет ящиков



## AI Vision для ритейла

- Распознавание движений покупателей и кассиров
  - Предотвращение проноса товаров мимо сканера, ложного сканирования



Ритейл. Walmart.

Проект на PowerAI Vision  
Cloud | Security | Big Data | Mobility

Helping Businesses Achieve Digital Transformation

softline®



## AI Vision для ритейла

- Распознавание неправильной раскладки товаров
  - Пустоты на полках приносят потери
  - Ошибочная выкладка товара приводит к ошибкам в оценке и прогнозировании спроса



Ритейл. Walmart.

Проект на PowerAI Vision  
Cloud | Security | Big Data | Mobility

Helping Businesses Achieve Digital Transformation

## Распознавание товаров

Result:

cola\_glass: 4

sprite\_can: 3

colazero\_0.5: 1

cola\_can: 6

fanta\_0.5: 1

colazero\_can: 3

fanta\_can: 3

sprite\_glass: 1

s.pellegrino\_0.25: 1



Пример распознавания небольших объектов различных категорий на изображениях с большим количеством различных объектов.



## 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

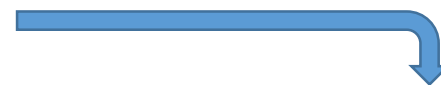
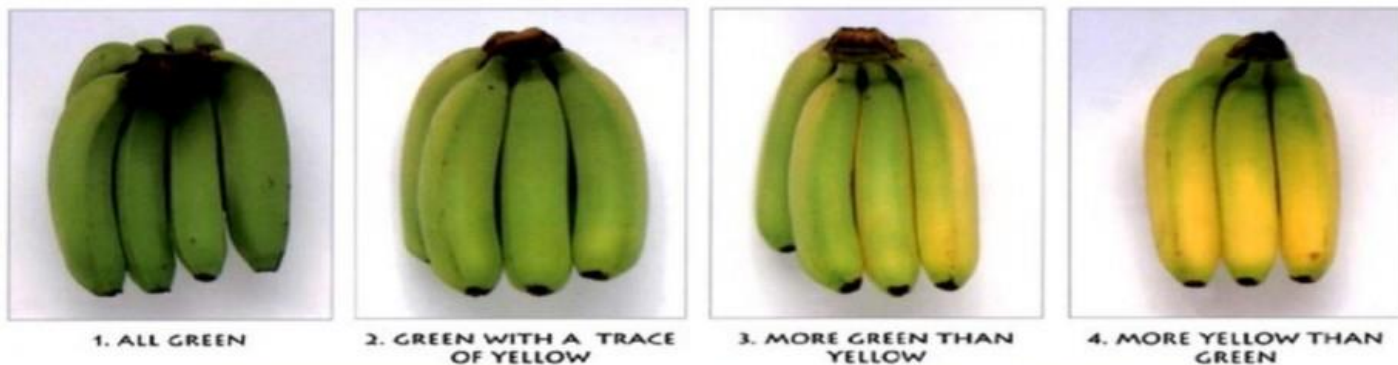
№	Изображение без драки	Визуализация работы нейронной сети	Результат
1			Not_Fight: 0.95200
2			Not_Fight: 1.00000
3			Not_Fight: 1.00000

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

В колонке «результат» представлены результаты распознавания.



