

جمهوری اسلامی ایران
وزارت کشور
استاداری فارس



دانشگاه صنعتی شیراز

شهر هوشمند

رضا جاویدان
دانشگاه صنعتی شیراز

Reza.Javidan@gmail.com

درباره استاد

تحصیلات :

دکترای مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی

محل کار :

استاد تمام دانشگاه صنعتی شیراز

حوزه های کاری :

هوش مصنوعی ، شبکه های کامپیوتری ، امنیت اطلاعات

ایمیل :

Reza.javidan@gmail.com

مطالب اصلی

- تعریف شهر هوشمند
- بررسی و شناخت عصر اطلاعات
- دوره های تکامل بشر
- بررسی تغییرات در عصر اطلاعات
- توسعه عصر اطلاعات با توسعه فناوری انقلاب صنعتی
- انقلاب صنعتی چهارم
- سیستم های سایبر فیزیکال و اینترنت اشیا
- کاربرد های اینترنت اشیا
- اینترنت اشیا در مدیریت انرژی
- اینترنت اشیا در مدیریت شهری

شهر هوشمند شامل چه مواردی است؟

- Smart Living
- Smart Building & Home
- Smart Transportation
- Smart Energy (Renewable generation & storage)
- Smart Water Management
- Smart Waste Management (Recycling of waste)
- Smart Education (e-Education)
- Open Data

شهر هوشمند شامل چه مواردی است؟

- Urban Mobility
- Smart Governance (e-governance)
- Smart Medical Facility (e-Medical)
- Smart Communications
- Smart Networks
- Environmental Awareness (i.e. changing weather conditions)
- Smart Disaster Management.
- Metrics and performance indicators

• بررسی و شناخت عصر اطلاعات

- شناختی بر دوران های تکامل بشر

- بررسی تغییرات در عصر اطلاعات



حضور رهبران غول‌های فناوری جهان
در مراسم تحلیف دونالد ترامپ

رابطه تکامل با خلق ثروت

- در دوران تکامل حیات بشر، همواره ارزش و دارایی متناسب با آن دوران تعریف می شود.
- زمانی دارایی داشتن ابزار است مثلا شمشیر و زره
- زمانی دارایی زمین است
- زمانی دارایی طلا است.
- زمانی دارایی پول است.
- و زمانی اطلاعات ارزش و دارایی است.

































منظور از دارایی و ثروت موردی است که قابلیت خلق ثروت عظیم و موجب رشد و پیشرفت کلی کشور می باشد.

The \$100-Billion Club

10 Richest People on the Planet*

\$100B ————— \$200B

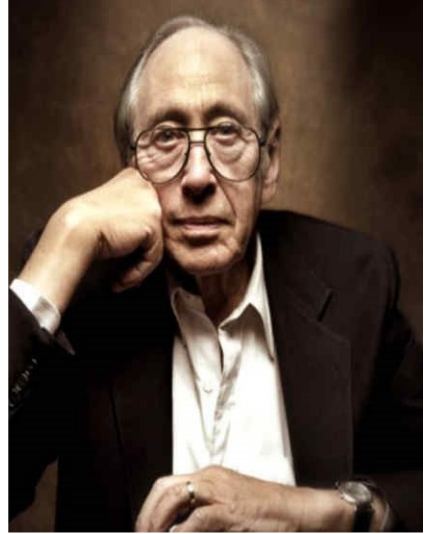
Rank	Name	Total Net Worth	Country	Industry	Source of Wealth
1	 Elon Musk	\$198B		Technology	
2	 Jeff Bezos	\$194B		Technology	
3	 Bernard Arnault	\$157B		Consumer	 کالای لوکس
4	 Bill Gates	\$149B		Technology	
5	 Mark Zuckerberg	\$132B		Technology	
6	 Larry Page	\$124B		Technology	
7	 Sergey Brin	\$119B		Technology	
8	 Steve Ballmer	\$105B		Technology	
9	 Larry Ellison	\$100B		Technology	
10	 Warren Buffett	\$100B		Diversified	 (بیمه)

*As of September 21st, 2021 Source: Bloomberg Billionaires Index



نظریه های تکامل بشر

- در پاسخ به این پرسش که چه عامل بیرونی باعث تکامل جوامع انسانی می شود؟
- جامعه شناسان کارکردگرا "نیازهای جامعه و محیطی که انسان در آن زندگی می کند" را عامل اصلی این تکامل می دانند.
- جامعه شناسان مارکسیسم عامل اصلی تکامل جوامع انسانی را "اقتصاد" می دانند.
- در مقابل، فیلسوفان اسلامی عامل اصلی را نیاز فطری انسان به خدا گونه شدن می دانند.
- در هر حال میل به تغییر و تکامل در جهت برتر نقطه مشترک همه آنها است.



موج های جوامع بشری

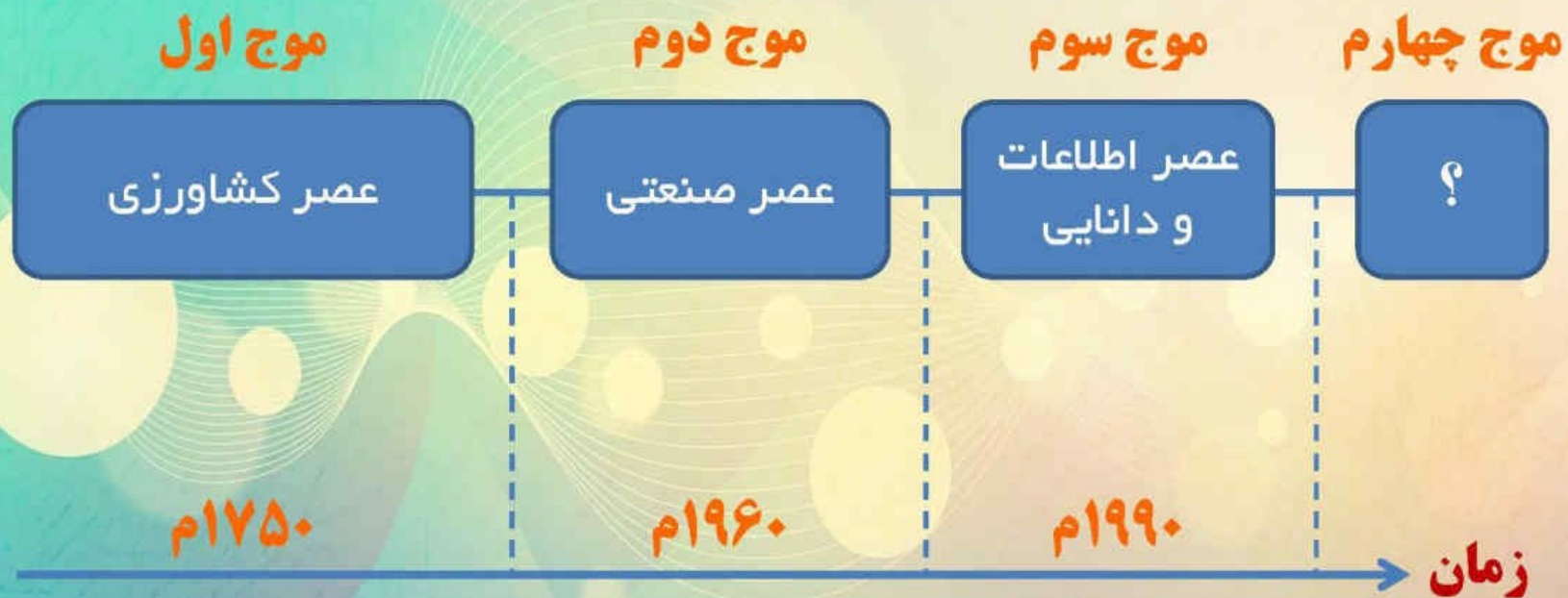
موج چیست؟

الوین تافلر، آینده پژوه آمریکایی، برای نشان دادن مسیر تحولات و فراز و فرود تمدن بشر، نخستین کسی بود که از ایده‌ی موج استفاده کرد.

هر موج تافلری یک پارادایم فنی - اقتصادی است که روش خلق ثروت (و به تبع آن، روش خلق قدرت) را تغییر می‌دهد

پارادایم: الگوی مسلط و چهارچوب فکری و فرهنگی

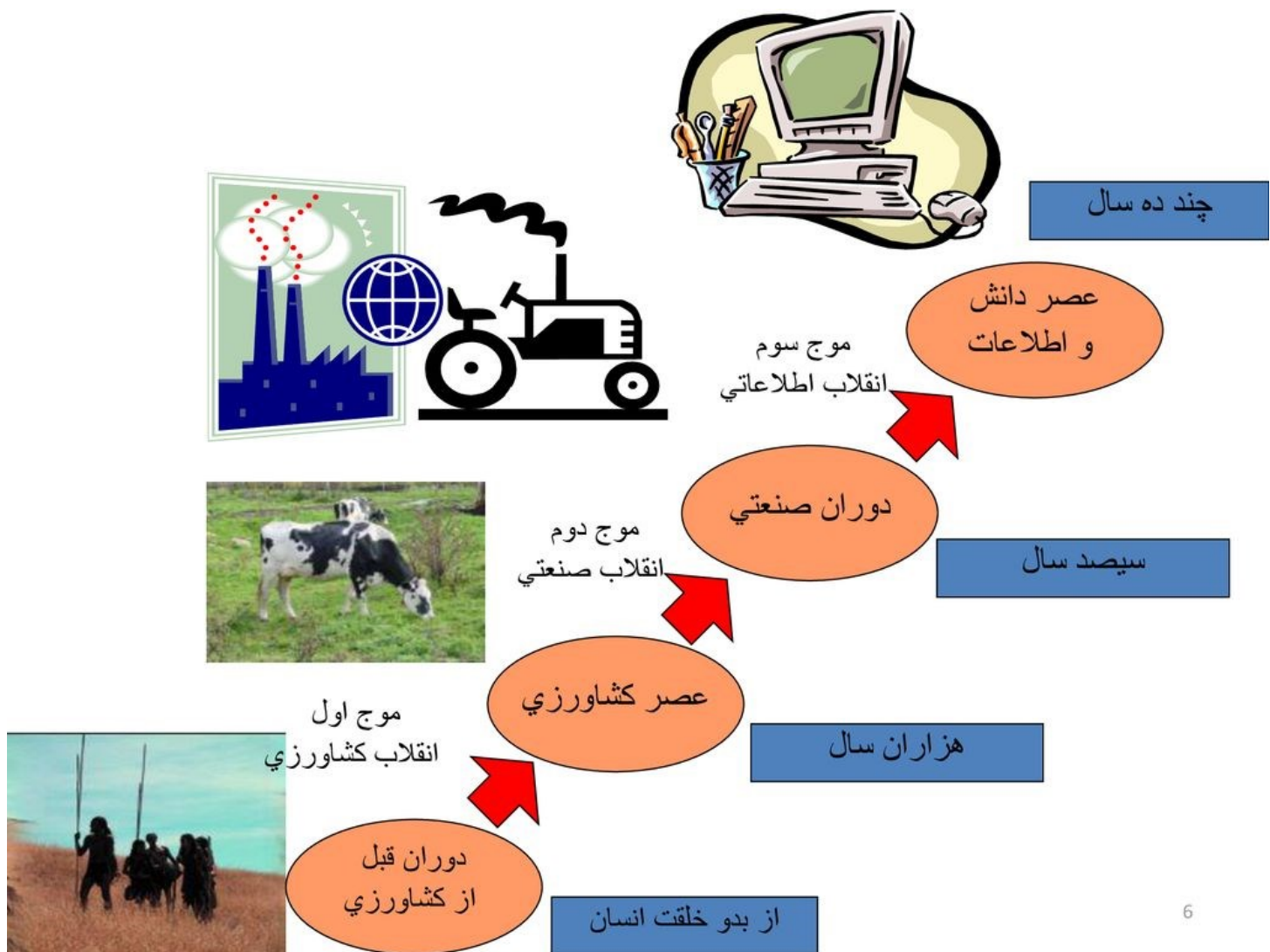
موج‌های تحول جامعه‌ی بشری



ویژگی های هر موج

عصر کشاورزی	عصر صنعتی	عصر اطلاعات
<ul style="list-style-type: none">• جامعه‌ی کشاورزی• اقتصاد کشاورزی• نهادهای فنّودالی• ابزار سنتی	<ul style="list-style-type: none">• جامعه‌ی صنعتی• اقتصاد صنعتی• شهر صنعتی• سازمان صنعتی (منبع بنیان)• نیروی انسانی فنی• ابزار ماشین آلات	<ul style="list-style-type: none">• جامعه‌ی مجازی• جامعه‌ی دانش بنیان• اقتصاد دانش بنیان• سازمان مجازی• سازمان دانش بنیان• شهرهای دانش بنیان• نیروی انسانی دانشگر• ابزار فناوری اطلاعات

دوره های تکاملی بشر (با تاکید بر خلق ثروت)



عامل توسعه و تکامل:

- نیازهای انسان و جامعه
- رفاه فردی و اجتماعی
- امنیت

سنت و مدرنیته در ایران (تغییرات ناشی از موج دوم: انقلاب صنعتی)

- تحولات فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی قرن ۱۹ و ۲۰ متأثر از مدرنیسم، موجب تغییرات بنیادی در توسعه شهرها و ساختارها و روابط اجتماعی، سیاسی، اجتماعی و اقتصادی شد.
- در اشاعه مدرنیسم در ایران، دولت و نهادهای دولتی و شماری از روزنامه‌نگاران، نویسندگان، شاعران، نمایشنامه‌نویسان، روشنفکران، معماران، شهرسازان و اهل علم، سهم بسزایی داشتند.
- تاثیرپذیری ایران از مدرنیسم با سفرهای ناصرالدین‌شاه (و حتی فتحعلی شاه) به اروپا آغاز شد و در دوره رضاشاه گسترده شد.



