

از ماجراجویی تا تبدیل شدن به اپراتور صنعت هوشمند



فناپ زیرساخت اپراتور صنعت هوشمند



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مهدی عرب زاده یکتا

- مدیر ارشد توسعه کسب و کارهای صنعت هوشمند
- مشاور، استراتژیست و خط مشی گذار حوزه دیجیتال

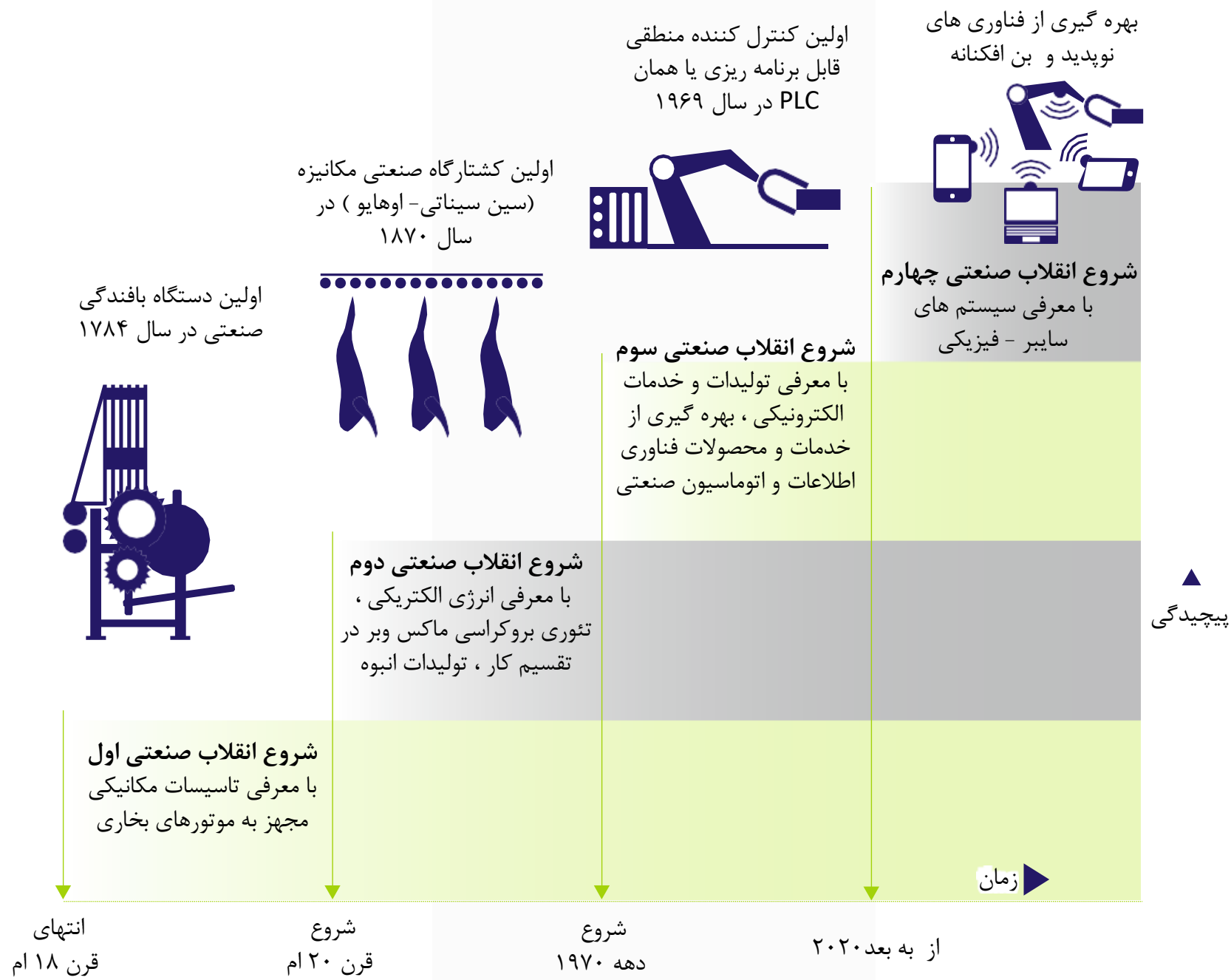
## درباره من

دکتری خط مشی گذاری عمومی دانشگاه تهران  
فوق لیسانس MBA استراتژی  
لیسانس برق الکترونیک



## Skills

- Telecommunication
- Digital & Governance Transformation
- Business Developer







Smart Industry Operator



بهره گیری از فناوری های نوپدید و بن افکنانه

بهره گیری از خدمات و محصولات فناوری اطلاعات و اتوماسیون صنعتی

تولیدات انبوه



**Work Aided (Help to work)**  
4<sup>th</sup> operation

مبتنی بر کمک به کارهای صنعتی به واسطه بهره گیری از فناوری های اینترنت اشیا و هوش مصنوعی...

**Cooperative Work**

مبتنی بر همکاریهای صنعتی نظیر انواع ربات ها و ماشین های صنعتی

**Assisted Work**

مبتنی بر کمک یارهای صنعتی نظیر بهره گیری از کامپیوترهای صنعتی و سامانه های سازمانی نظیر DSS , EIS , MIS

## ECONOMIC COMPLEXITY OF IRAN

### Product Space

The product space is a network connecting products that are likely to be co-exported and can be used to predict the evolution of a country's export structure.

The economy of Iran has an Economic Complexity Index (ECI) of -0.158 making it the 66th most complex country. Iran exports 76 products with revealed comparative advantage (meaning that its share of global exports is larger than what would be expected from the size of its export economy and from the size of a product's global market).

Explore on Visualizations page [↗](#)  
Data Sources [↗](#)

<https://oec.world/en/visuali>

TOTAL: \$53.7B

14.0 13.0 12.0

## ECONOMIC COMPLEXITY OF SOUTH KOREA

### Product Space

The product space is a network connecting products that are likely to be co-exported and can be used to predict the evolution of a country's export structure.

The economy of South Korea has an Economic Complexity Index (ECI) of 1.78 making it the 6th most complex country. South Korea exports 230 products with revealed comparative advantage (meaning that its share of global exports is larger than what would be expected from the size of its export economy and from the size of a product's global market).

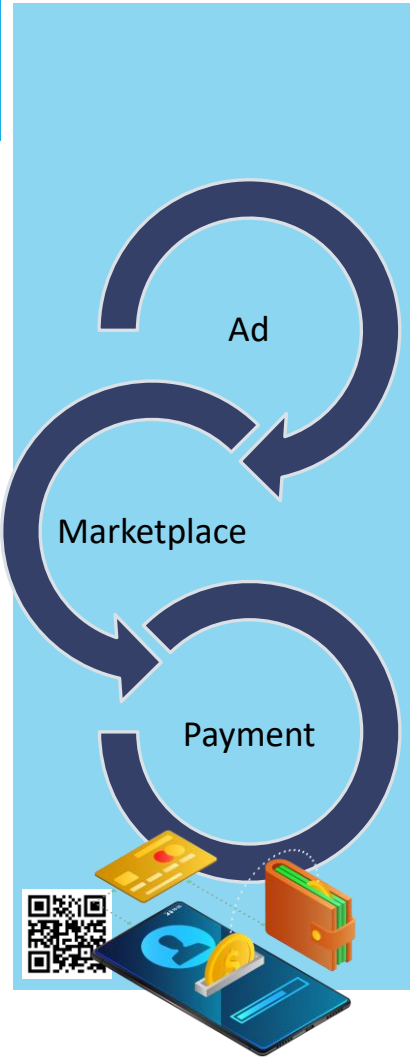
Explore on Visualizations page [↗](#)  
Data Sources [↗](#)

<https://oec.world/en/visuali>

TOTAL: \$597B

14.0 13.0 12.0

Smart Industry  
Operator



Phase 1  
Digitalization

شبکه های  
اجتماعی

شبکه های  
پرداخت

Phase 2  
Digitalization

هوش مصنوعی

DLT

2025

Biological  
Economy

CRISPR  
ویرایش ژن ها و  
میکرو ربات های  
هوشمند

2030

Space Economy

تسلط بر فضا ،  
منابع انرژی بی  
حد و مرز ،  
هواشناسی ، حمل  
و نقل های سریع  
السیر ...

2100

1990

اقتصاد دیجیتال

2020

نمایش کاربردهای متفاوت  
حاصل از ترکیب های فناورانه

۲۰۱۴

۱۴.۰

۱۵.۰

2100



آنها، آینده صنعت آلمان را با سطح بی سابقه ای از انواع اتصالات راه دور و از طریق اینترنت پیش بینی کردند، فضایی که دنیای فیزیکی و مجازی را به شدت به هم نزدیک می کند.