## Оценка качества продукции



Распознавание

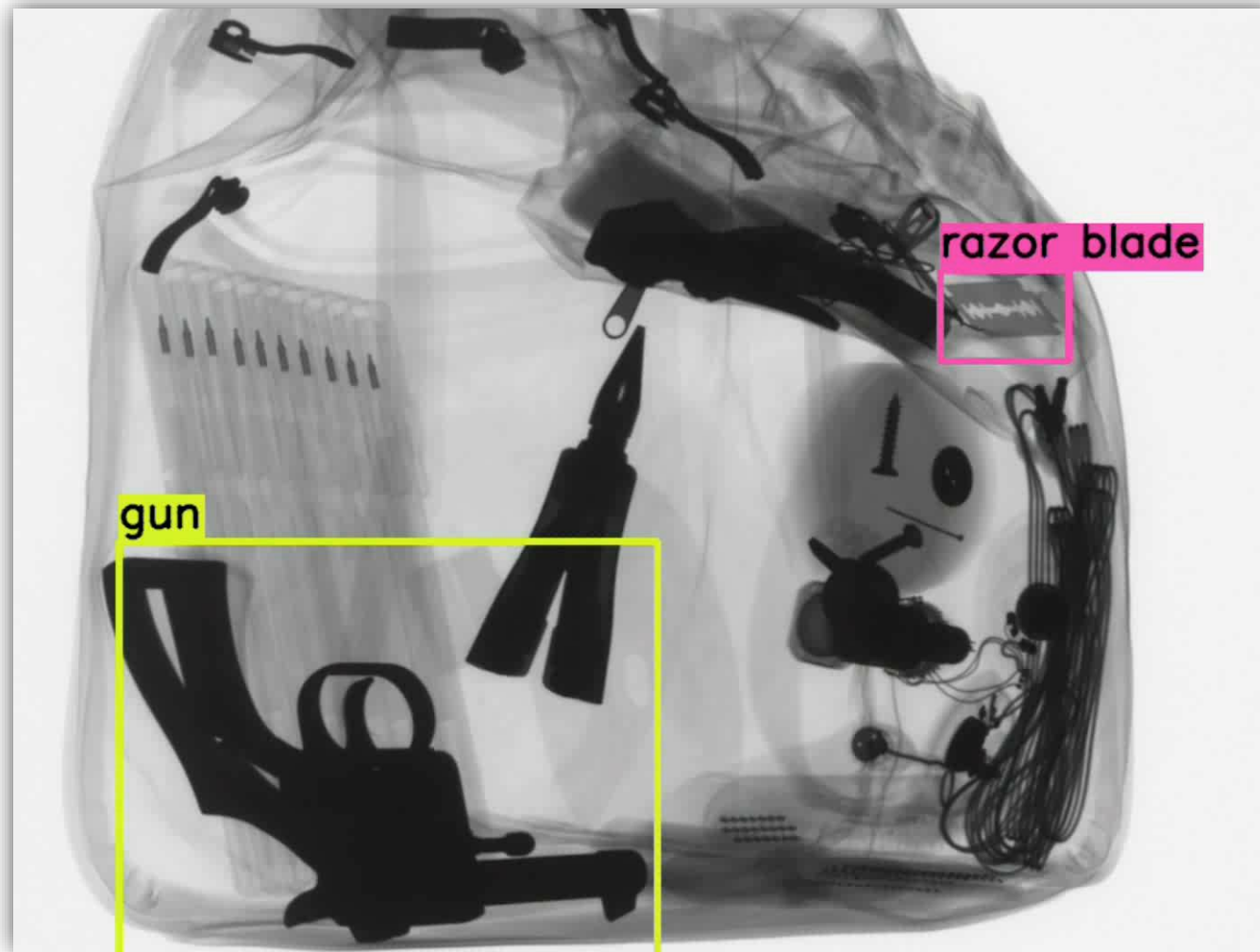


Наборы изображений для обучения



# Сценарии использования

## Распознавание запрещенных предметов в багаже



Изображения с рентгеновского сканера

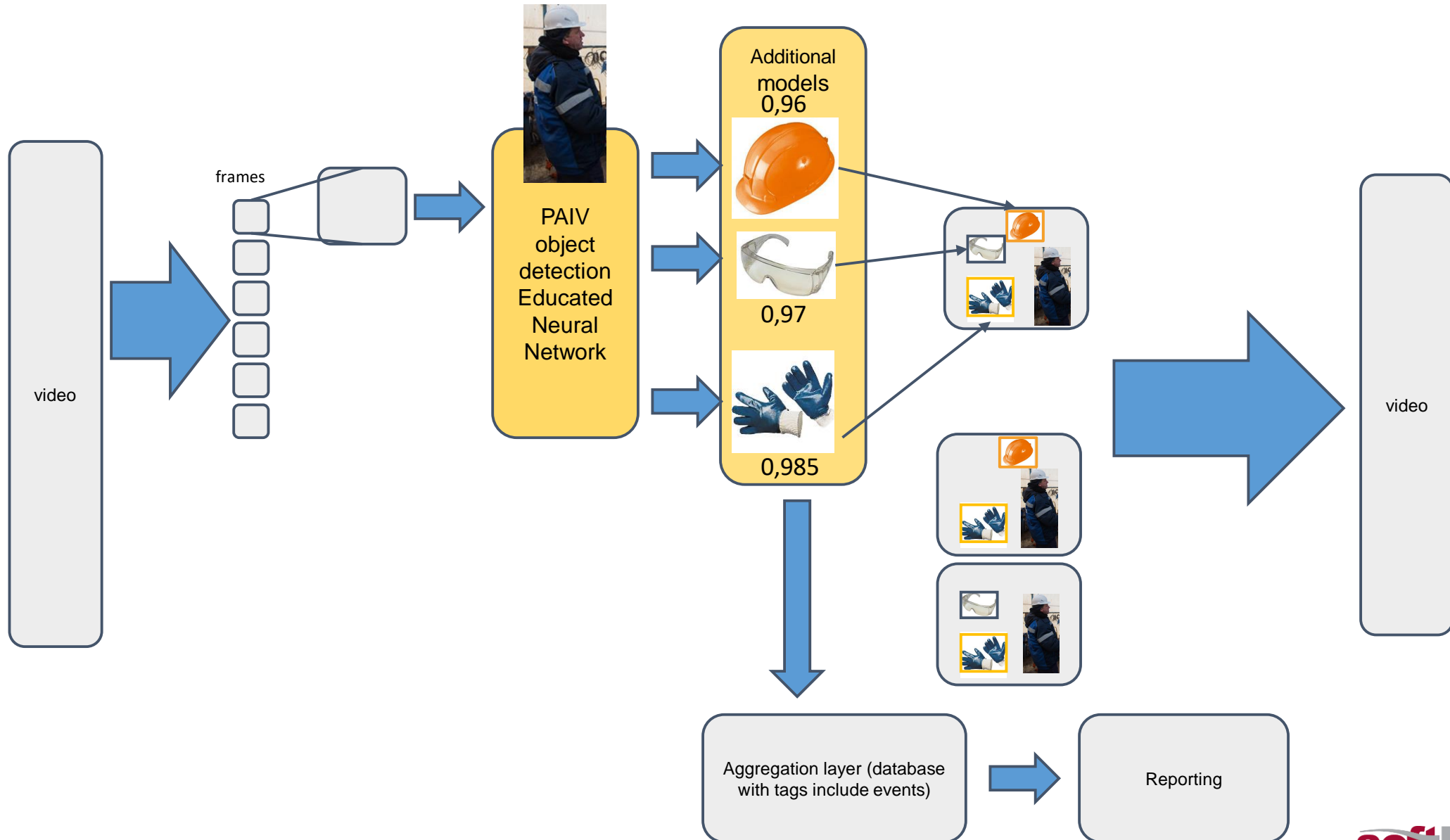
## Распознавание дефектов



## Дефекты солнечных панелей



# Сценарий распознавания Средств Индивидуальной Защиты

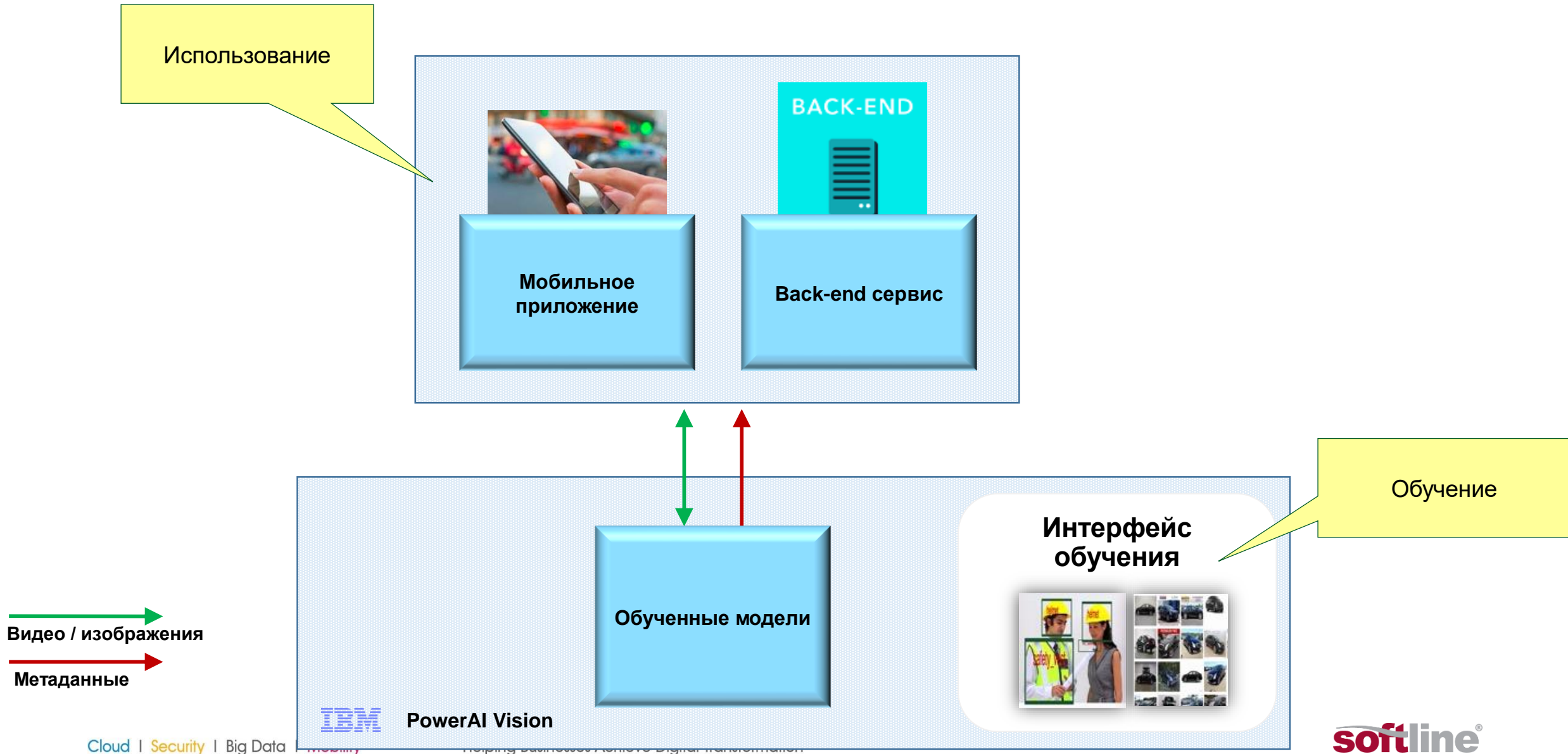


# Интеграция видеоаналитики с PowerAI Vision



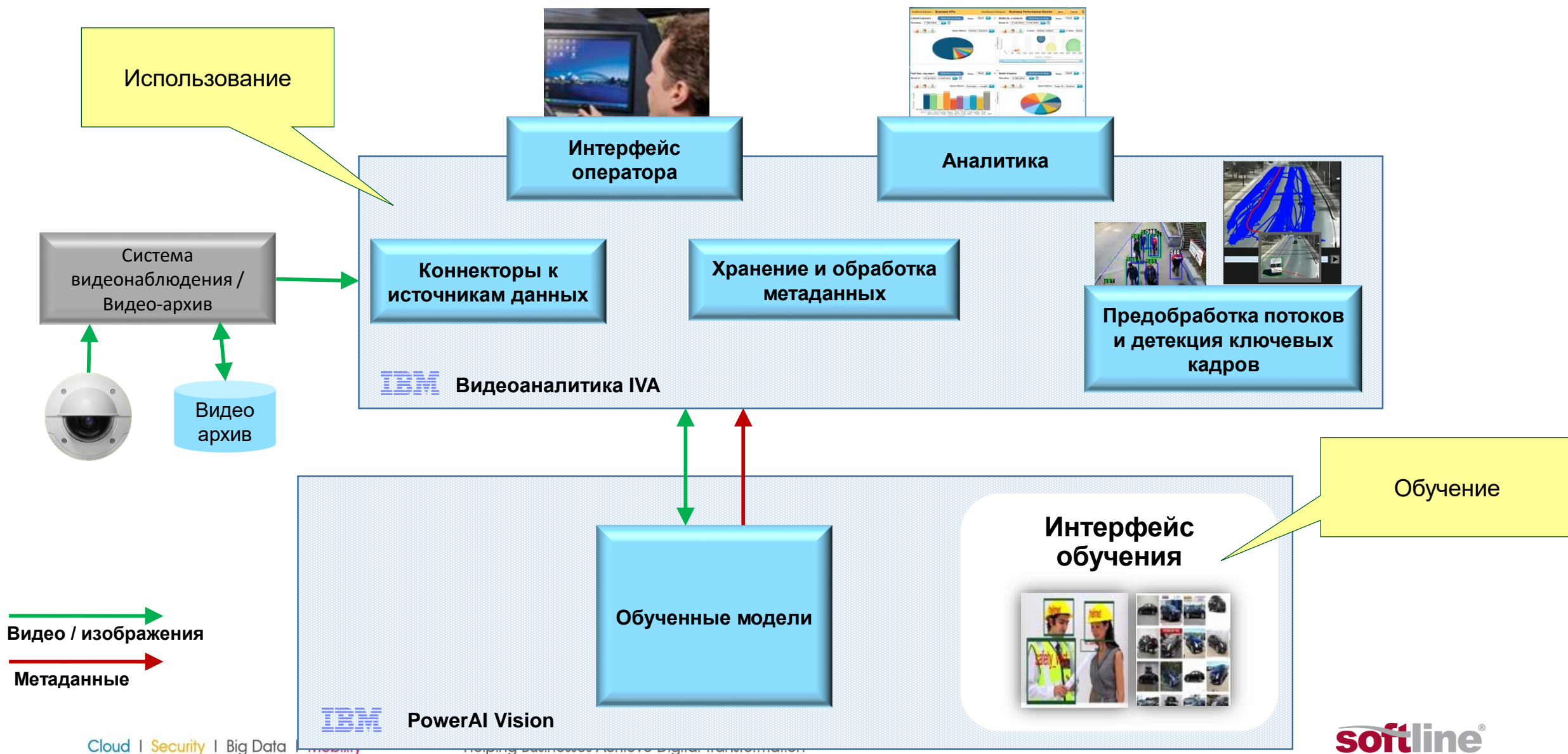
→ Видео / изображения  
→ Метаданные

# Интеграция видеоаналитики с PowerAI Vision





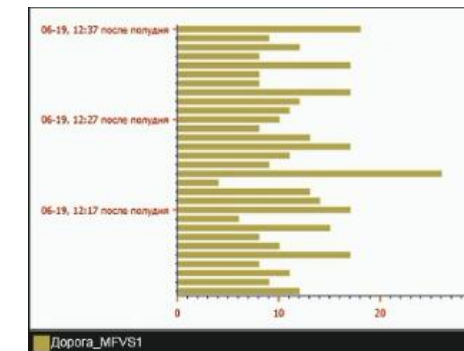
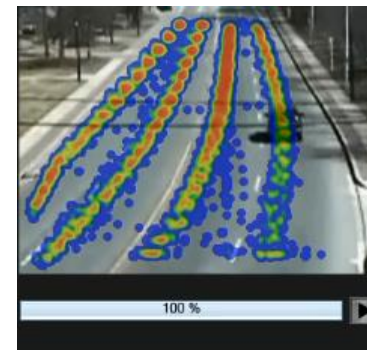