سنت و مدرنیته در ایران (تغییرات ناشی از موج سوم: عصر اطلاعات)



• دگرگونی در فضا و نوع رسانه ها

• دگرگونی در تبلیغات

• دگرگونی در فرهنگ عام

• دگرگونی در خانواده

• دگرگونی در جنگ ها

• دگرگونی در آموزش و دانشگاهها

• دگرگونی در صنعت

• دگرگونی در کشاورزی

• دگرگونی در مدیریت

تغییرات ناشی از عصر اطلاعات: رسانه



تغییر ابزار رسانه های سنتی به رسانه های دیجیتالی

- نفرات کم اما موثر
- زمان کوتاه
- جذاب
- متفاوت
- هزینه پایین



تغییرات ناشی از عصر اطلاعات: جنگ ها



• جنگ های نوین:

- جنگ روانی
- جنگ رسانه ای
- جنگ سایبری
- جنگ نظامی اطلاعاتی

• خصوصیات مشترک

- کاهش تعداد نفرات و هزینه ها
- افزایش اثر پذیری با اطلاعات
- افزایش دقت
- تاثیر پذیری



تغییرات ناشی از عصر اطلاعات: آموزش و دانشگاهها

- گسترش آموزش آن لاین
- توسعه دانشگاههای نسل سوم کارآفرین (نسل اول تربیت متخصص - نسل دوم تربیت محقق)



- ایجاد ارزش افزوده
- بهره گیری از دانش در کنار آموزش و تحقیق
- مجاورت در کنار شهر و صنعت
- اثر پذیری بر محیط بر اساس نیازهای جامعه و مشارکت در توسعه اقتصادی و اجتماعی
- تمدن ساز و الگو ساز

تغییرات ناشی از عصر اطلاعات: مدیریت

- آقا جلال
- نماینده سابق سراوان (اقای درازهی)
- تونیت کربلای 4



- کاهش نفرات عام
- حفظ افراد موثر ، مفید و خیره
- واگذاری مسئولیت به افراد خیره
- افزایش حقوق
- سکوت اما عمل گرایی
- زیر زره بین
- آشنایی با عصر اطلاعات
- مشاورین مسلط به عصر اطلاعات
- هماهنگی با سایر بخشهای موثر جهت پیشبرد برنامه ها



توسعه عصر اطلاعات با توسعه فناوری انقلاب صنعتی

موج = فناوری + اقتصاد <====> خلق قدرت

• با ادامه توسعه سریع انقلاب صنعتی، امروزه عصر اطلاعات همراه با انقلاب صنعتی

چهارم، وارد دوره ویژه خود شده است: دنیای به هم متصل **Connected World**



مردم به هم متصل **Connected People**

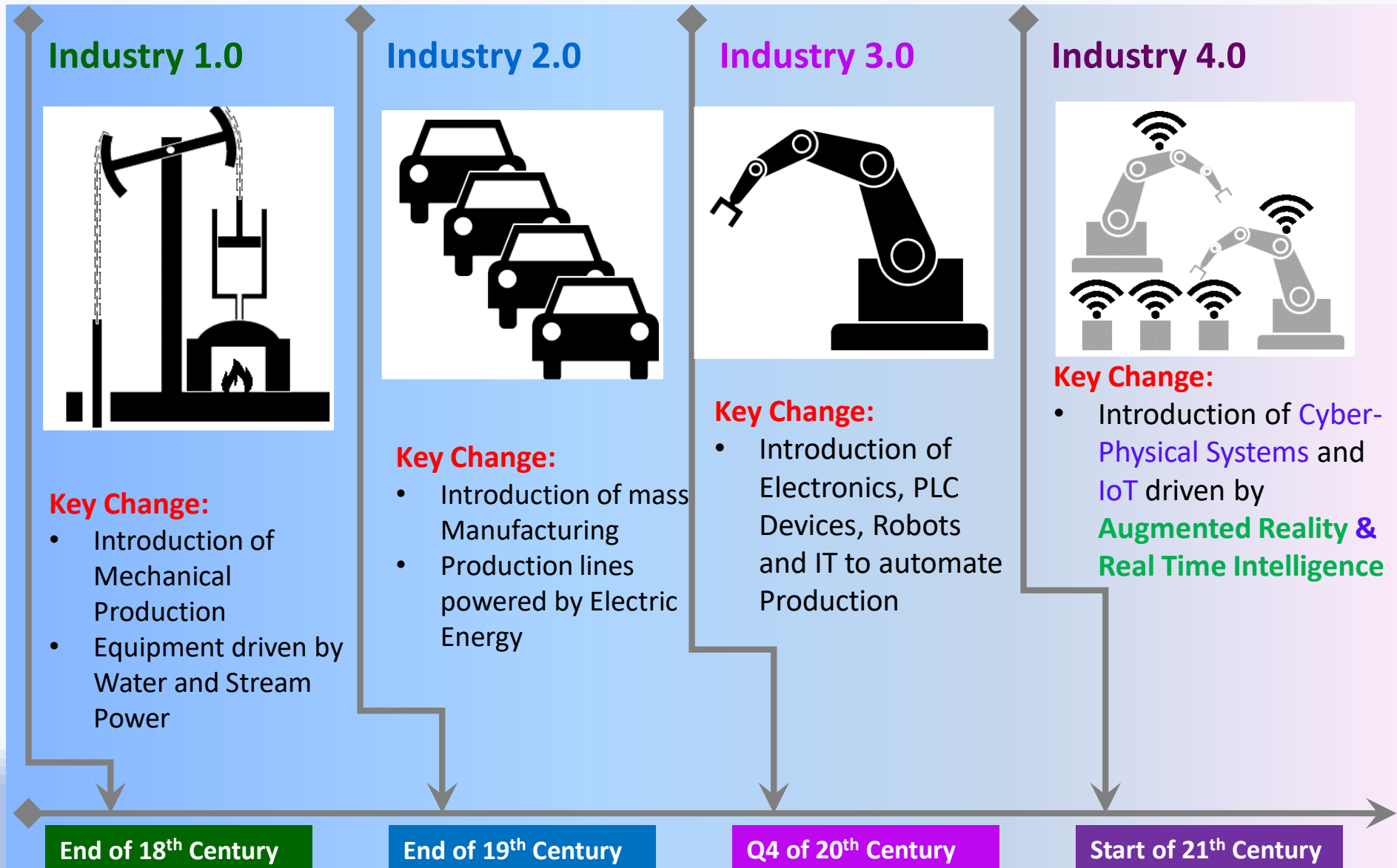


• سیستم های اینترنت اشياء

- تعاریف و ساختار

- کاربردها

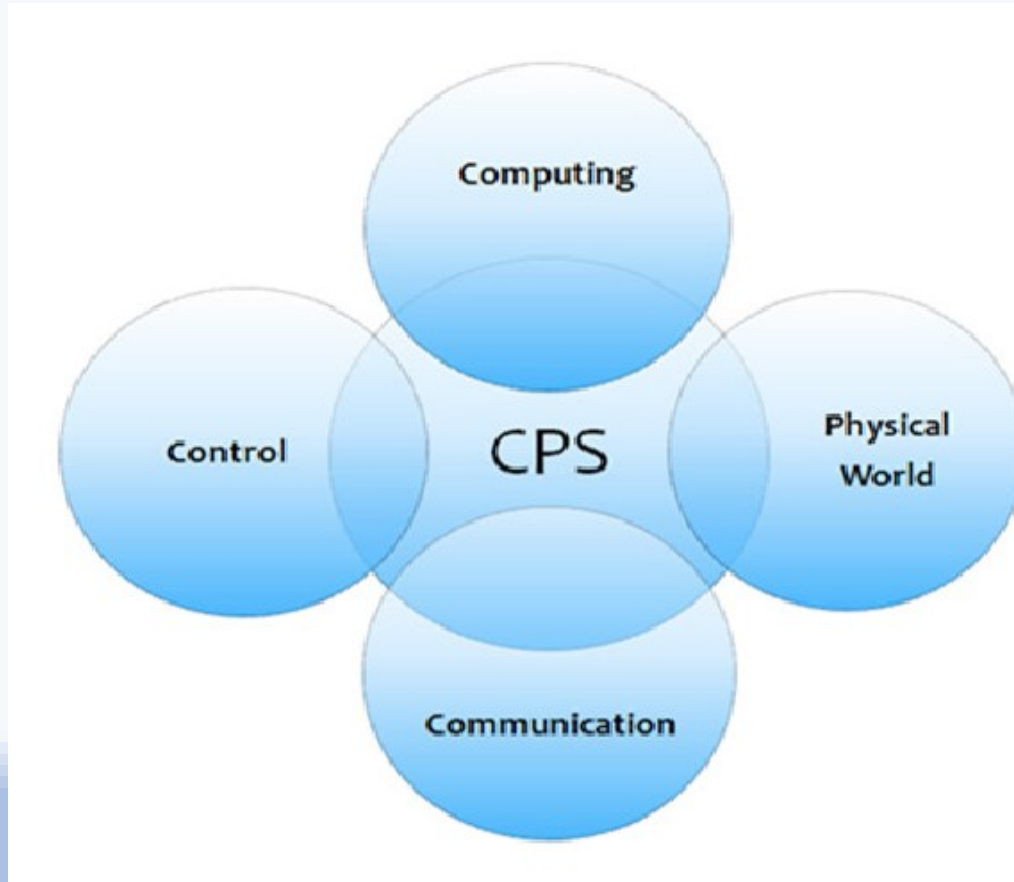
Manufacturing Revolution



Cyber Physical Systems (CPS)

A **cyber-physical system (CPS)** is a system of collaborating computational elements controlling physical entities.

It is a computer system in which a mechanism is controlled or monitored by computer-based algorithms.



Augmented Reality

A technology that **superimposes** a **computer-generated image** on a **user's view of the real world**, thus providing a composite view.



Real Time Intelligence

It is a concept describing the process of information about operations as they occur. Real time means near to zero latency and access to information whenever it is required.



Example: AUGMENTED MAINTENANCE

In October 2013, **Volkswagen** developed an application for tablets and smartphones named **MARTA** (Mobile Augmented Reality Technical Assistance).

Thanks to data collected by onboard electronics, the application allows:

- Instant **identification of a problem** via a mixture of real images and virtual information
- Help **repair** with technical explanations and video simulations for each step



Example: Medical IoT: 3D Imaging Technology

- [Eykona](#), a UK-based medical imaging company, developed a Wound Measurement System
- The system uses cameras and 3D imaging to photograph, measure and map wound progression over time.
- By **observing changes in volume and tissue structure**, clinicians can evaluate wounds and the effectiveness of treatment.



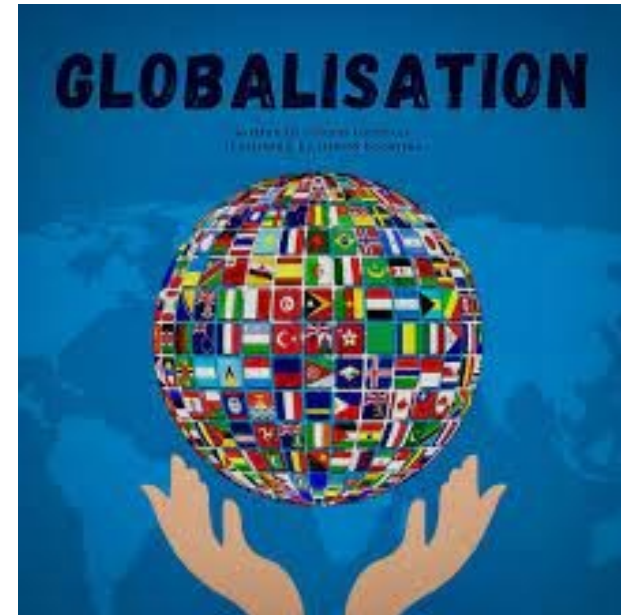
IoT & Insustry 4.0

Over the [Internet of Things](#), Cyber-physical systems communicate & cooperate with each other & humans in real time.

- **Did not exist in 2006: iPhone – iPad- 4G – Android – Instagram - WhatsApp**



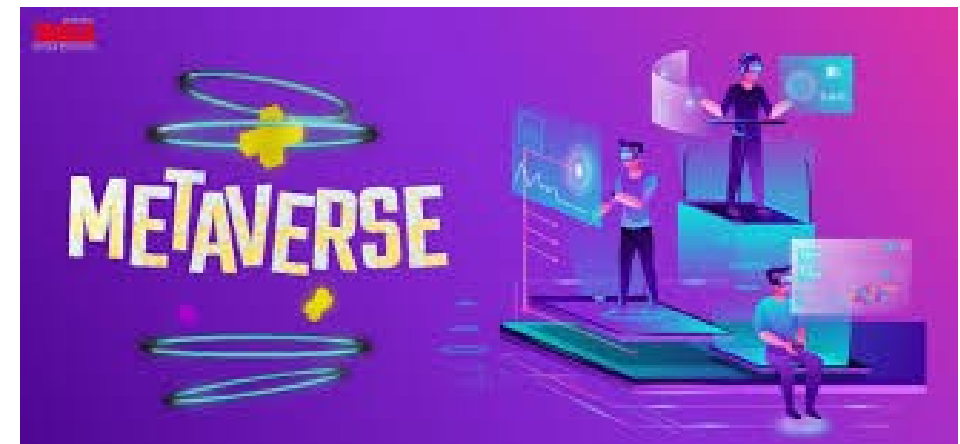
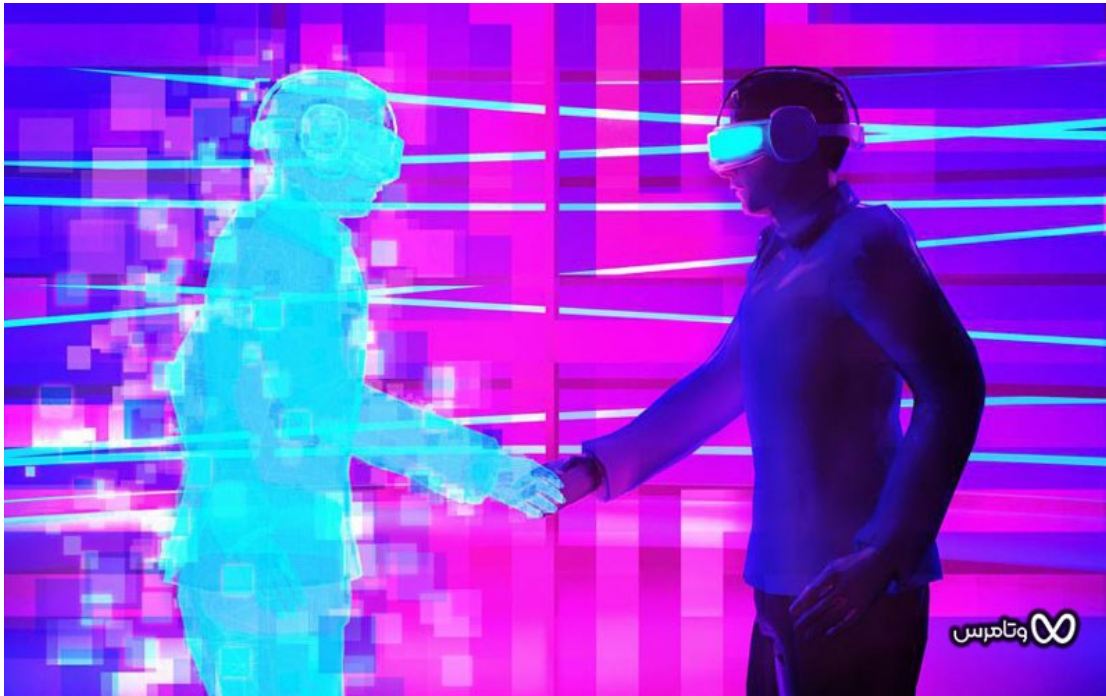
گسترش شدید عصر اطلاعات با انقلاب صنعتی ۴