## سیستم های سایبری-فیزیکی (CPS)

Cyber-physical systems



### اینترنت خدمات

Internet of services (IoSs)

رویکرد آنها از معرفی چنین مولفه ای، به این خاطر بوده است که آنها (آلمانی ها) در کشوری زندگی می کنند که این روزها به اصطلاح "جامعه خدماتی" بخش مهمی از فرهنگ سازمان های خصوصی و دولتی آنها شده است. نشانه های محکم و در حال ظهوری، که نشان می دهد، عمده فعالیت های کسب و کارهای صنعتی از طریق فناوری های تحت وب در حال ارائه خدمات به مشتریان و جامعه هدف خود هستند

IoS و IoT، CPS

هسته مرکزی انقلاب صنعتی چهارم



Federal Ministry  
of Education  
and Research

Smart Industry  
Operator

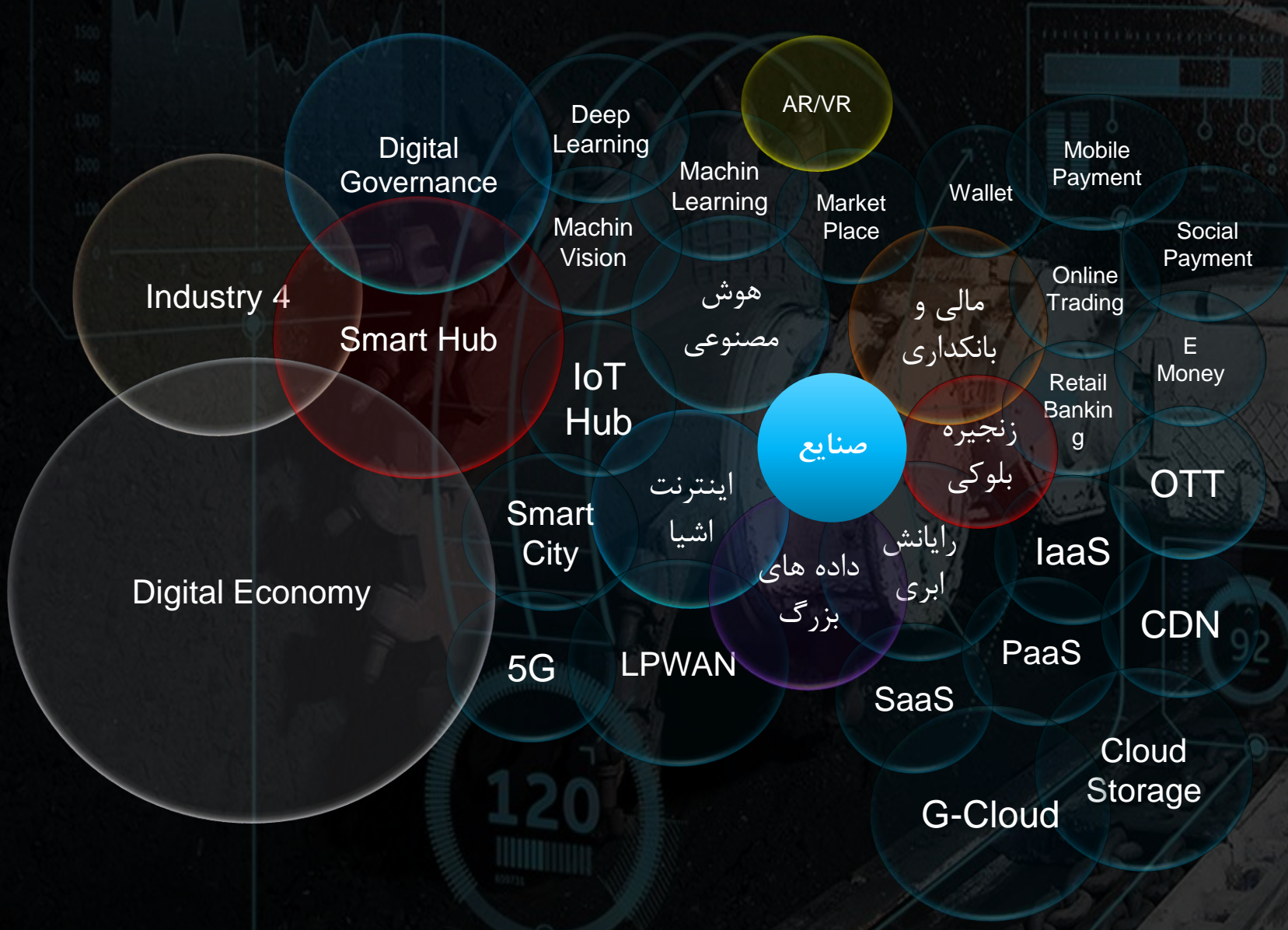
معرفی نسخه اولیه و اصلی انقلاب صنعتی چهارم

### اینترنت اشیا

IoT

ترسیم آنها از آینده صنایع آلمان، پیش بینی دنیا و جامعه ای است که در آن همه اعضا و اشیا به اینترنت دسترسی کامل دارند. منظور از آن اینترنت، محیطی است که دارای ویژگی های خود پیکربندی، خودمدیریتی و قابلیت های هوشمند سازی را ایجاد می کند.





**5 Mega Trends on Technologies:**

- Internet of Things (IoT)
- Big Data
- Artificial intelligence (AI)
- Cloud Computing
- Distributed Ledger Technology DLT ( Block Chain )