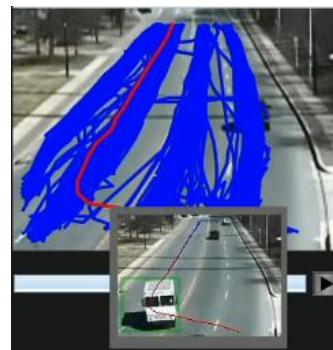
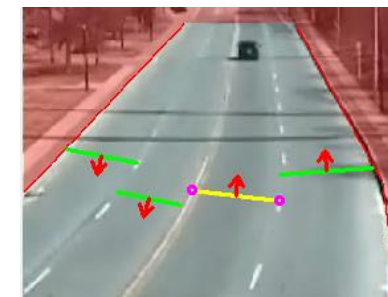
# Интеграция видеоаналитики с PowerAI Vision





# 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 text "IBM Intelligent Video Analytics" and a user profile "fyehadmin". Below this, there are buttons for "NEW", "SAVE", "DELETE", and "UPLOAD". The main content area is titled "Event Search Results (3/3)" and shows three search results for the event "NFPSFRTTest //(Maint)". Each result includes a score, a timestamp, and a "Watch List Person" name. The first result has a score of 78.39 and a timestamp of 1/18/18, 01-18-18 15:41:34. The second has a score of 50.70 and a timestamp of 1/18/18, 01-18-18 15:42:10. The third has a score of 47.82 and a timestamp of 1/18/18, 01-18-18 15:41:53. All three results identify the person as "Long Dei". To the right of the search results, there is a detailed view for the person "197749096474602629950172". This view includes a "Video" section, an "Event Details" section, and a "Watch List" section. The "Watch List" section shows a large image of the person and a smaller image of the person with a green bounding box. Below the images, the following information is displayed:

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

At the bottom of the detailed view, there is a button labeled "Add Image to Watch List Record".