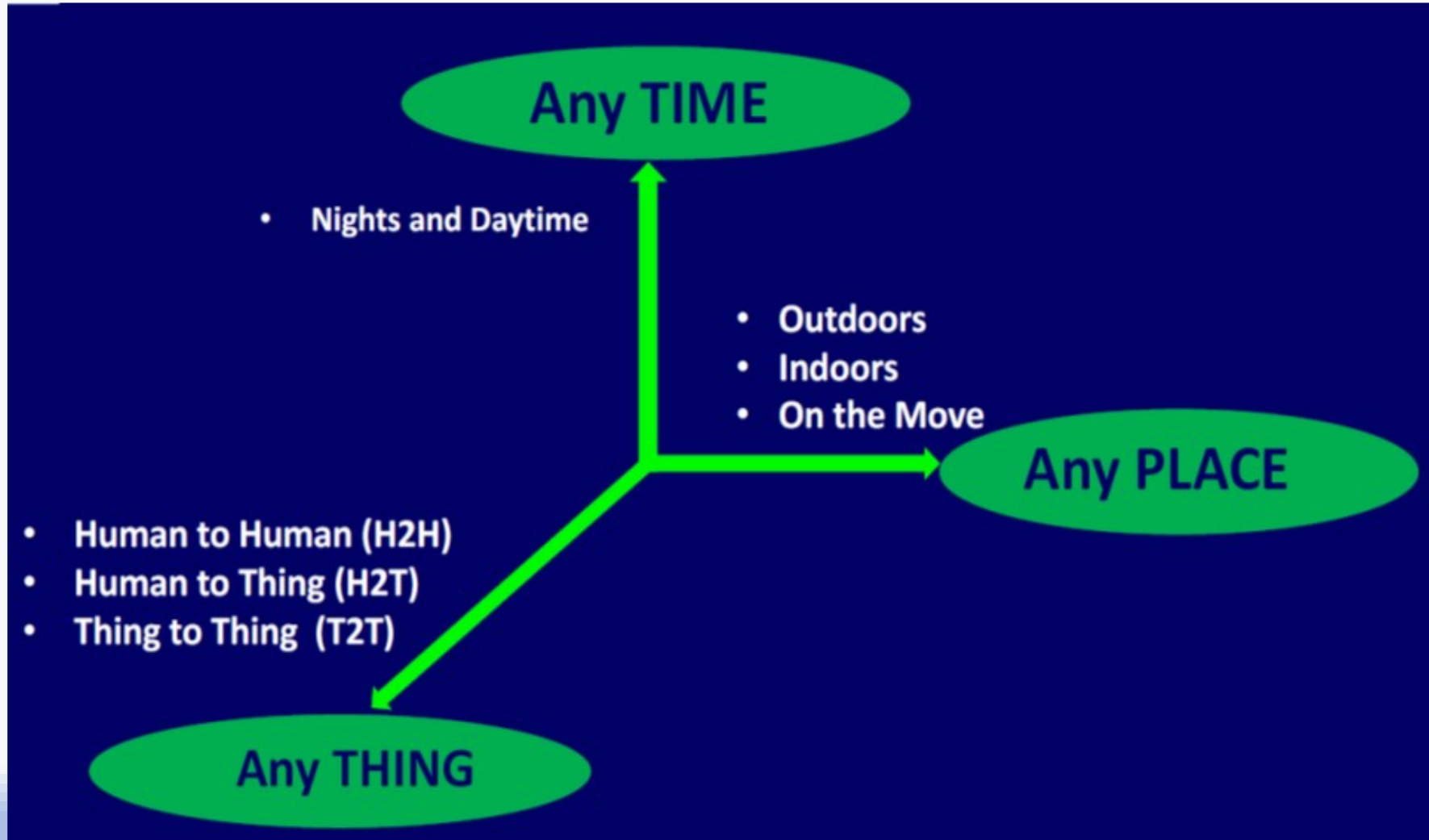
دنیای مجازی: جهان جدید



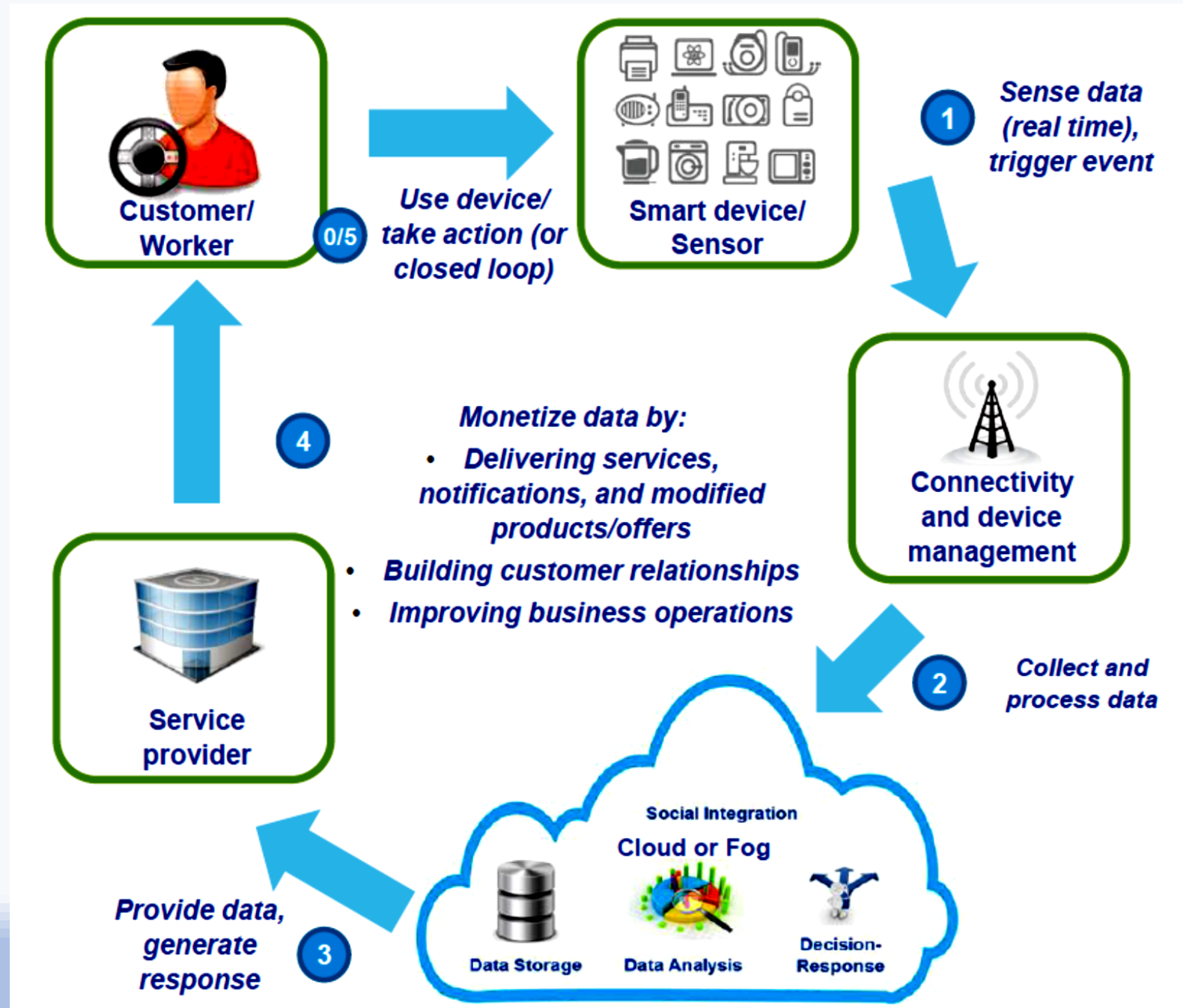
- **متاورس یا «جهان برتر»** به عنوان یک شبکه مجازی و نسل بعدی اینترنت عمل کرده که در آن کاربران قادر خواهند بود با یکدیگر و با دیگر اجزای محیط اطراف خود تعامل کنند. این دنیای مجازی، جنبه‌های مختلف شبکه‌های اجتماعی، بازی‌های ویدیویی، فناوری واقعیت مجازی و واقعیت افزوده و در نهایت بلاک‌چین را با یکدیگر ادغام می‌کند.



INTERNET OF THINGS: PERSPECTIVE



IoT Ecosystem



1. Sensor Technology

Gases



- Carbon Monoxide – CO
- Carbon Dioxide – CO₂
- Oxygen – O₂
- Methane – CH₄
- Hydrogen – H₂
- Ammonia – NH₃

Physical

- Pressure/Weight
- Bend
- Vibration
- Impact
- Hall Effect
- Tilt
- Temperature (+/-)

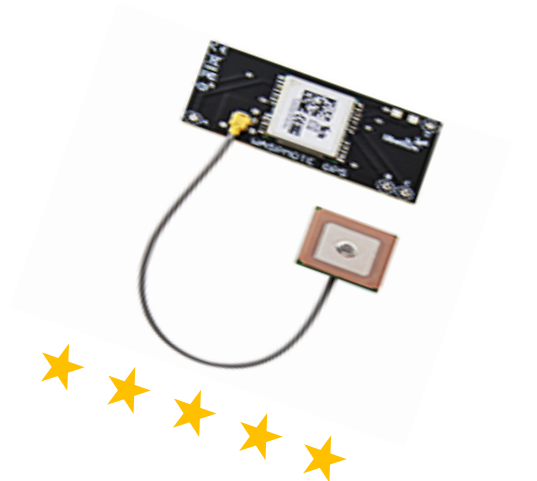


Agriculture

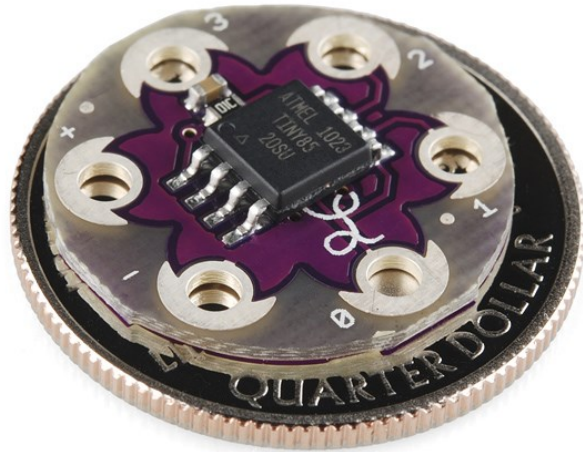
- Solar Radiation - PAR
- Ultraviolet Radiation - UV
- Trunk Diameter
- Stem Diameter
- Fruit Diameter
- Anemometer

Location

- Antenna connector: UFL
- External Antenna: 26dBi
- Positional accuracy error: < 2.5m
- Speed accuracy: < 0.01m/s



2. Cheap Mini Computers



Lily Tiny

Key Parameters

Flash: 8 Kbytes

Pin Count: 8

Max. Operating Freq: 20 MHz

CPU: 8-bit AVR

Max I/O Pins: 6

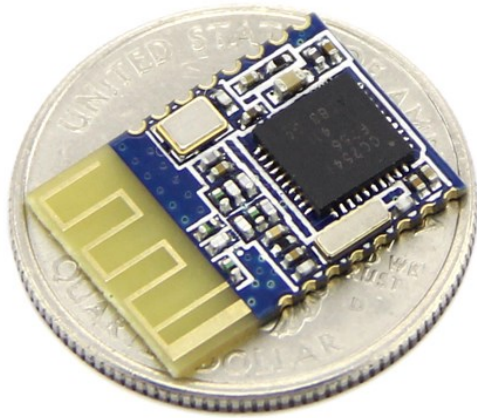
Ext Interrupts: 6

SPI: 1

I2C: 1

<http://www.atmel.com/devices/ATTINY85.aspx?tab=parameters>

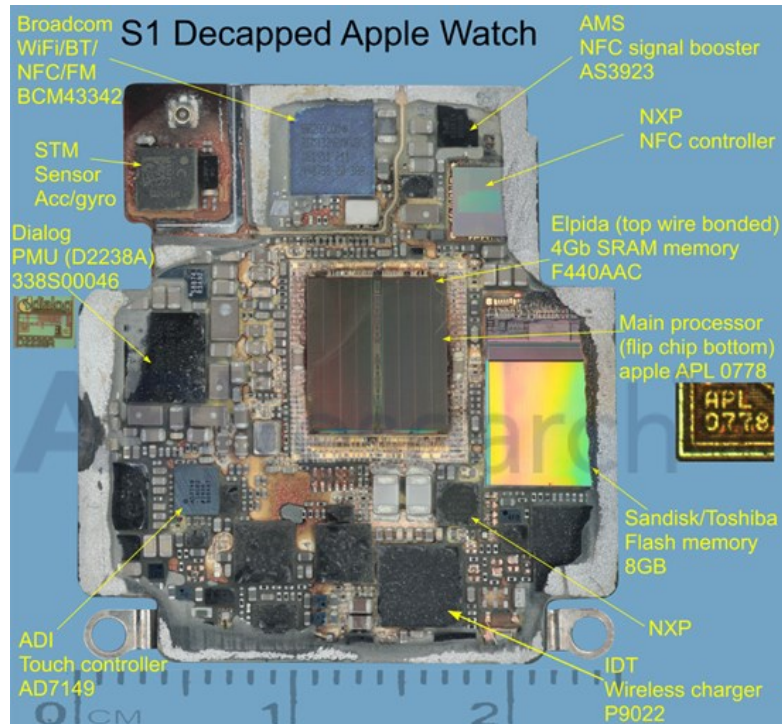
3. Low Power Connectivity



Bluetooth Smart (4.0)
(Up to 2 years with a single
Coin-cell battery)