دهه ۶۰ میلادی

دهه ۹۰ میلادی

از حدود سال ۲۰۱۴

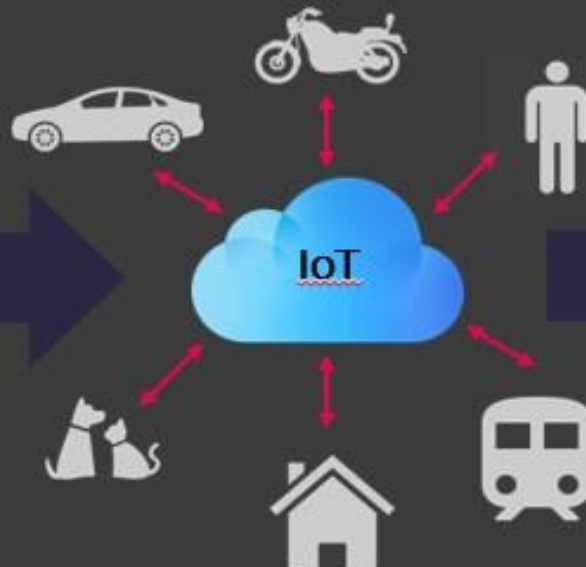
Connectivity



M2M



IoT



Smart Hub  
حکمرانی دیجیتال



- اپراتوری جامع و یکپارچه
- تحلیل داده های بزرگ
- هوش مصنوعی
- دفتر کل توزیع شده

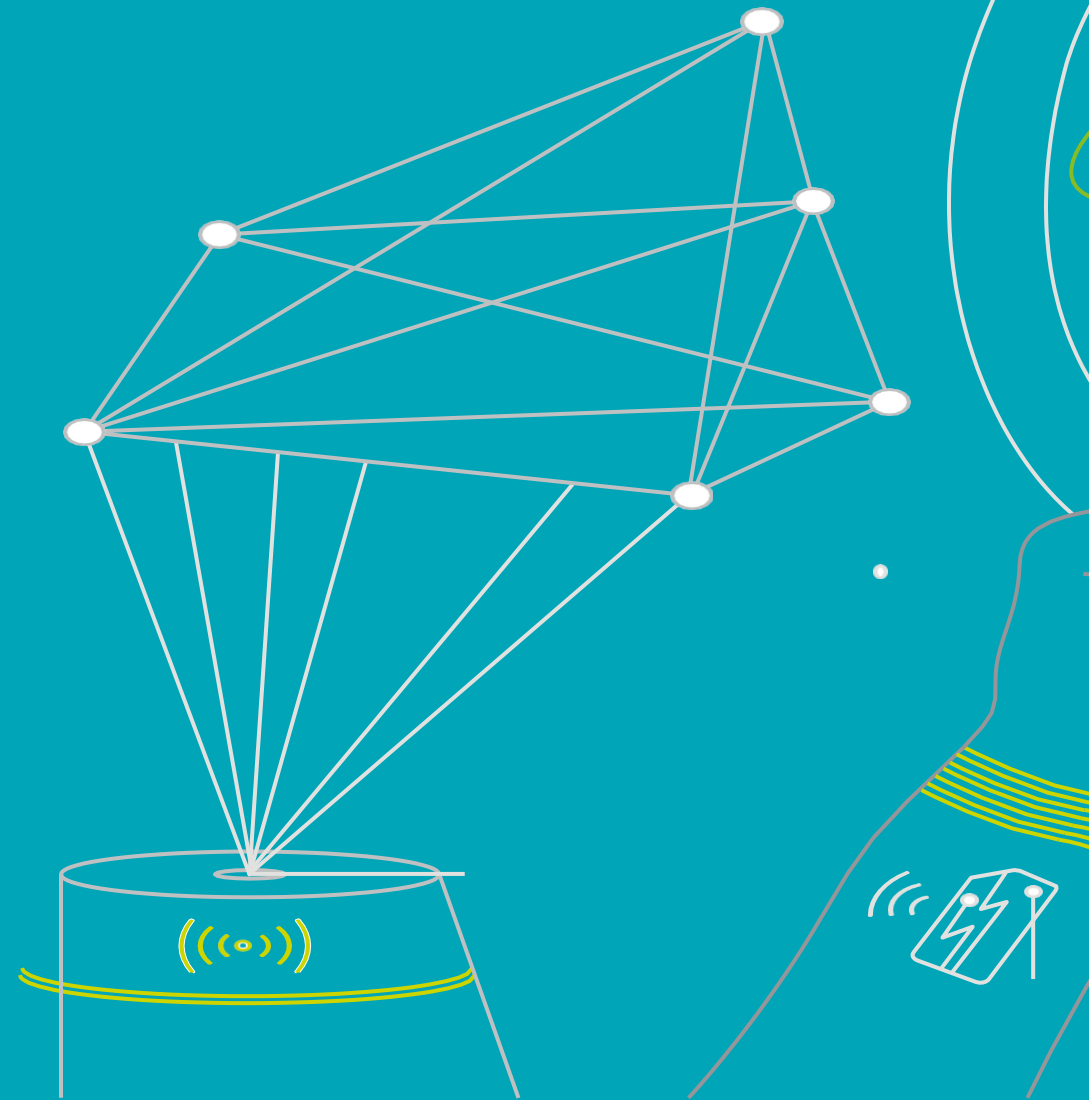
صرفا تامین نیاز  
ارتباطی - مخابراتی  
در سطح شرکت