# Power AI Vision в торговле

## Use Cases

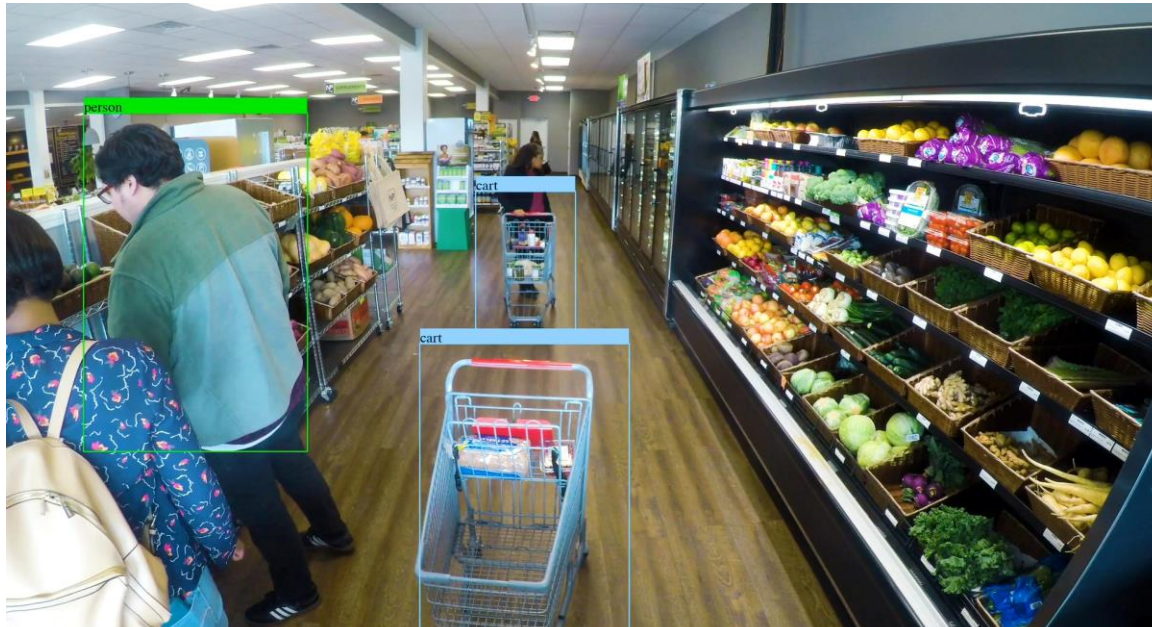
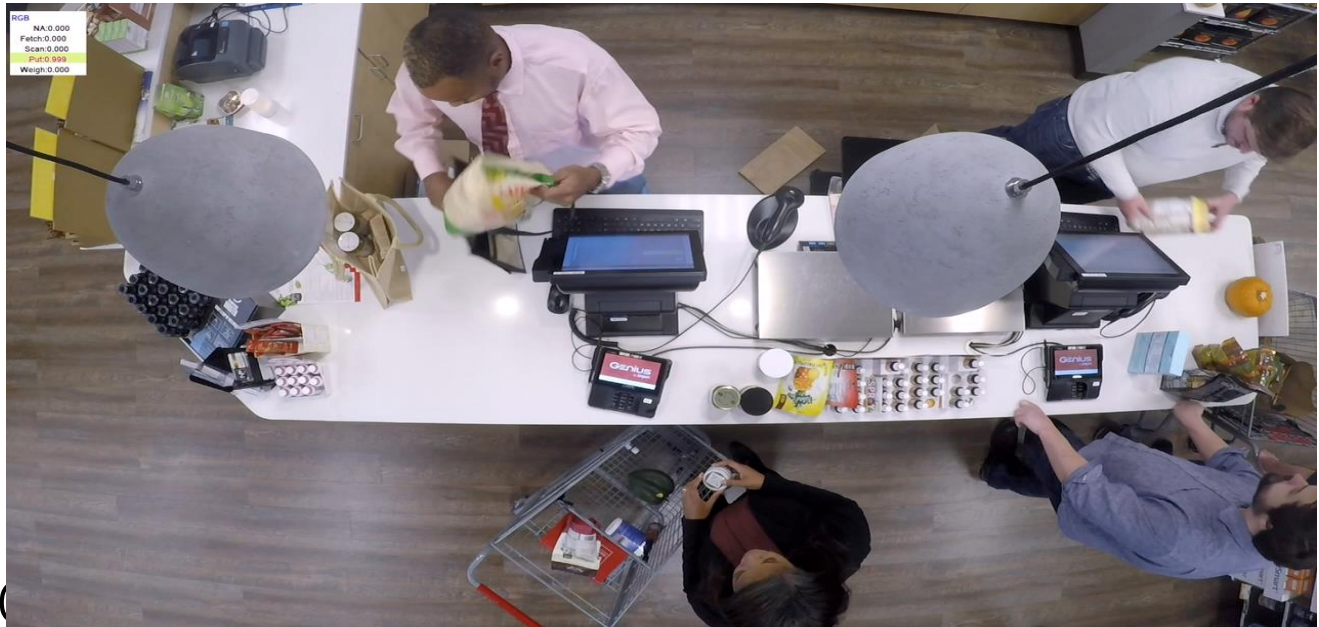
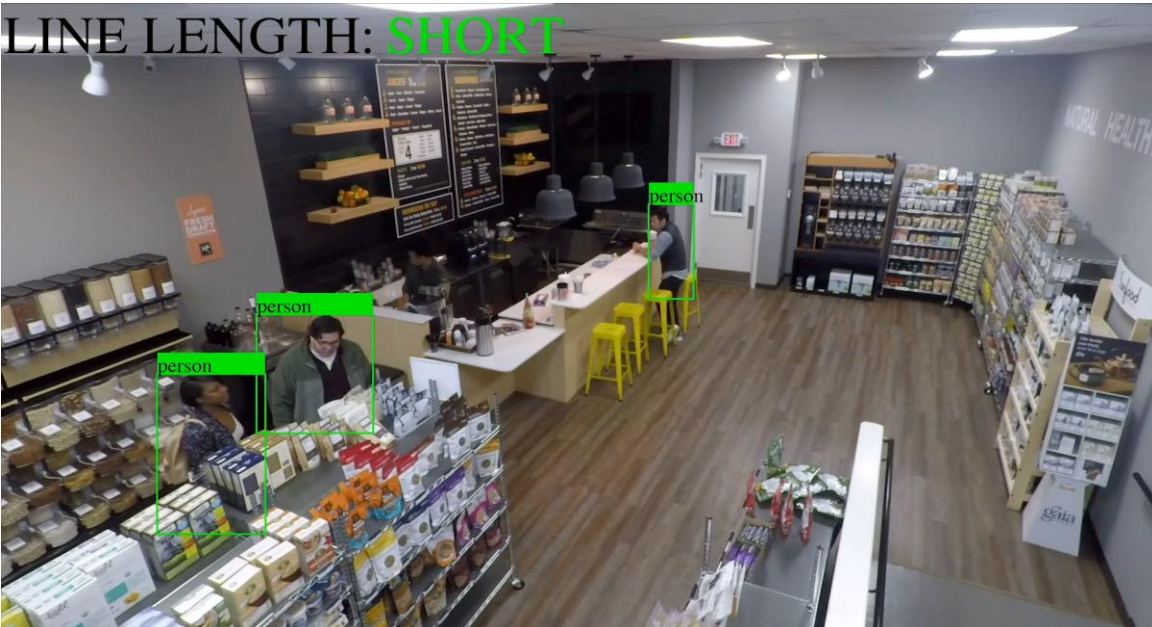