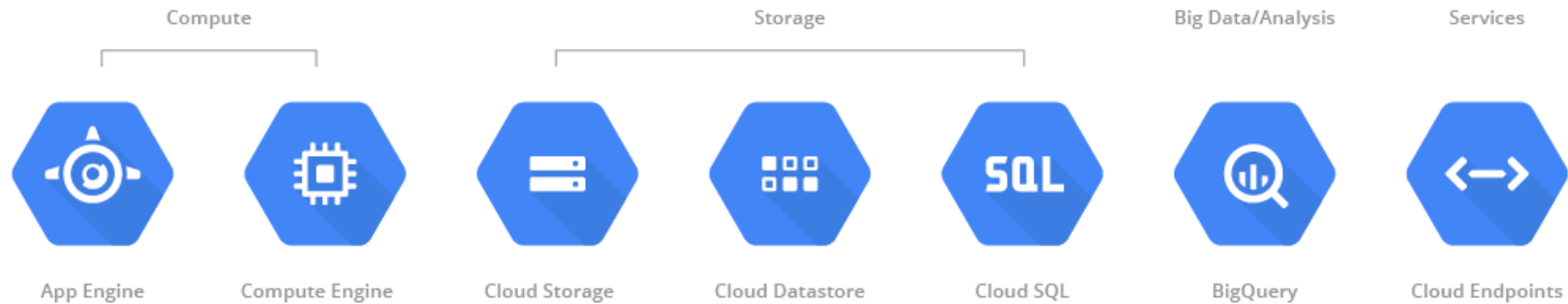


4. Capable Mobile Devices



Quad Core 1.5 GHz
128 GB Internal Memory
3 GB RAM
16 MP Camera
2160p@30fps video
WiFi, GPS, BLE

5. Power of the Cloud



IoTS (IoT Services) formula

مثال : لامپ های کنترل از راه دور



IoTS (IoT Services) formula

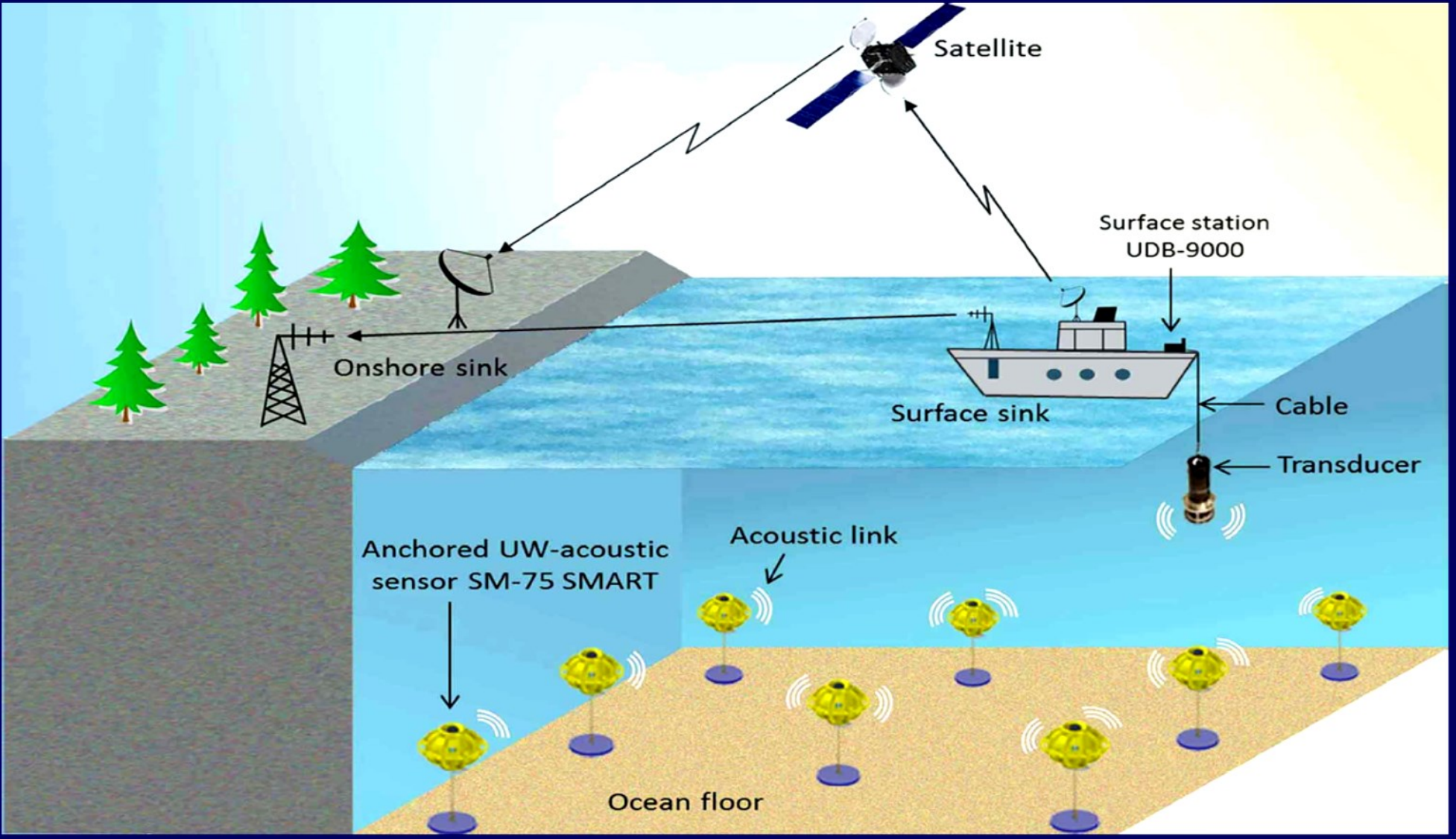
«شاید بتوانیم با کپی برداری از الگوی استفاده مالک از لامپ ها و تقلید آن در زمانی که مالک در منزل نیست امنیت ملک را بالا ببریم»

در این صورت لامپ های کنترل از راه دور در زمان نبود مالک در خانه «خدمات امنیتی» ارائه خواهند کرد.

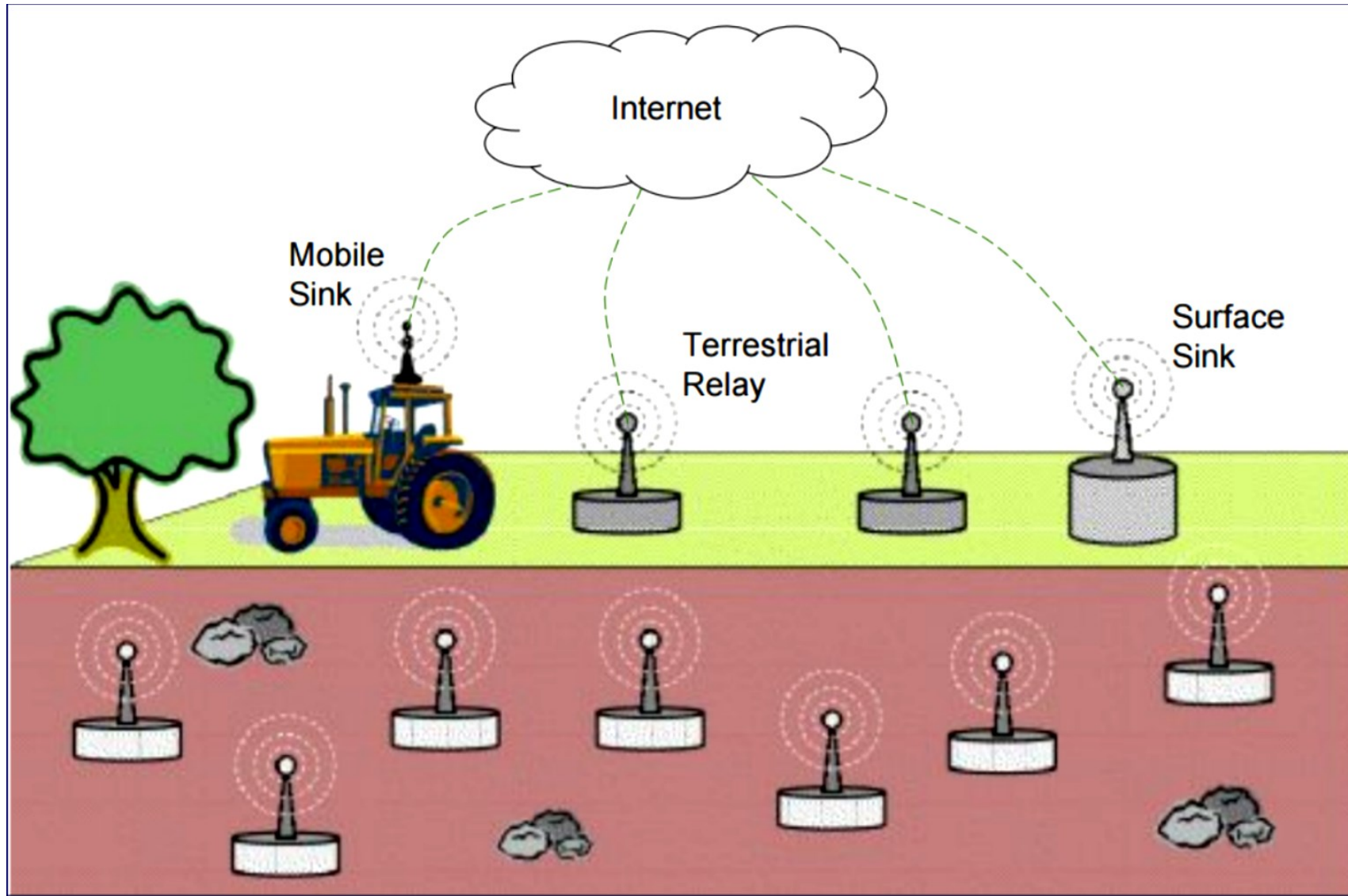
APPLICATIONS OF IOT

- Smart home
- Smart HealthCare → Smart Hospital , ePatient , eHealth , Wearable Computers
- Smart Transportation
- Electric Energy Management
- Smart Agriculture
- Smart cities