اتصال های جزیره ای  
و بسته  
بر حسب نیاز جامعه  
و صنعت

اتصال باز ، جامع و  
یکپارچه مطابق با  
تعریف اینترنت اشیا



# هاب هوشمند ، یکپارچگی و ظهور اپراتورهای صنعتی

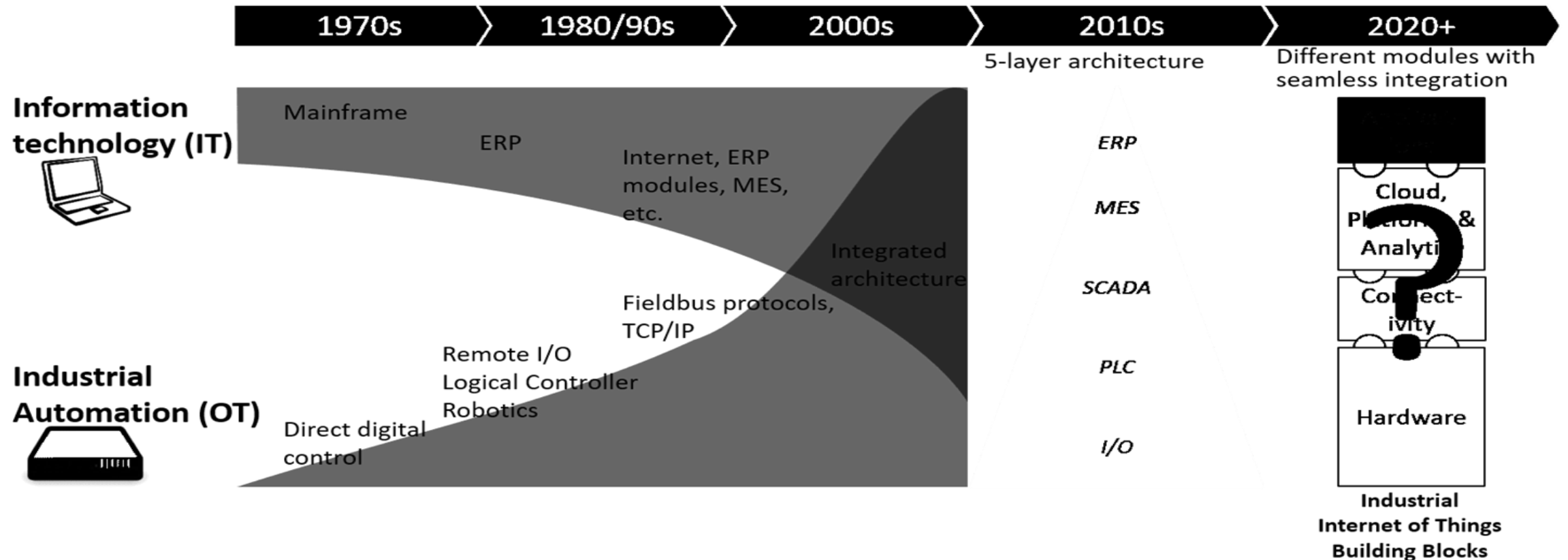




# مشکل از کجا بود چرا مهاجرت به 4.0 | و هاب هوشمند؟

## The evolution of IT-OT convergence

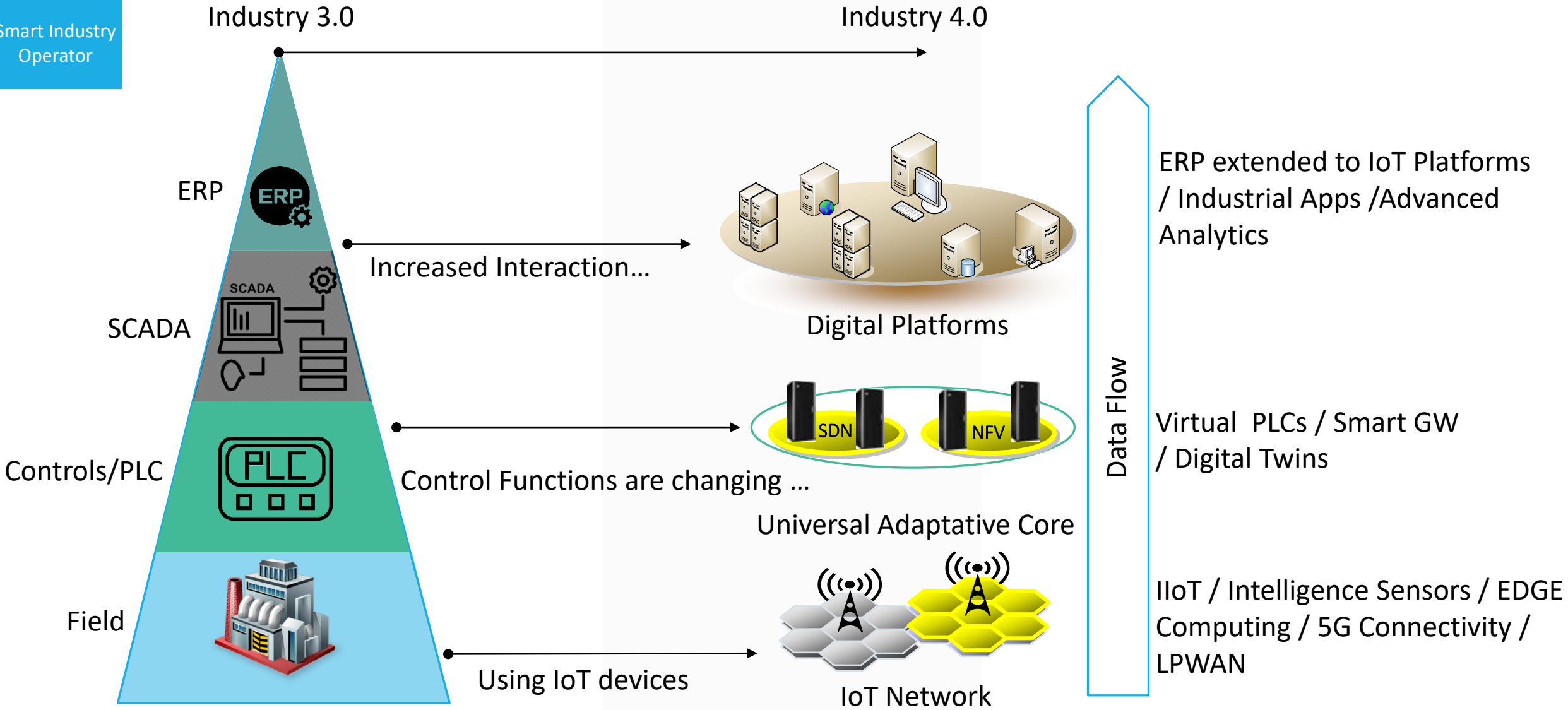
یکپارچه سازی بی عیب و نقص



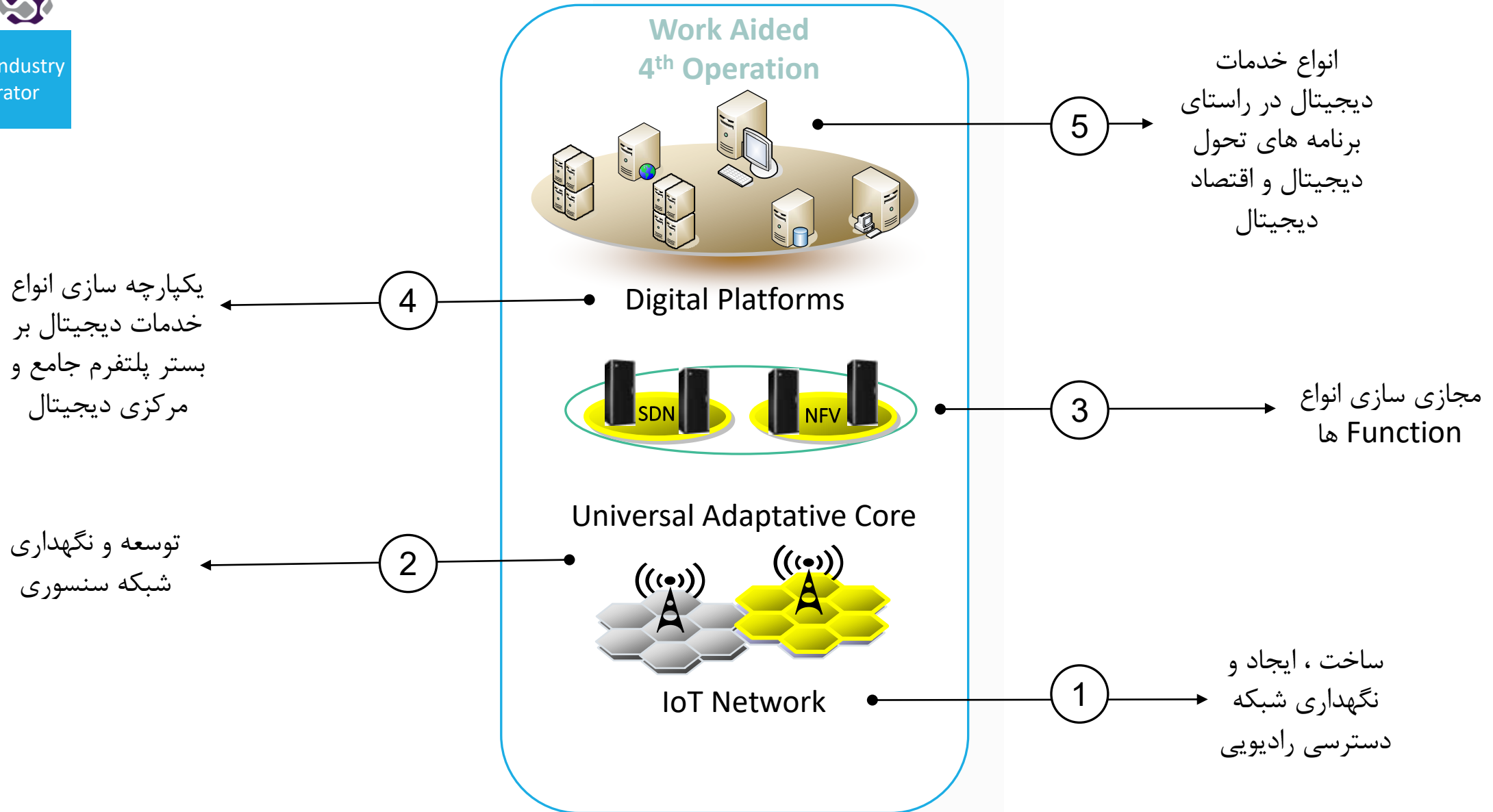
ERP = Enterprise Resource Planning MES = Manufacturing Execution System SCADA = Supervisory Control and Data Acquisition PLC = Programmable Logic Controller I/O = Input/Output signals  
Source: IoT Analytics

با وجود ایجاد معماری های یکپارچه و همگرا، همچنان ارتباط کامل و جامعی مابین اجزای لایه های OT و IT وجود ندارد و تغذیه سیستم ها و سامانه های بالادستی نظیر ERP دچار اشکال است و از این رو MES ها نمی تواند کنترل تمامی عملیات ها و پاسخ های بلادرنگ را در دست بگیرند.

مقایسه ساختاری اپراتور صنعتی در انقلاب های صنعتی سوم و چهارم  
(تحت تاثیر فناوری نسل پنجم شبکه های مخابراتی 5G)