# Видео аналитика в торговле

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.

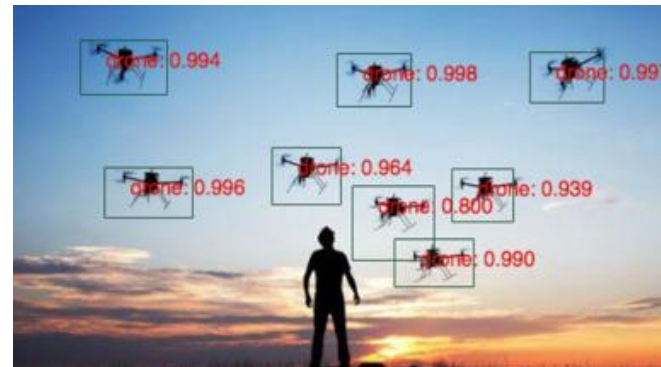
With Deep Learning from IBM, it is possible to detect drones in the air in less than 1 second, classify them and provide their approximate location.

## 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.

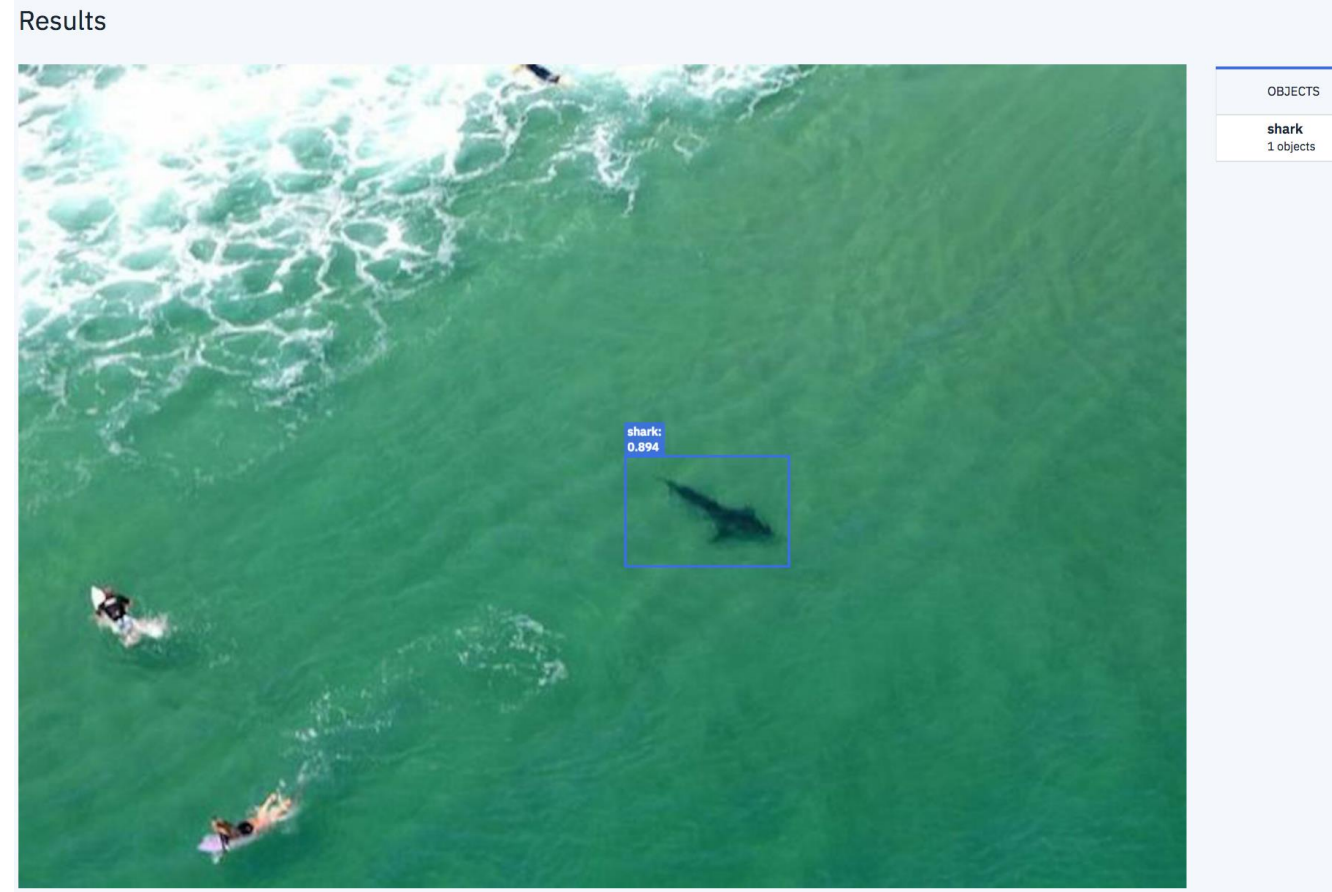