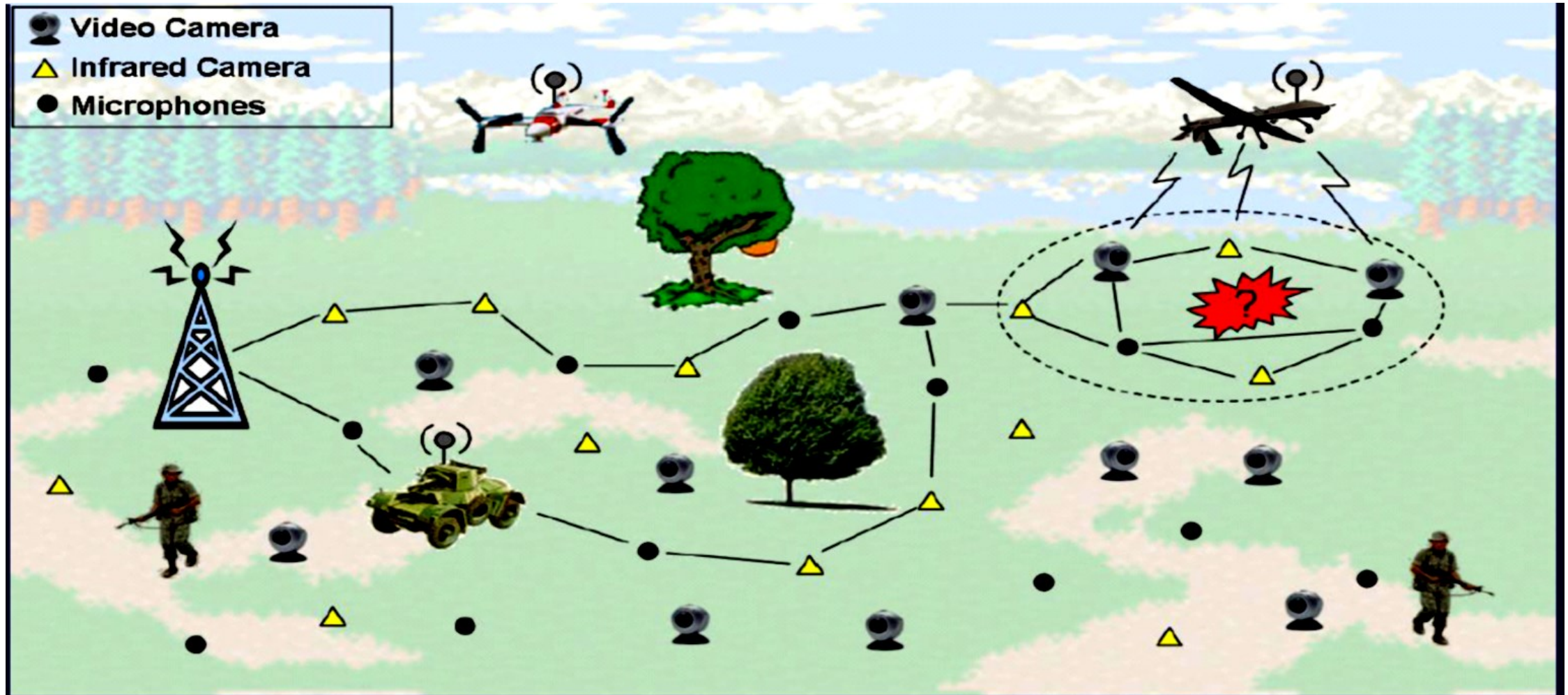
INTERNET OF UNDERWATER THINGS



INTERNET OF UNDERGROUND THINGS

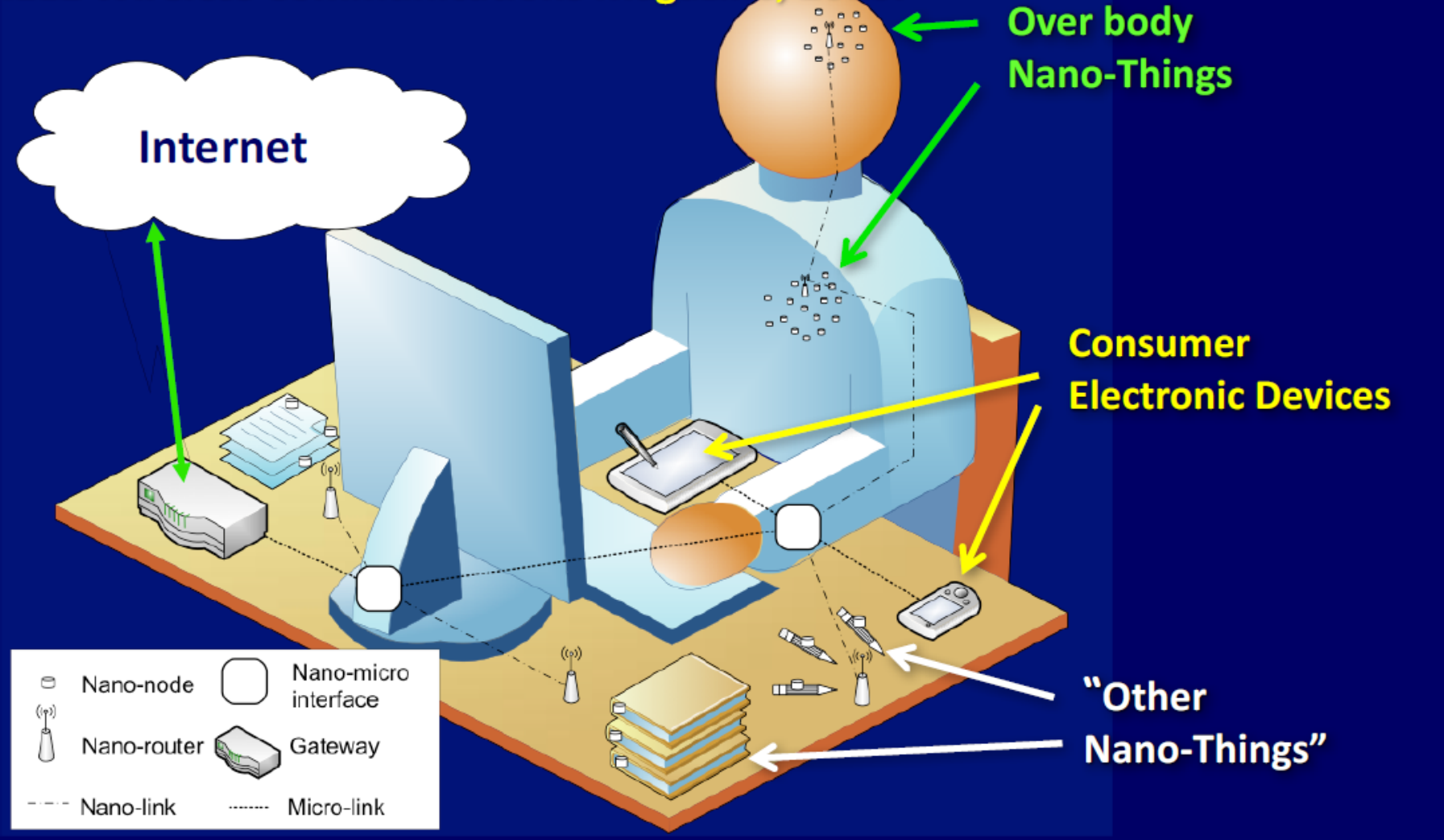


Internet of Battlefield Things



INTERNET OF NANOTHINGS

IEEE Wireless Communications Magazine, 2010.



APPLICATION OF IOT: SMART HOME

- Remote Monitoring/Control (Appliances)



- Safety:
When do the doors open/close?



- Energy Management:
Turn off the lights/AC?



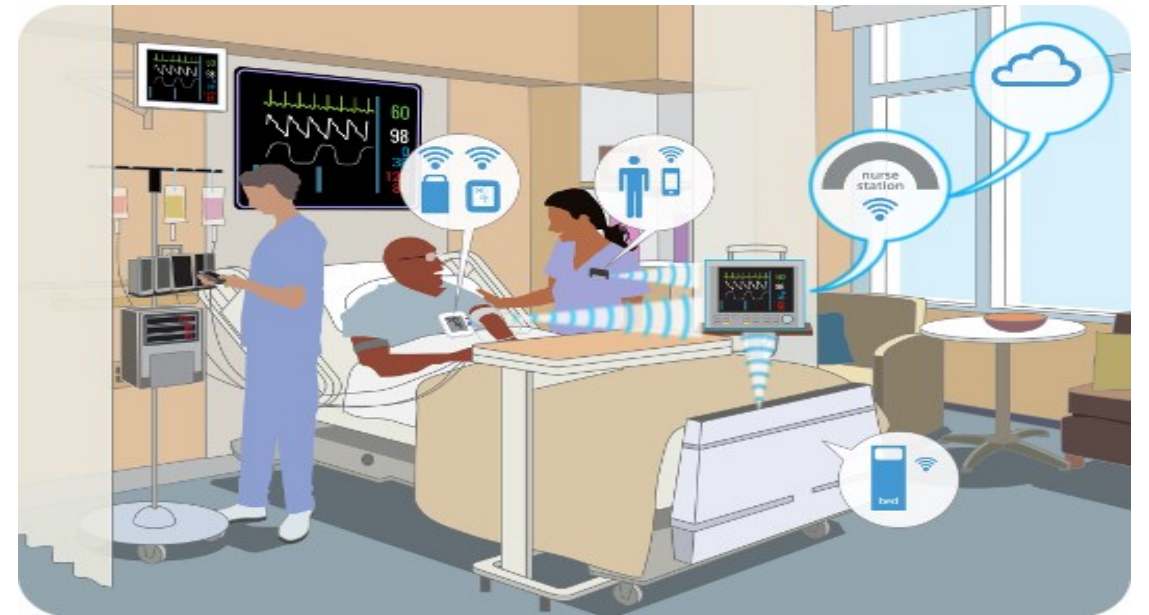
- Maintenance:
Are the sinks/pipes leaking?

- Entertainment Control



APPLICATION OF IOT: HEALTHCARE INDUSTRY

- Remote patient monitoring services
- Mobile health technology
- Telemedicine
- Medication Management
- Improved Clinical Care
- Employee workflow management and
- Inpatient monitoring



APPLICATION OF IOT: TRANSPORTATION

- Save lives and property
- Reduce emissions and
- Cut commuting time and effort

SAFETY

1.3 million dead 2013
2.4 million to die 2030

EFFICIENCY

EU annual congestion
cost 130 billion euro.

SUSTAINABILITY

Road transport 20% of
EU total CO₂ emission

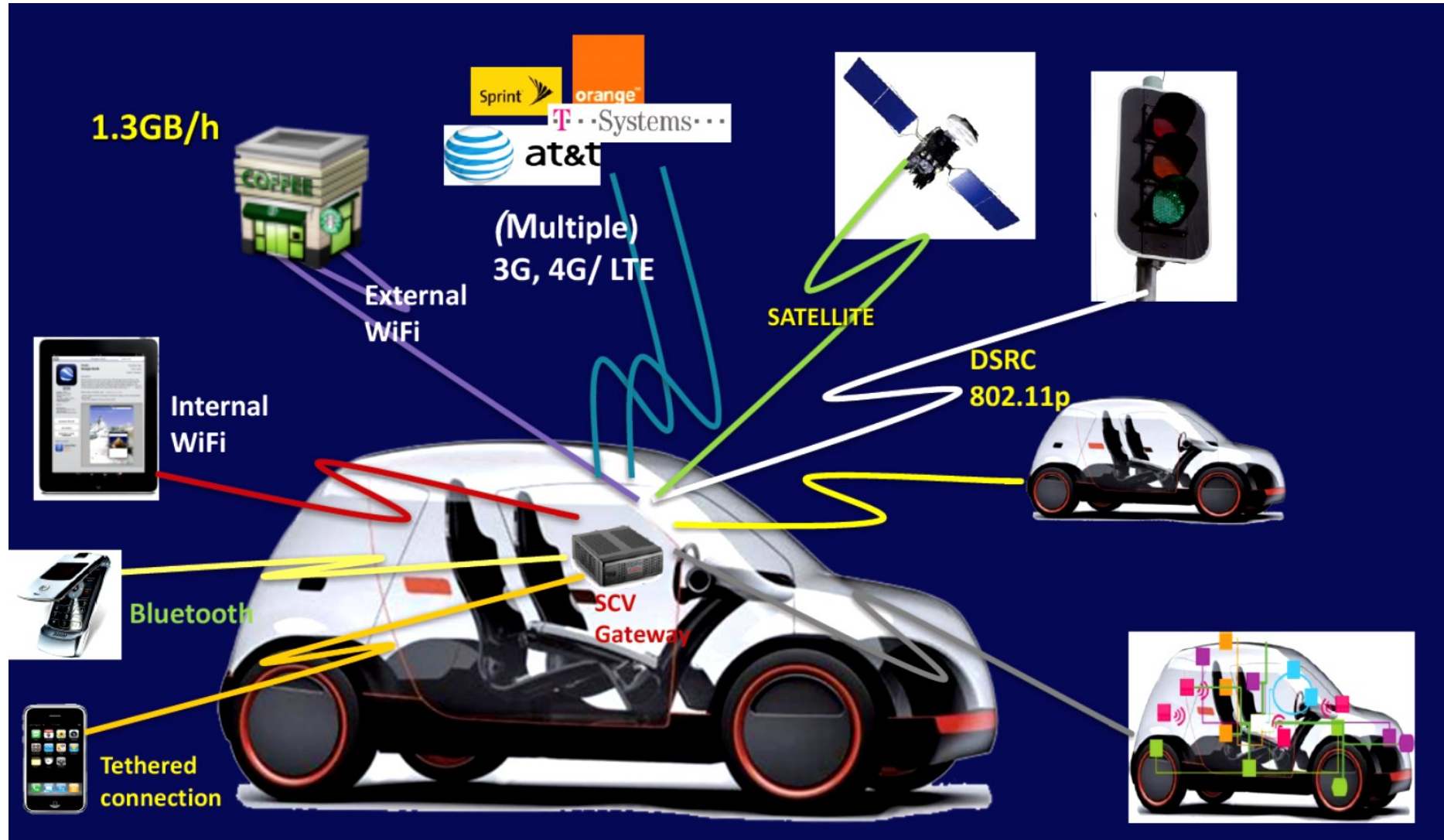
ROADSIDE INSTALLATIONS

SENSORS FOR DATA COLLECTION

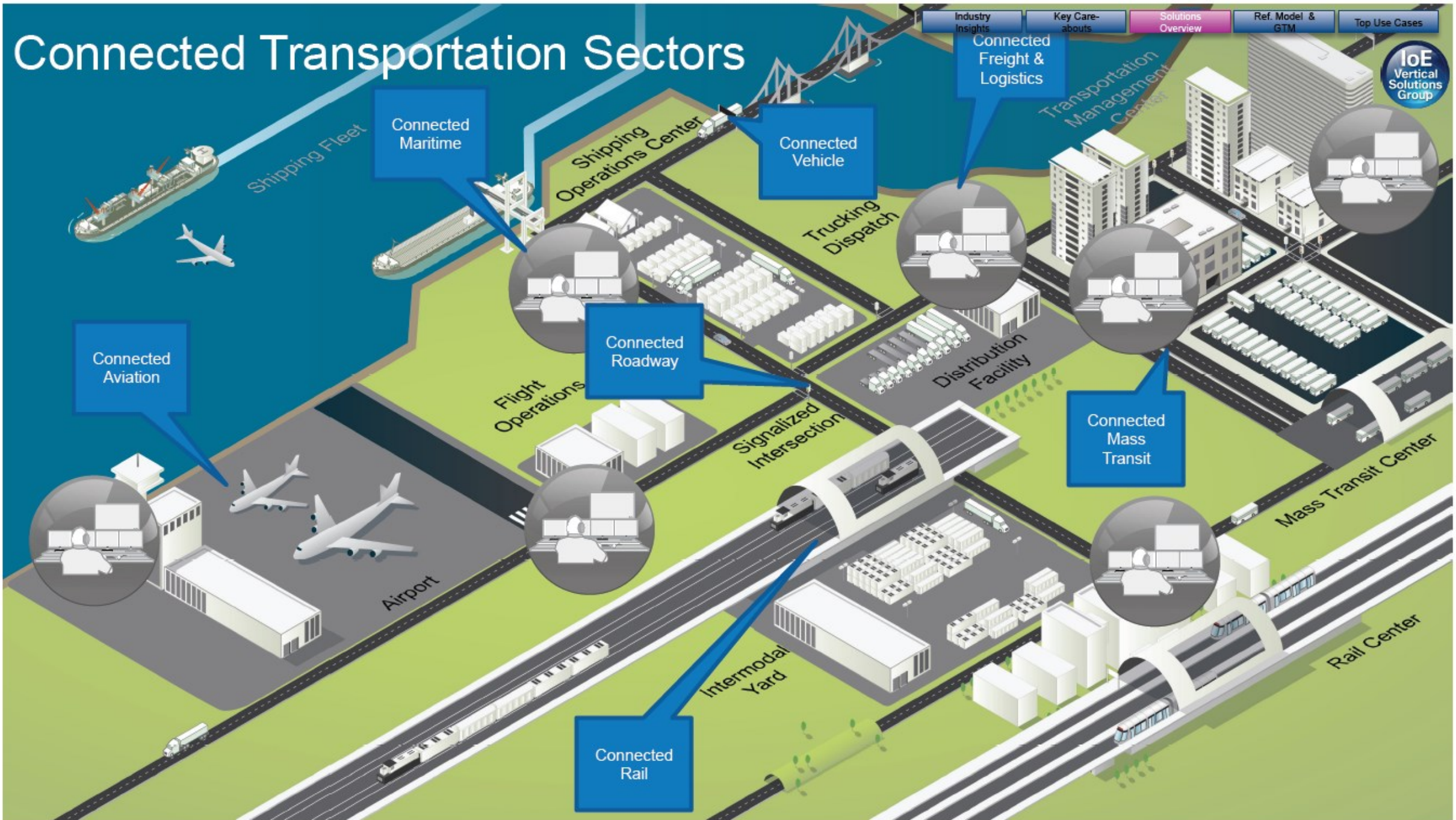
COMMUNICATION

TRAFFIC MANAGEMENT

APPLICATION OF IOT: TRANSPORTATION



Connected Transportation Sectors



کاربردهای اینترنت اشیا در شبکه هوشمند صنعت برق

- پایش هوشمند شبکه انتقال، تبدیل و توزیع برق
- پایش برخط خطوط و دکل های انتقال
- مدیریت دارایی های شبکه برق
- مدیریت انرژی و مصرف