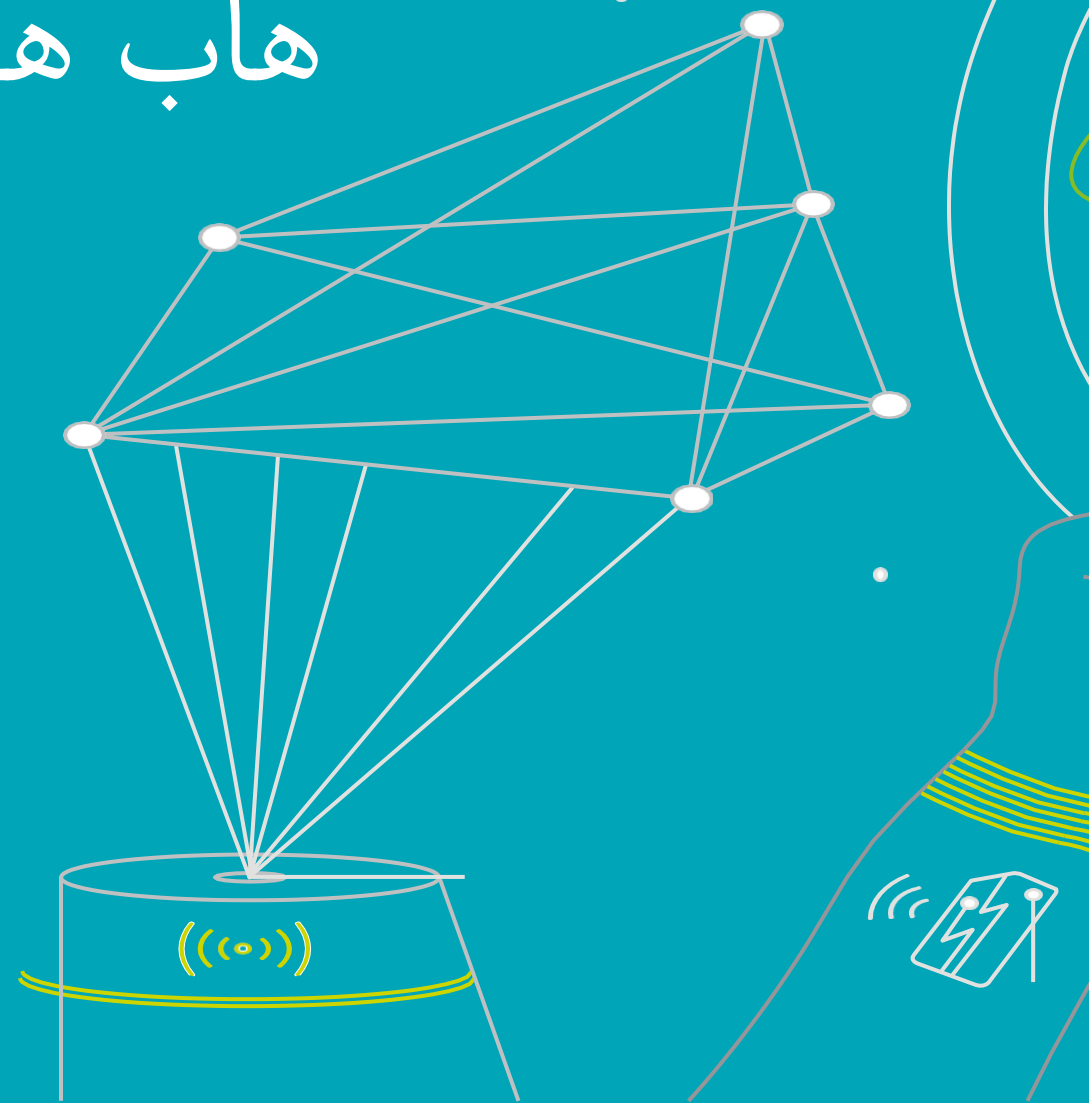


# ۵ تغییر مهم و دگرگون ساز که ساختار حاکمیت سازمانی سنتی را به ساختار اپراتور صنعتی تغییر می دهد





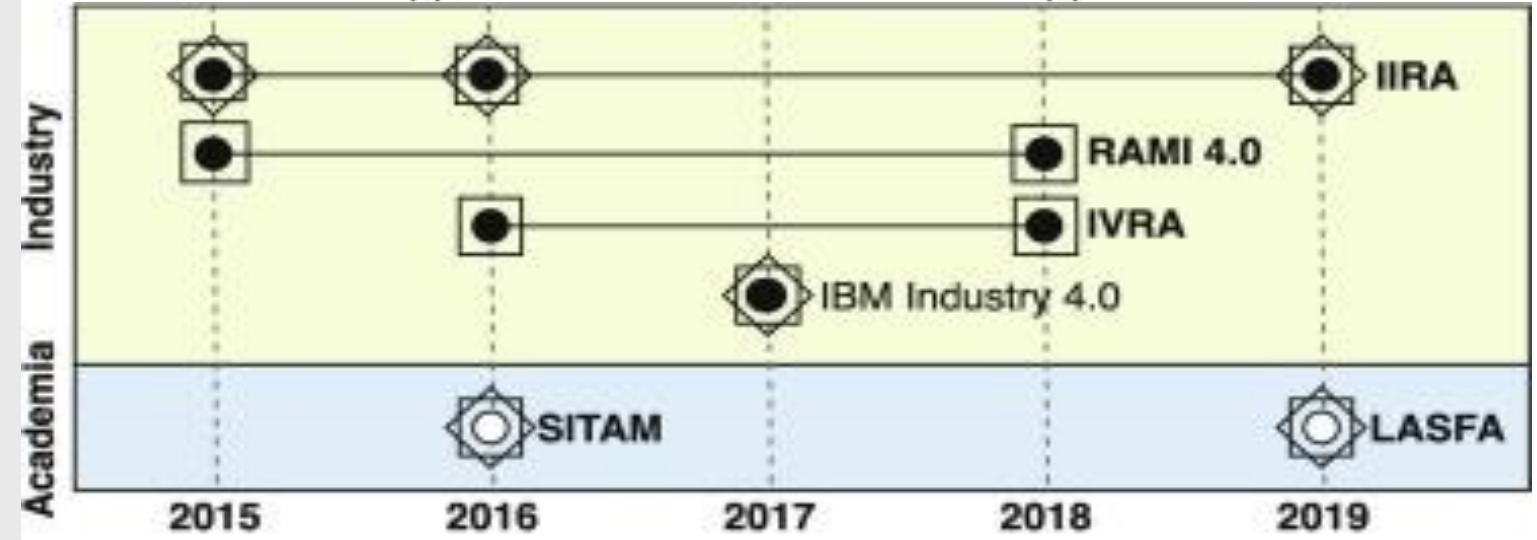
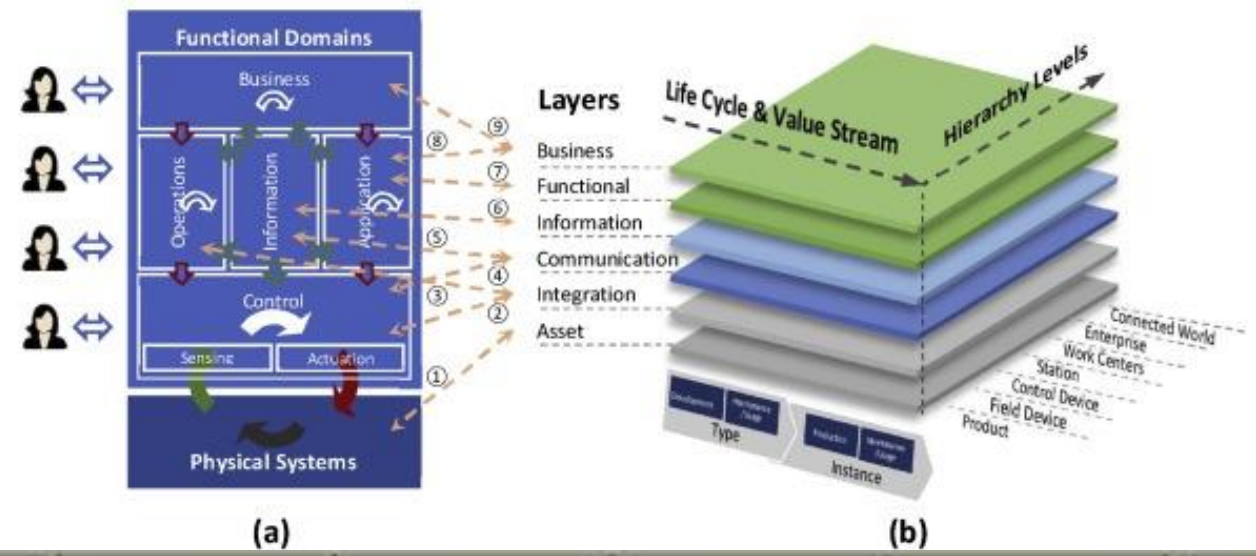
# هاب هوشمند و اپراتور صنعتی شدن مبتنی بر چه معماری؟



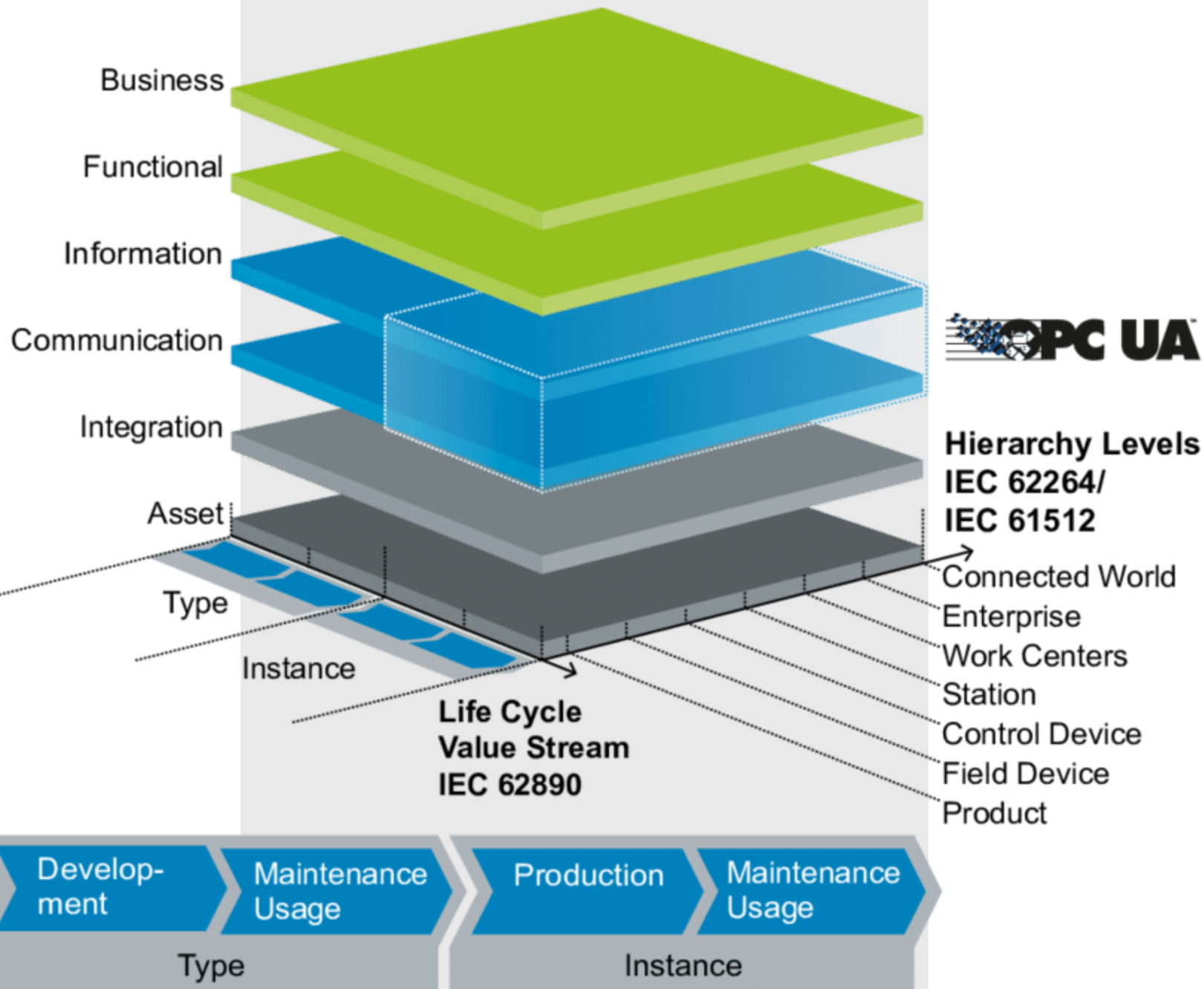
- ① Hardware; Software; Human Resources; Ideas; Concepts
- ② Sensing; Actuation; Virtualization; Modeling; Execution
- ③ Communication; Interfacing
- ④ Provisioning; Deployment; Asset Mgmt.; Monitoring; Diagnostics; Prognostics
- ⑤ Data Collection