Management of sharks has been a subject of debate and controversy for decades. Many beaches are protected with shark nets and patrolled by helicopter. But environmentalists say the nets injure and kill other wildlife, including dolphins.

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

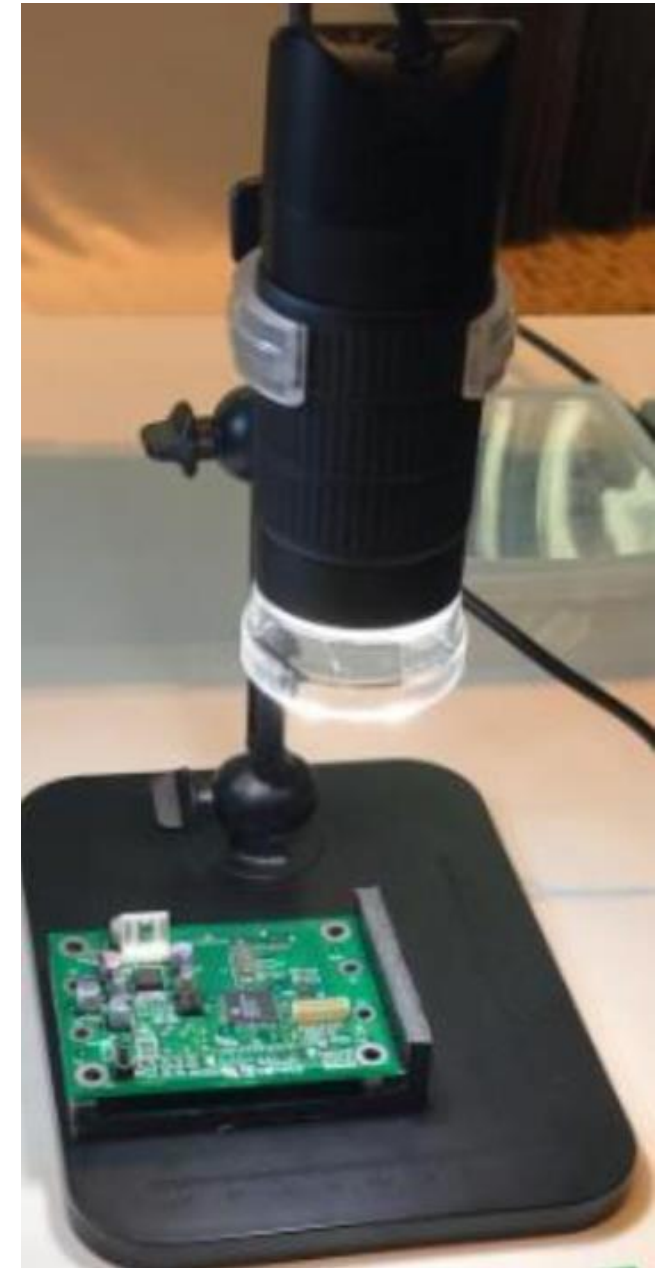
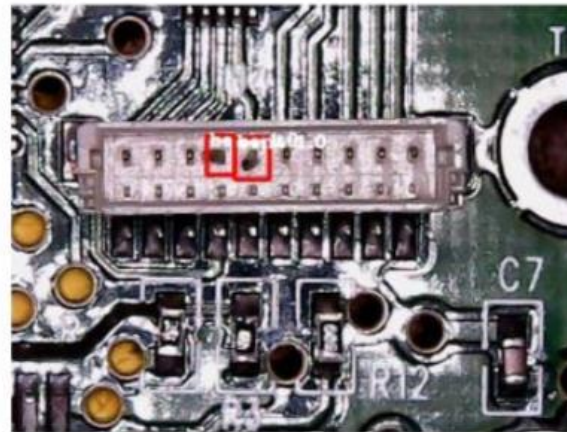
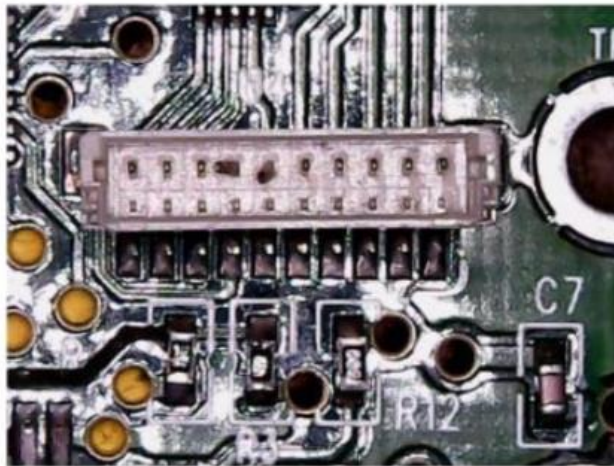
## Use Cases