• کاربرد اینترنت اشياء در مدیریت شهری

- کاربردها

- پروژه های پیشنهادی

Benefits of Smart Cities

- 25% for travel time
- 20% for water consumption
- 30% for crime rates
- 80% for energy consumption for street lighting
- 40% for waste collection costs
- 50% for energy consumption with smart building

Energy Management

- **Energy Monitoring:** IoT sensors can be used to monitor energy consumption in real time..
- **HVAC Optimization:** IoT sensors and analytics can be used to optimize heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) systems in supermarkets. This allows for better temperature control and reduces energy waste.
- **Refrigeration Management:** IoT sensors can be used to monitor temperature and humidity .
- **Smart Lighting:** IoT-enabled lighting systems can automatically adjust lighting levels based on occupancy, time of day, and natural light levels. This helps reduce energy consumption and costs while improving the customer experience.

Efficient Water and Energy Use

- Smart water and energy management systems, crucial in smart cities, use IoT sensors to monitor consumption and detect leaks, optimizing the use of vital resources and reducing waste. Cities can thus better manage their natural resources, moving towards sustainability and self-sufficiency.
- These examples illustrate just a fraction of how IoT is redefining urban infrastructure, creating a more efficient, sustainable, and livable environment.

Efficient Water Management

- IoT devices equipped with sensors can monitor water flow and detect leaks.
- By leveraging real-time data and advanced analytics, municipalities can identify inefficiencies, automate water flow adjustments, and prevent wastage.
- IoT-driven smart water management systems promote sustainability, enhance water conservation efforts, and contribute to preserving this precious resource.

Smart Electricity Management

- IoT-based electricity management systems offer real-time monitoring and control of energy consumption in public buildings, streetlights, and other municipal infrastructure.
- Energy meters enable accurate measurement and tracking of electricity usage, facilitating the identification of energy-intensive areas and enabling targeted conservation measures.
- By leveraging IoT, municipalities can optimize electricity consumption, reduce costs, and promote using renewable energy sources.

Smart Street Lighting

- The implementation of smart street lighting adjusts light intensity according to actual street needs, reducing energy consumption and enhancing public safety.
- These systems can be adjusted based on movement or specific events, ensuring lighting where and when needed while minimizing public spending.

Environmental Monitoring

- IoT enables comprehensive environmental monitoring, aiding municipalities in tracking air quality, for example.
- By deploying networks of interconnected sensors, authorities can gather accurate data and take proactive measures to mitigate environmental hazards.
- This data-driven approach empowers municipalities to create healthier, more sustainable living environments for their residents.

Remote Monitoring

- Timely maintenance notification
- Cost reduction by fixing small issues quickly
- Optimizing resource usage
- Identifying utility outages or system inefficiencies
- Tracking appliance consumption
- Monitoring environmental conditions, like air and water quality
- Tracking pollution and hazard levels for timely interventions

Smart Traffic and Transport Management

- One of the most impactful fields of IoT application in smart cities is traffic management.
- Smart sensors and cameras analyze real-time vehicle flows, optimizing traffic lights and routes to reduce congestion and improve air quality.
- Connected public transportation systems not only enhance service efficiency but also improve user experience by providing updated information on schedules and real-time occupancy.

Smart Traffic Management

- Vehicle counts
- Vehicle speeds
- Road conditions

Smart Parking

- Congestion
- Driver frustration (سر خوردگی) and stress
- Vehicle emission

Public Safety

- Detect suspicious activity
- Monitor traffic patterns
- Address road hazards

Optimized Waste Collection

- IoT also revolutionizes waste collection through sensors that indicate the fill level of containers, allowing for more efficient collection route planning.
- This approach not only reduces the cost and frequency of collections but also contributes to a cleaner and more pleasant city environment.

Waste Management

- Preventing overflows
- Minimizing unnecessary pickups
- Optimizing vehicle usage
- Reducing fuel consumption and costs
- Lowering labor costs
- Reducing landfill overflow

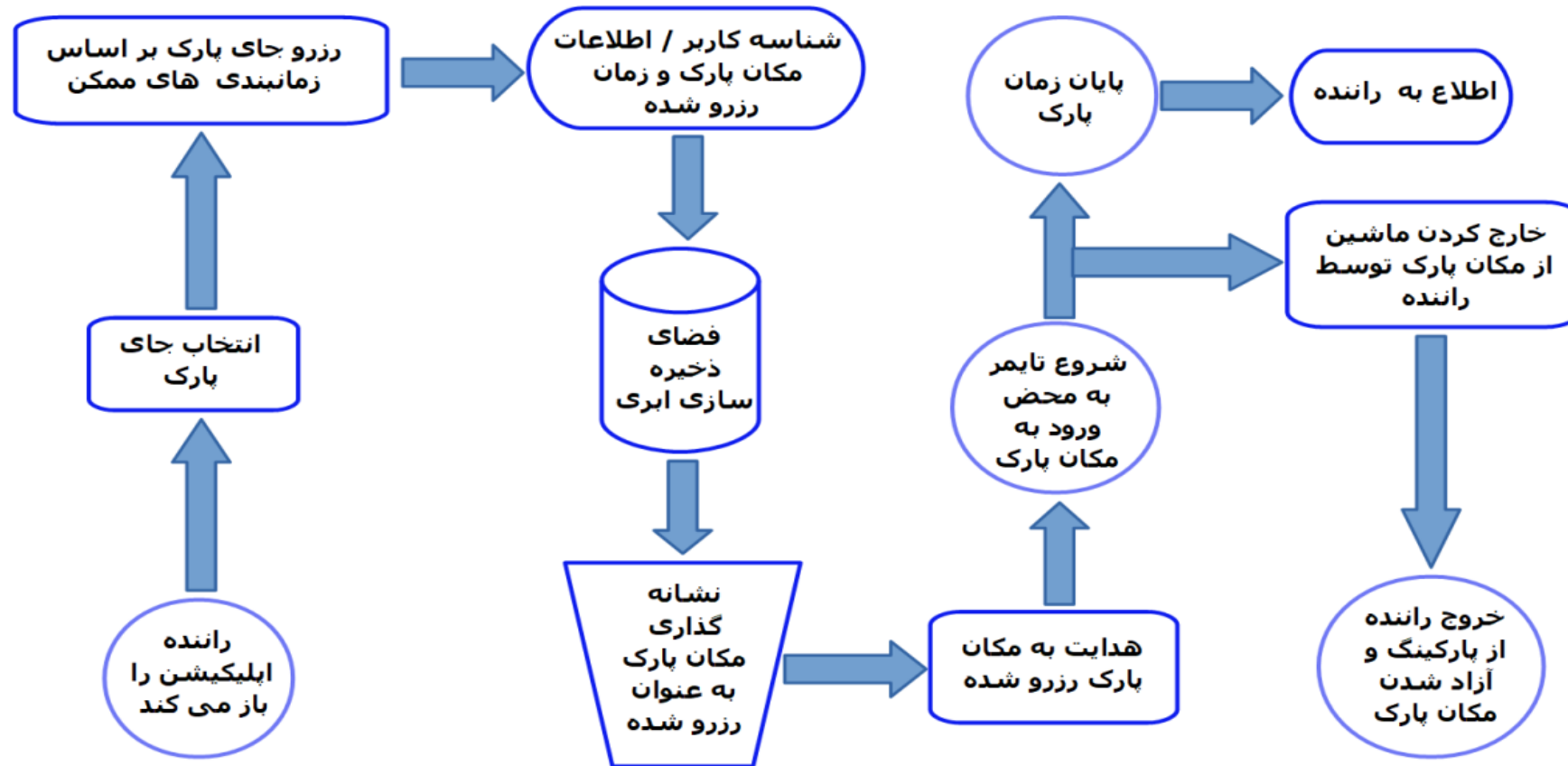
Public Transport

- Passenger movements
- Ticket sales
- Vehicle locations
- Environmental conditions