- ⑥ Semantics; Syntaxes; Persistence; Storage; Quality Processing; Analytics; Distribution
- ⑦ Engines; Activity Flows; Workflows; API & UI; Service Modeling
- ⑧ Specification of Rules & Models
- ⑨ Service Orchestration; ERP; CRM; Life Cycle Mgmt.; Billing; HRM; Planning; Scheduling

همانطور که ملاحظه می فرمایید معماری هایی چون IIRA ، RAMI 4.0 که البته قرار است در نسخه جدید، با هم یکپارچه و یک مدل را ارائه دهند پاسخگوی بخش دستور العمل مهاجرتی خواهند بود، اما همچنان مدل اطلاعاتی متا دیتا های تولید شده و سیستم رصد گر در معماری، بی پاسخ باقی مانده است ...



Purpose: □ Standardization    ◇ Facilitation  
Context: ○ Single organization    ● Multiple organizations



به کمک معماری های نوین، اپراتورهای صنعتی می توانند راهکاری قوی و بین سلولی برای برنامه همگرایی (Convergence) خود ایجاد نمایند

یک معماری با حداقل لاجیک های پیکر بندی، اتصال های همه جانبه و پشتیبانی سریع مبتنی بر تحلیل داده های بلادرنگ

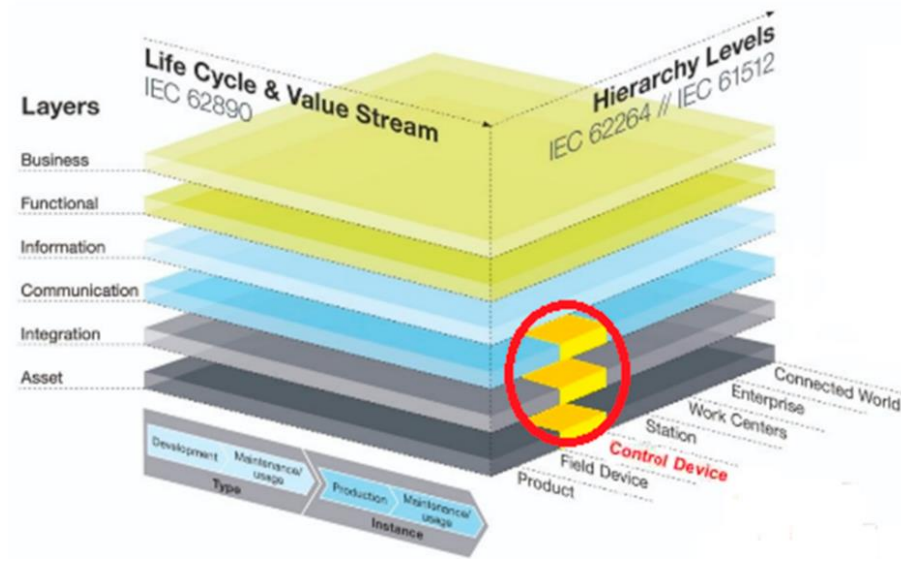
**برای انجام این کار سه گام، پیش رو داریم**

- مدل اطلاعاتی برای متادیتاهای تولید شده
- دستور العمل برنامه مهاجرت (همگرایی) مبتنی بر یک معماری جهان شمول
- سیستم رصدگر، هدایت کننده و تصمیم گیر آتی؟! ( مغز متفکر جدید برای صنایع)

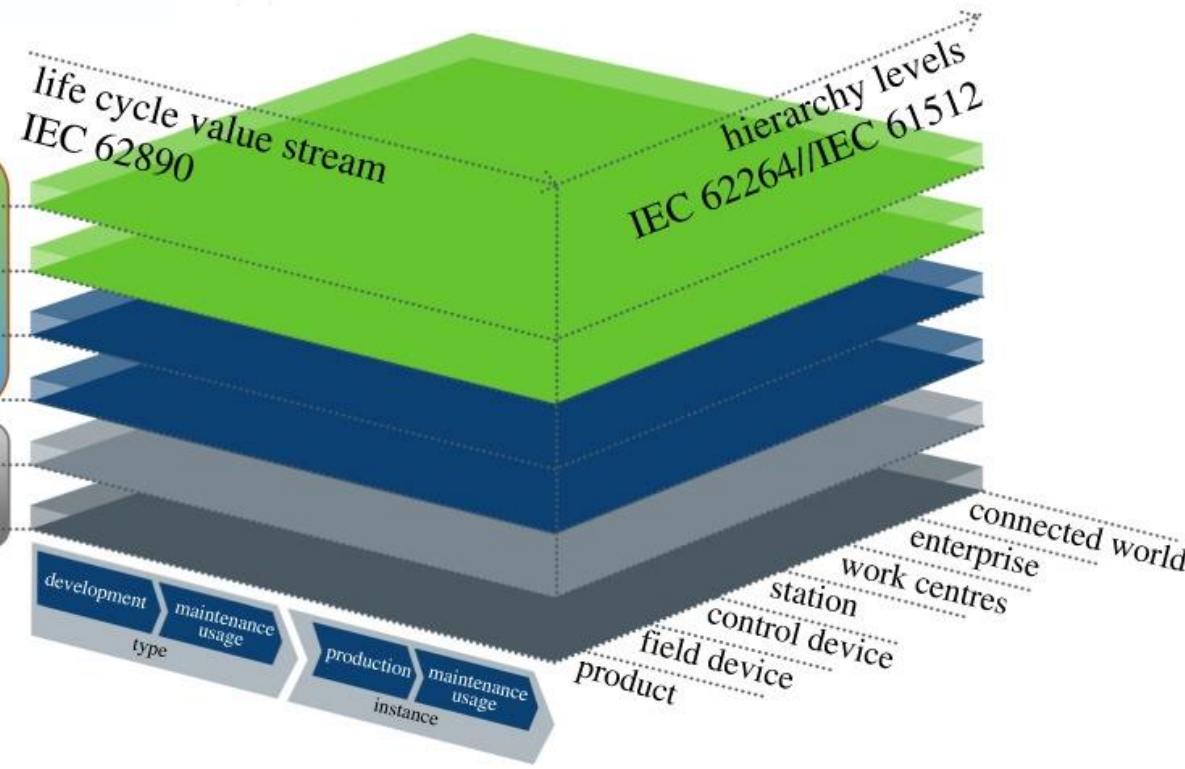
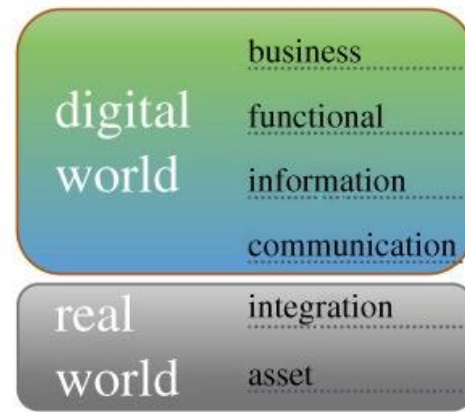