# 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

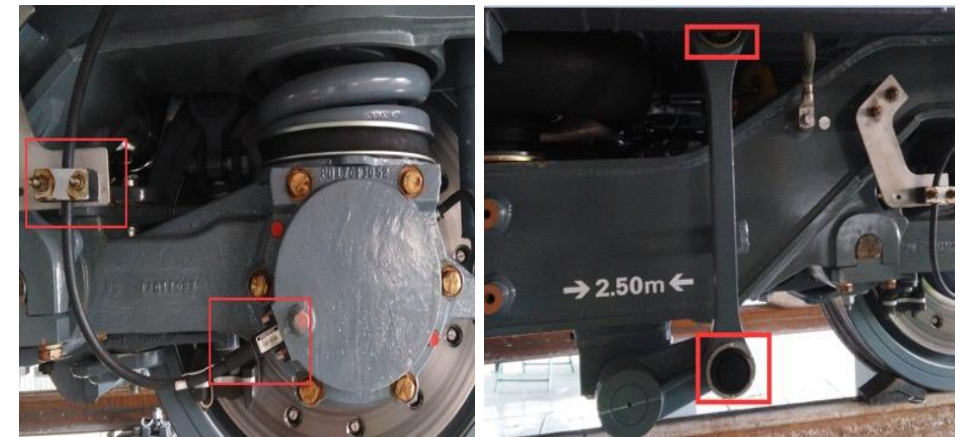
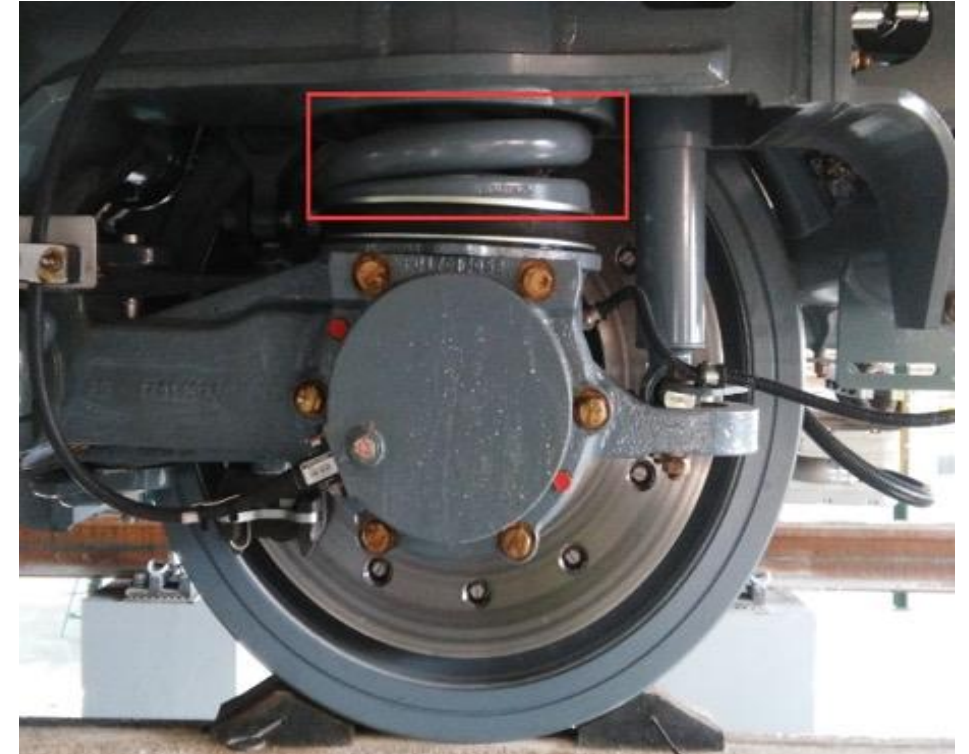
- 4k camera to take pictures for trains as BAU daily health check
- 4096 x 560,000 pixels per carriage
- Train runs at about 30km/h when pictures are being taken
- Manual inspection is used in most of the cases requiring many FTEs

## 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