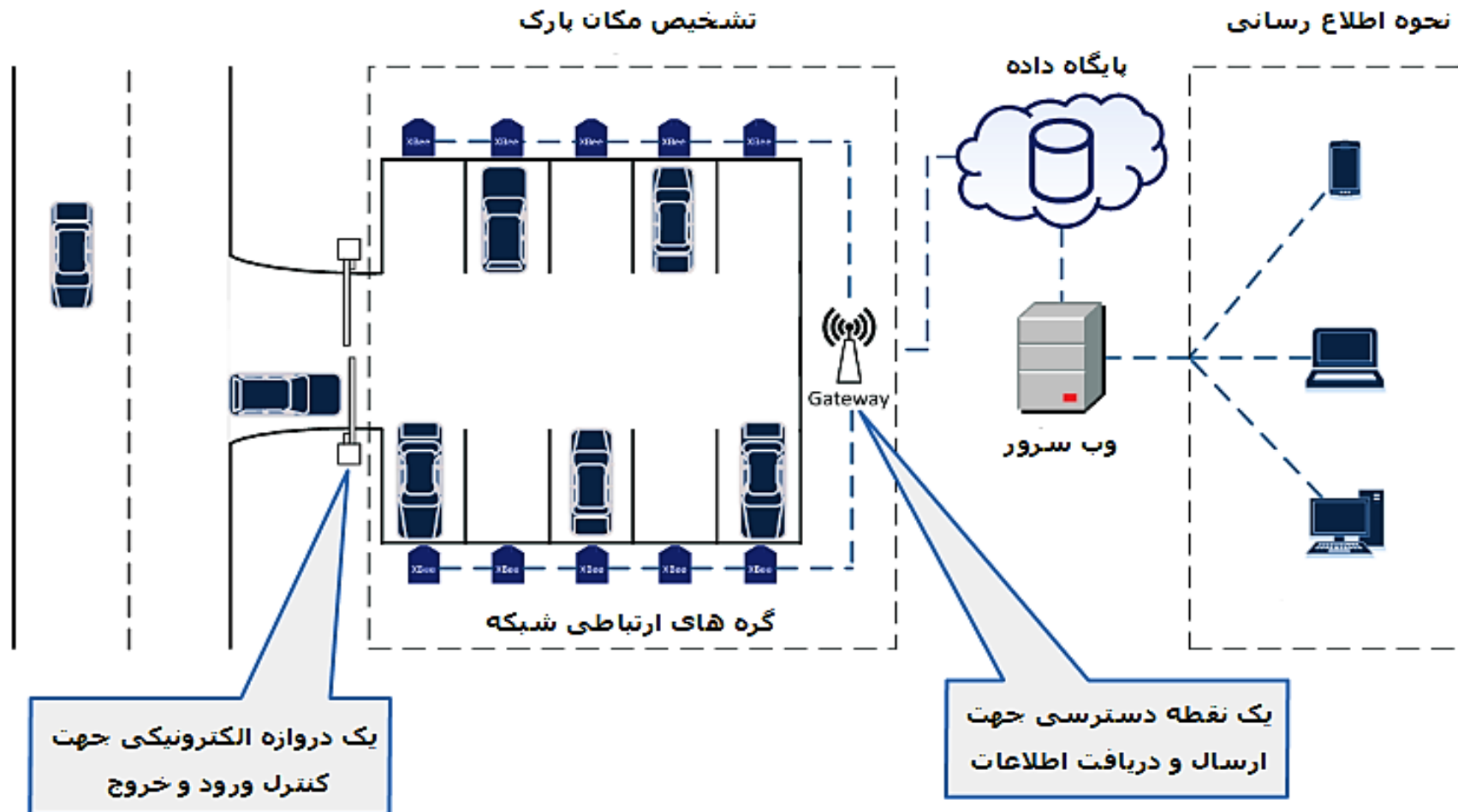
سامانه پارکینگ مسقف هوشمند



سامانه پارکینگ مسقف هوشمند



سامانه پارکینگ مسقف هوشمند



سامانه پایش و هشدار وقوع سیلاب شهری به منظور مدیریت ترافیک در مواقع بحران

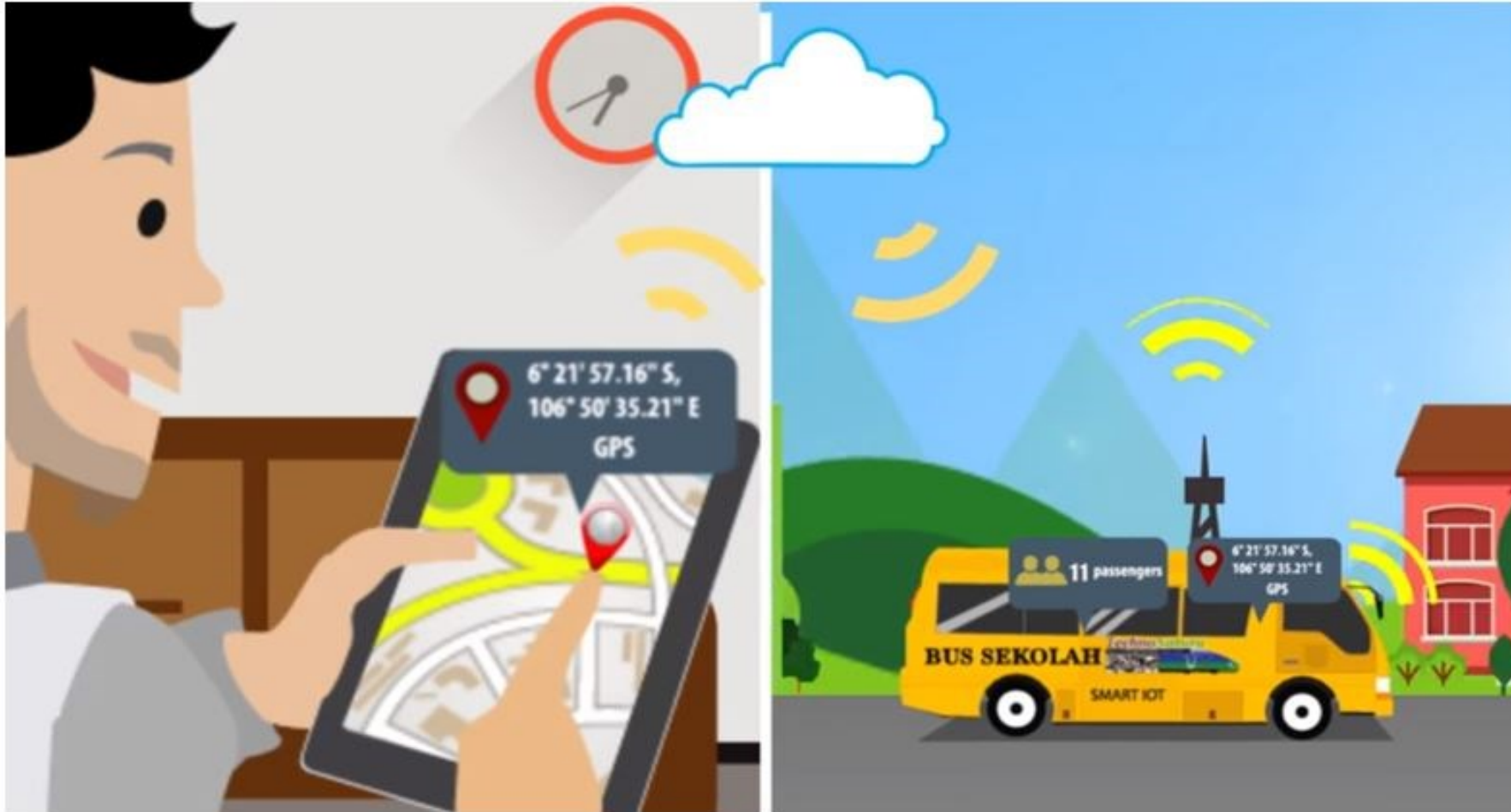


موقعیت دروازه قرآن و حوضه سعدی که هر دو این حوضه ها مستعد ایجاد سیل
های ناگهانی اند.

سامانه پایش و هشدار وقوع سیلاب شهری



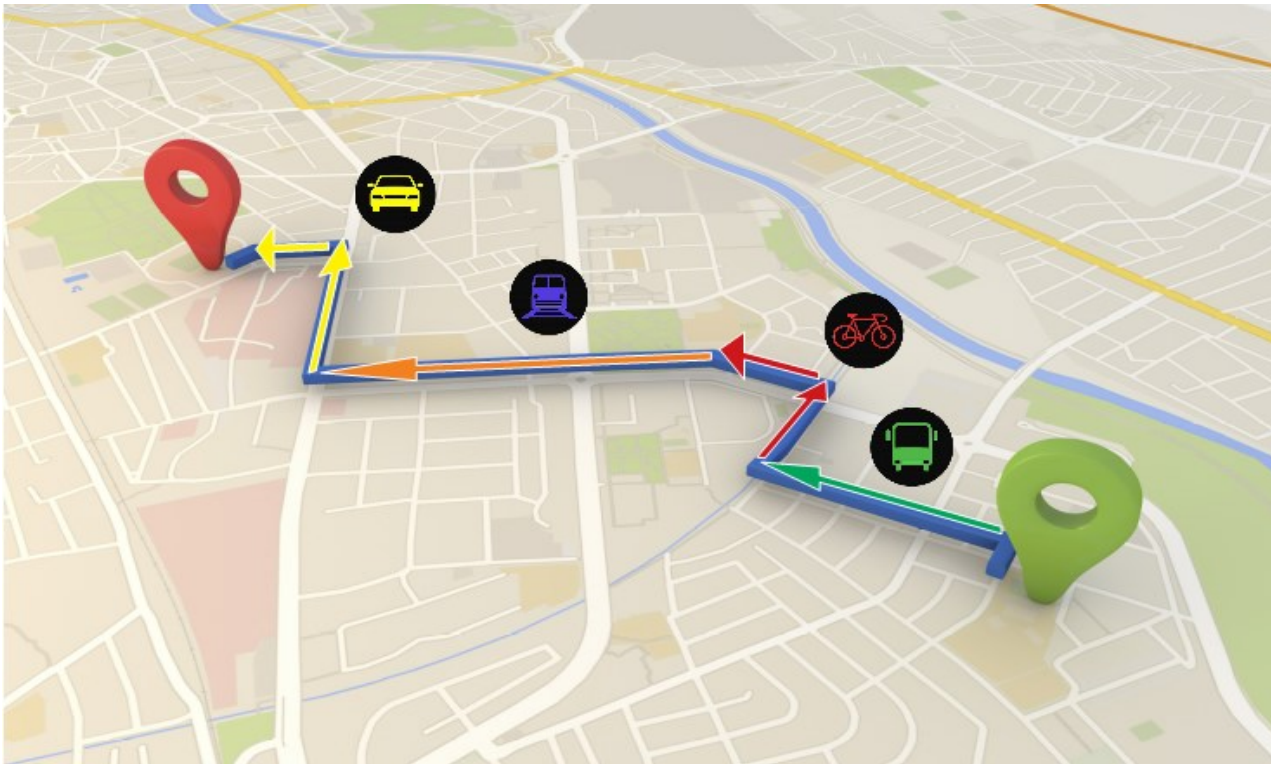
سامانه مدیریت تقاضای سفر شهری



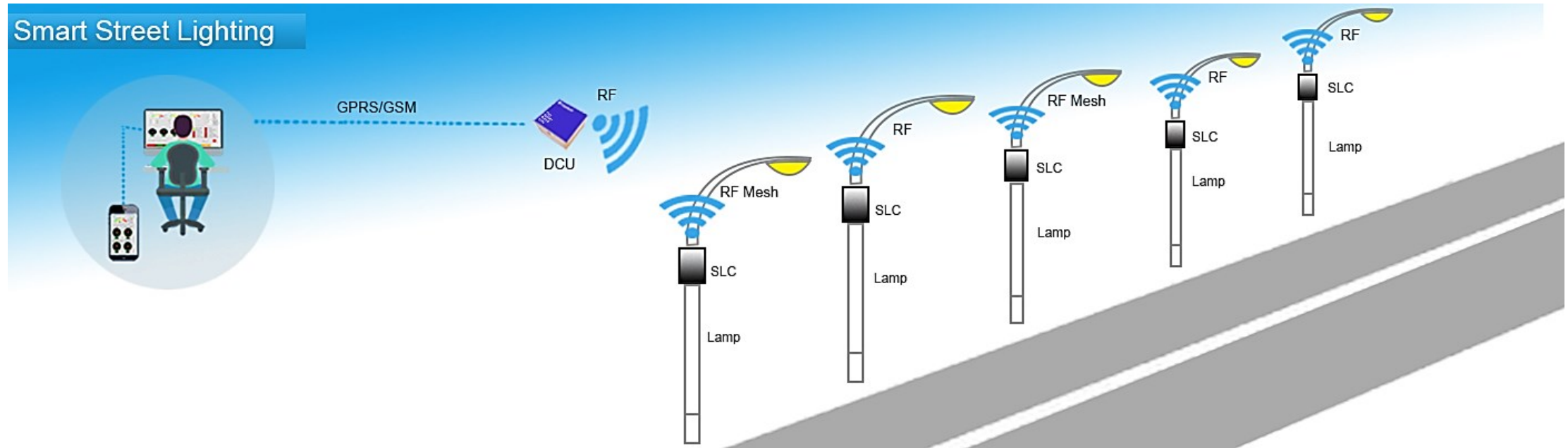
نحوه تعامل نقل و انتقال



نحوه مسیر یابی در سامانه مدیریت تقاضای سفر شهری

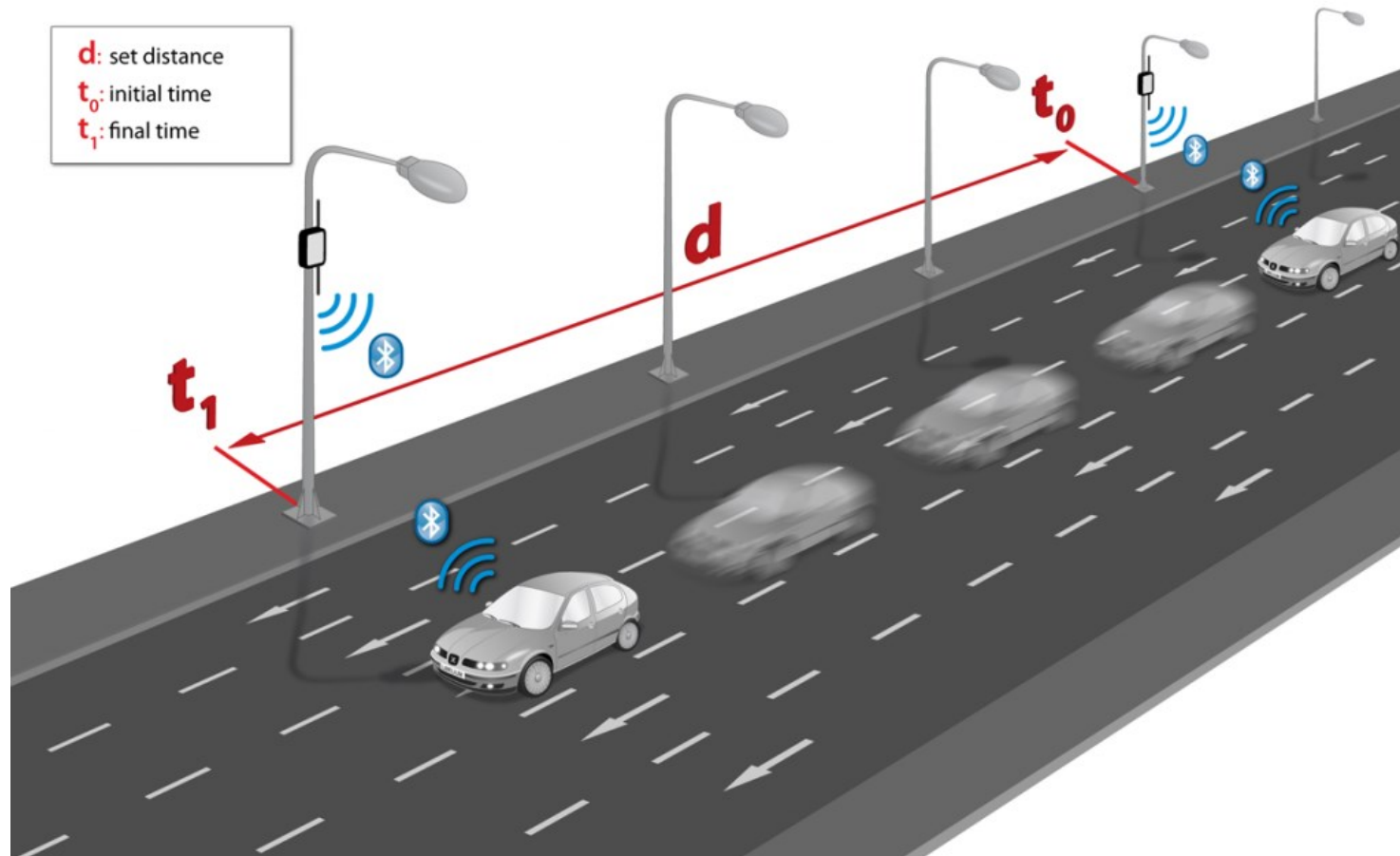


سامانه روشنایی هوشمند خیابان





سامانه تشخیص و تنظیم هوشمند سرعت خودرو



ایستگاه هوشمند اتوبوس

Bus Line Status
Info LCD Monitor

LTE Antennas (external or hidden),
2G and 3G compatible

Security Webcams

Digital Signage
Advertisement
LCD Monitor

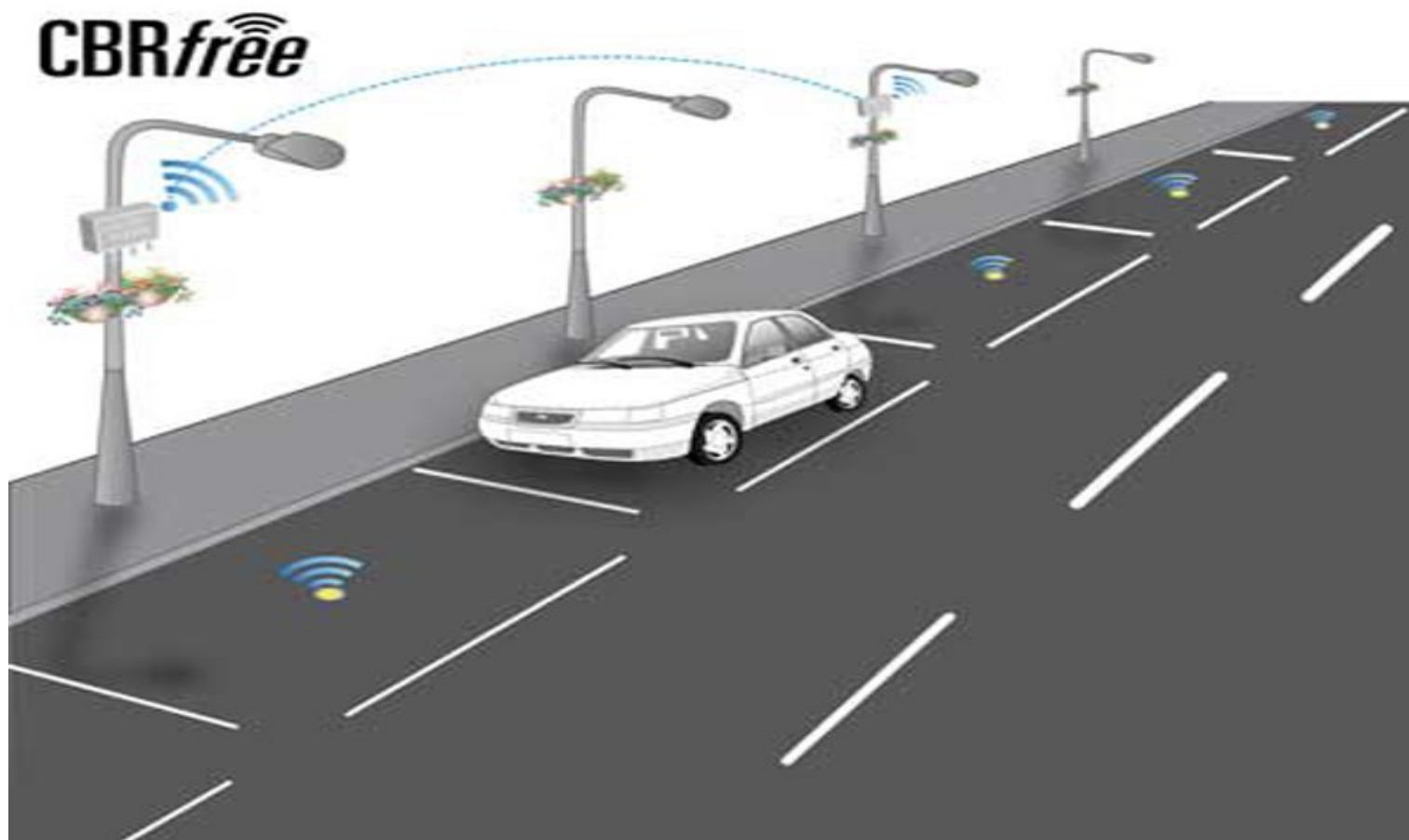
Touchscreen
Info LCD Monitor

- Breaking news
- Meteo
- Newspapers
- Timetable
- Real time traffic information

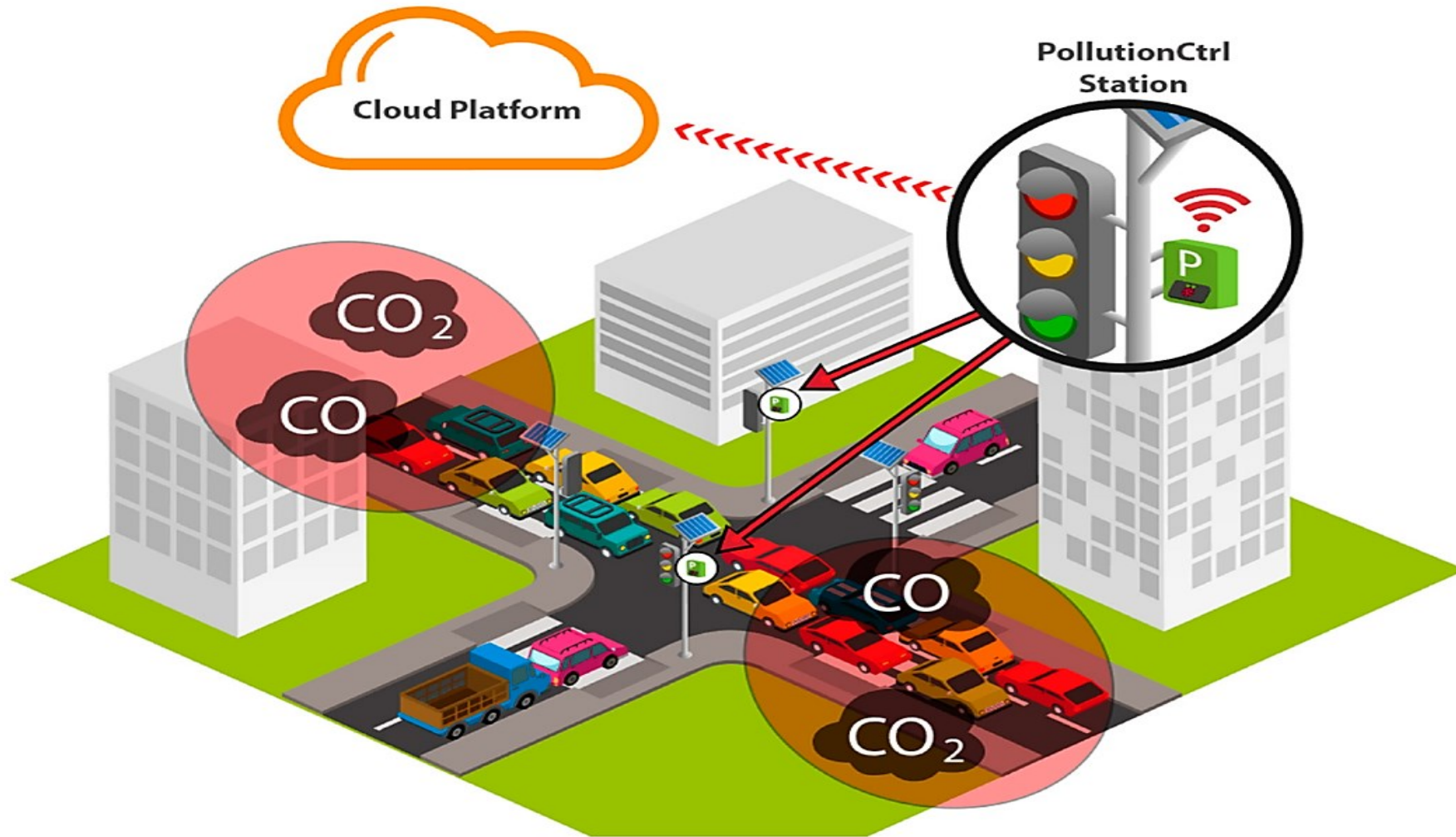
USB recharging station
for mobile phones



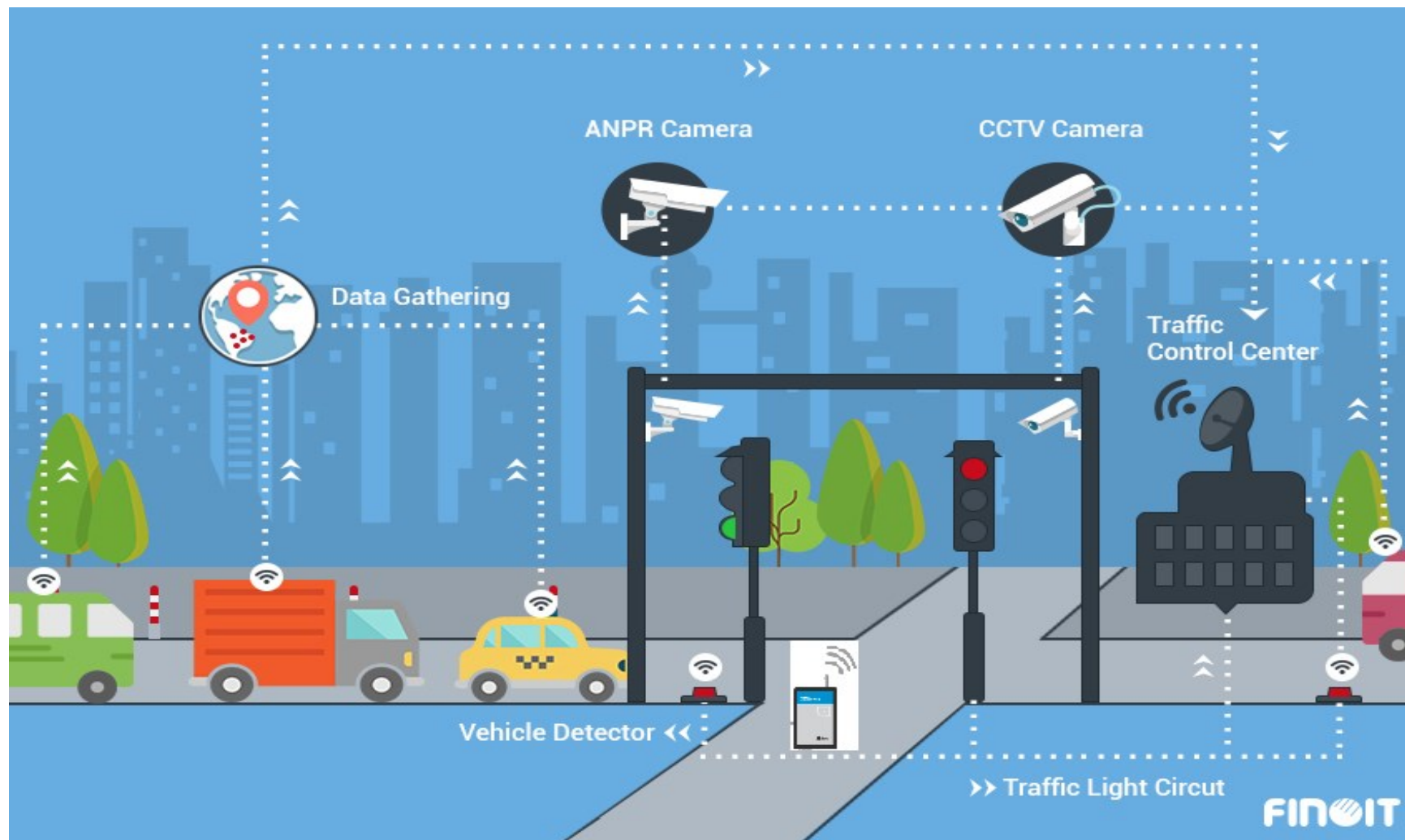
سامانه هوشمند پارک حاشیه ای



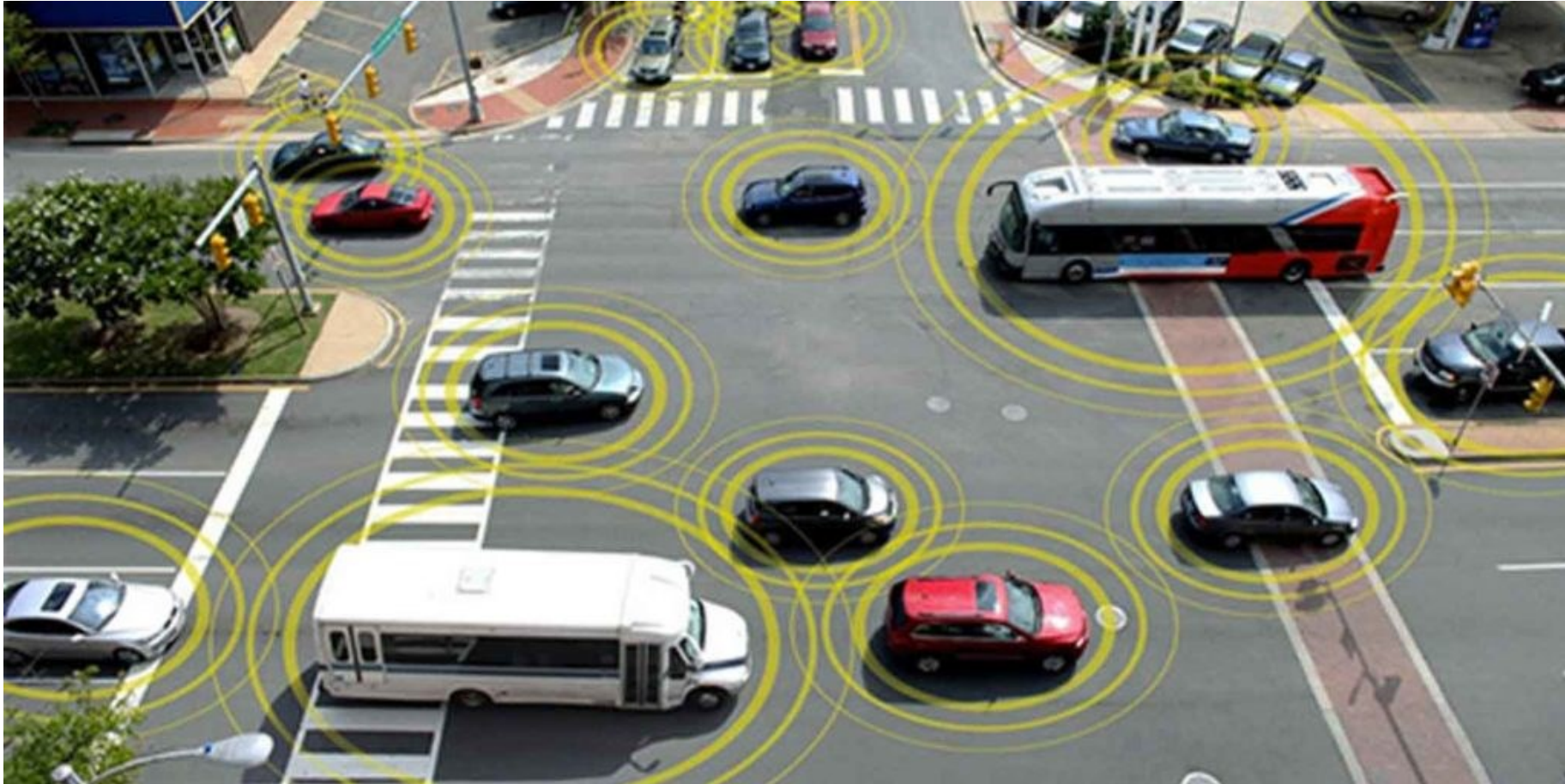
سامانه پایش و هشدار آلودگی هوا



سامانه کنترل هوشمند چراغ تقاطع ها



سامانه هوشمند پیش گیری از تصادف



با تشکر

Reza.Javidan@gmail.com