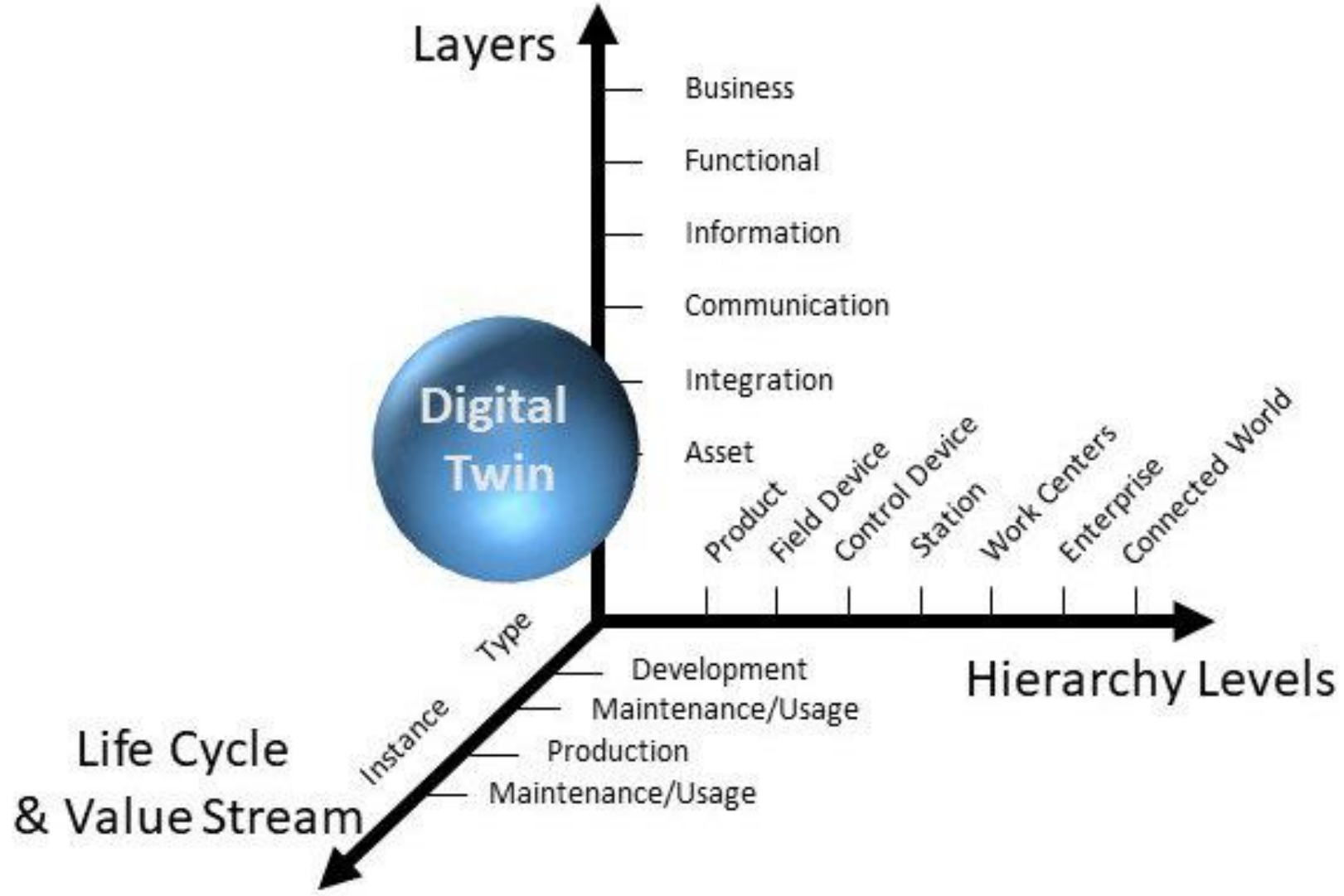
14.0-conform  
communication

service-provider  
and/or  
service-consumer



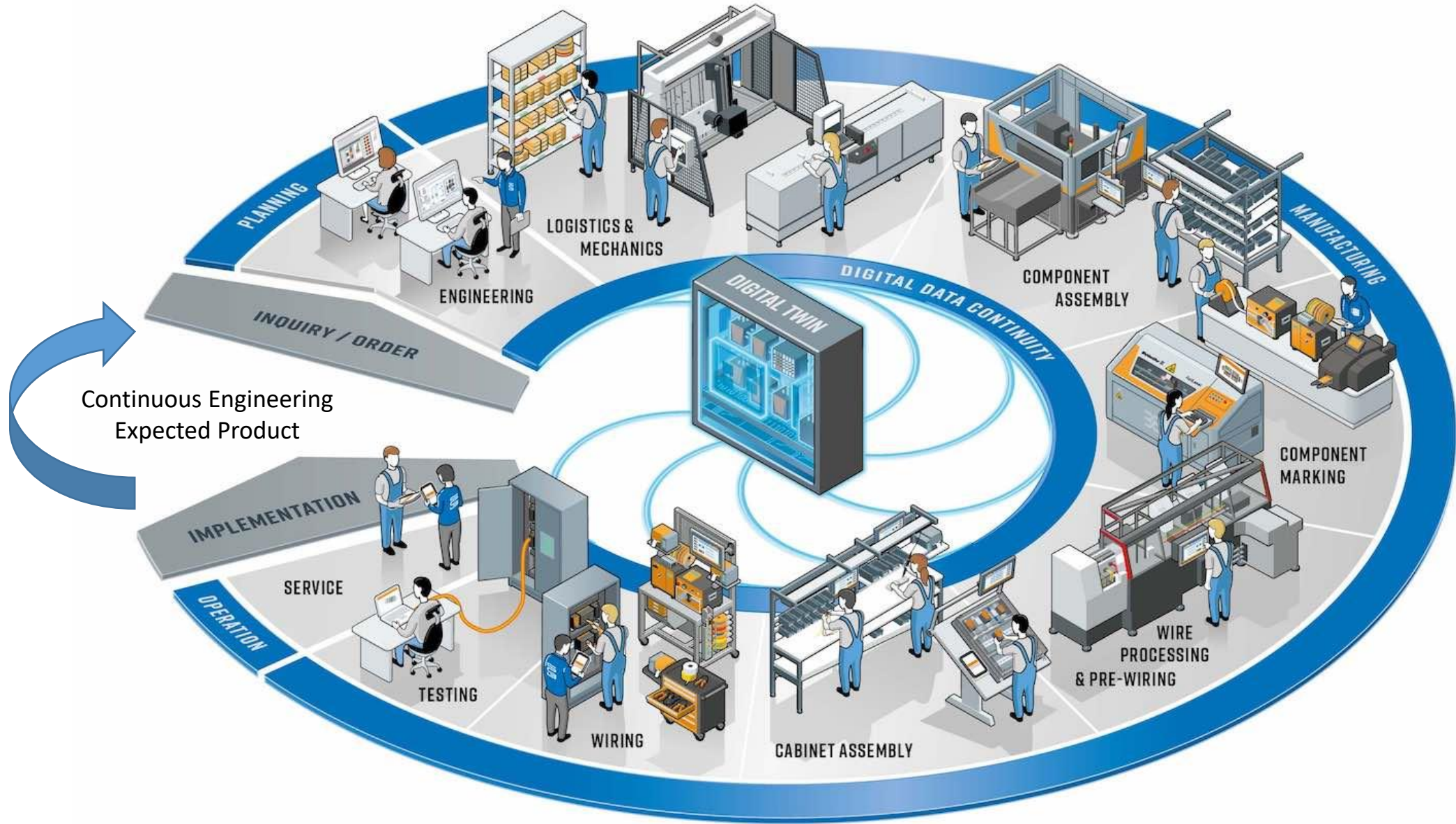
layers

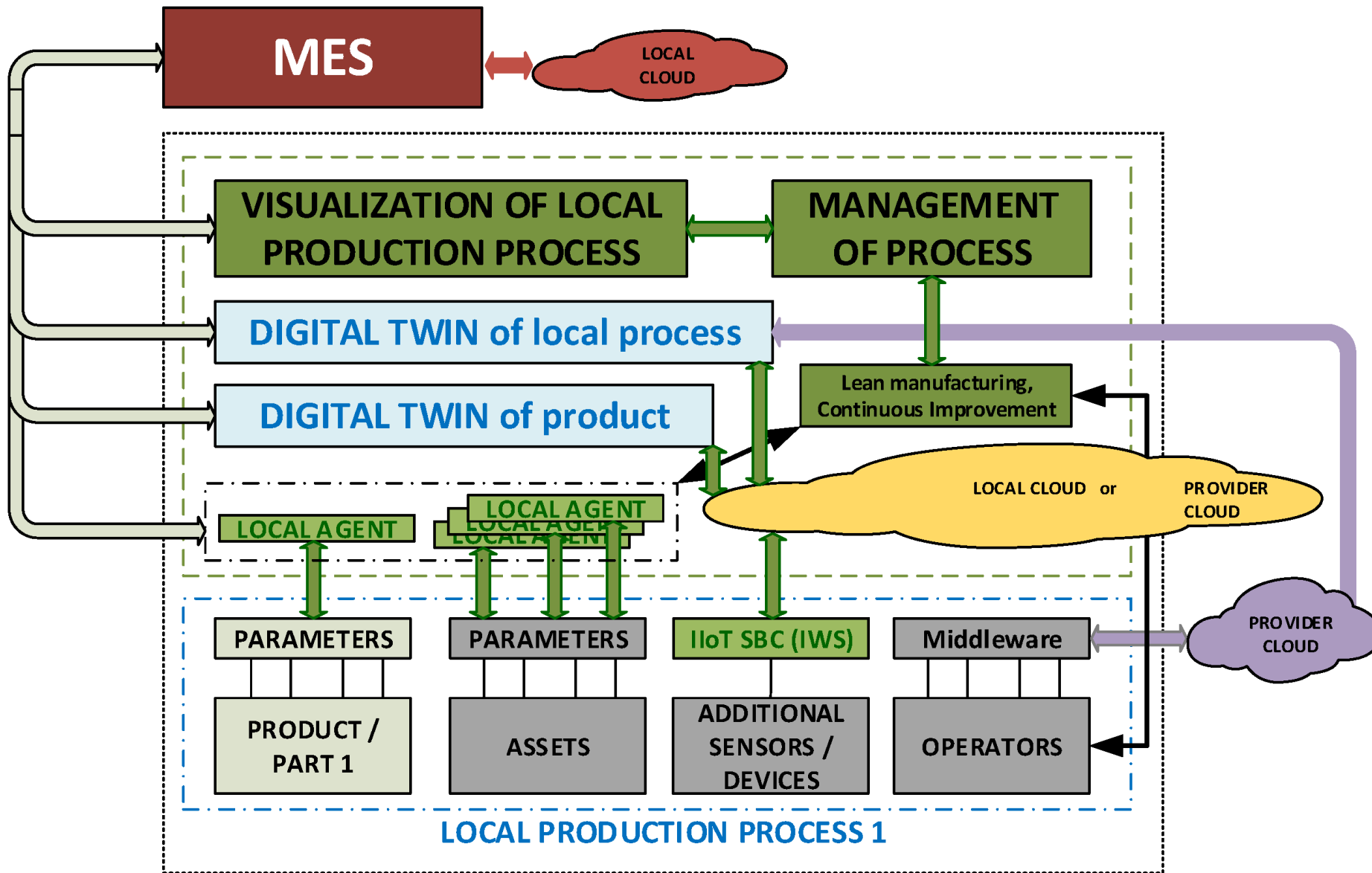






# Digital Twin , CI/CD/CD , Continuous Engineering





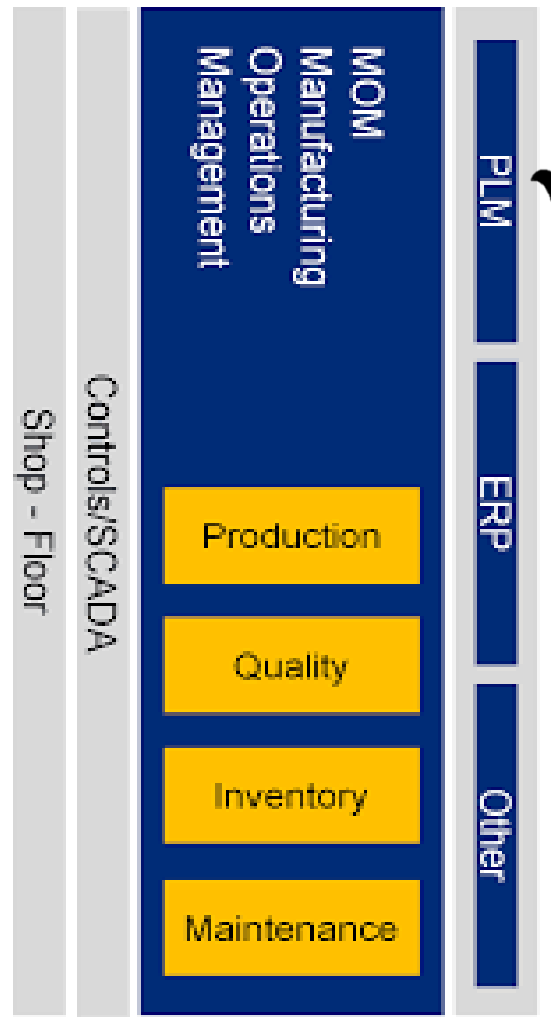
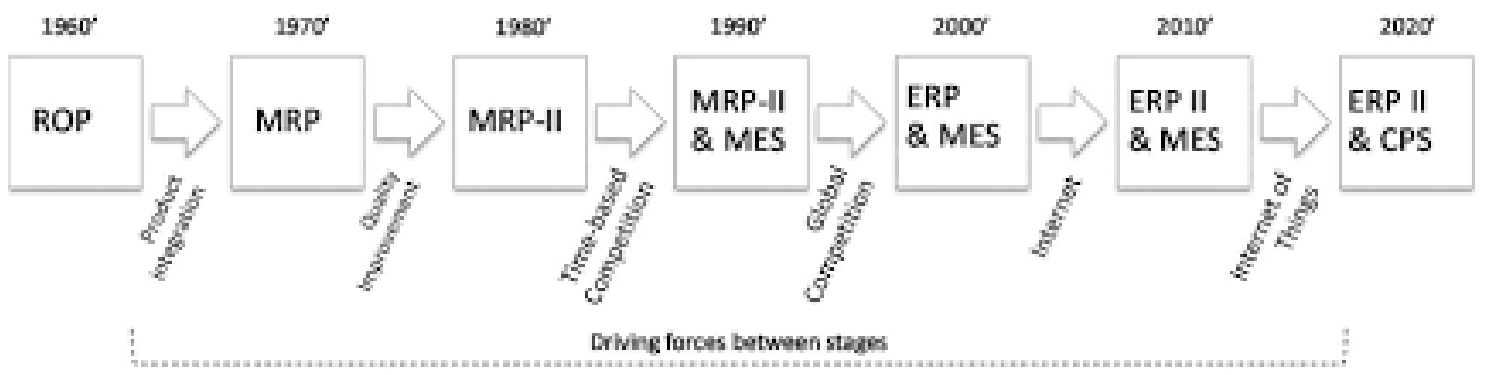
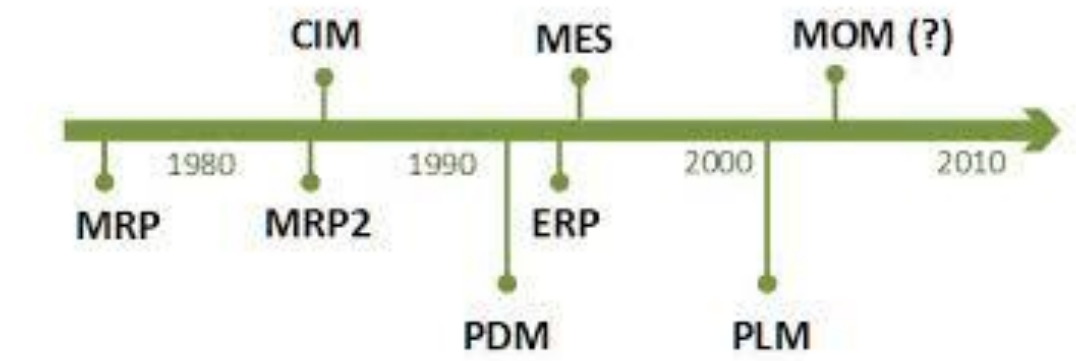
در این حالت است که انتظار می رود سیستم رصدگر و هدایت کننده آتی از صنعت ۴.۰ کامل می شود و شاهد ظهور نسل های نوپدیدی از سامانه هایی چون PLM در کارخانجات صنعتی باشیم

تحقق دنیایی از متاورس صنعتی به کمک همزادهای دیجیتال و PLM ها

بنابراین در این حالت است که اشکال صنعت غیر از مسئله همگرایی لایه های IT/OT در بخش MES که نمی توانست کنترل تمامی عملیات ها و پاسخ های بلادرنگ را در دست بگیرد؛ حل خواهد گردید.

## Road to Continuous Engineering via I 4.0 Metaverse





A large roll of metal, possibly aluminum, is the central focus of the image. It is positioned in a factory setting, with a worker in a blue uniform and yellow safety gear walking away in the background. The floor is marked with yellow and green lines. The lighting is industrial, with overhead lights visible. The text "زمان بازنگری فرا رسیده است!؟" is overlaid on the image in white Persian script.

زمان بازنگری فرا رسیده است!؟



## متفاوت دیدن ، متفاوت اندیشیدن و انجام متفاوت

امروزه ضمن ایجاد فرصت کاوشگری، زمان درک درست از تحولات دیجیتالی است ( اکوسیستم ۱.۰ )

دیجیتالی بودن به معنای توانایی متفاوت دیدن ، متفاوت اندیشیدن و انجام متفاوت کارها است.

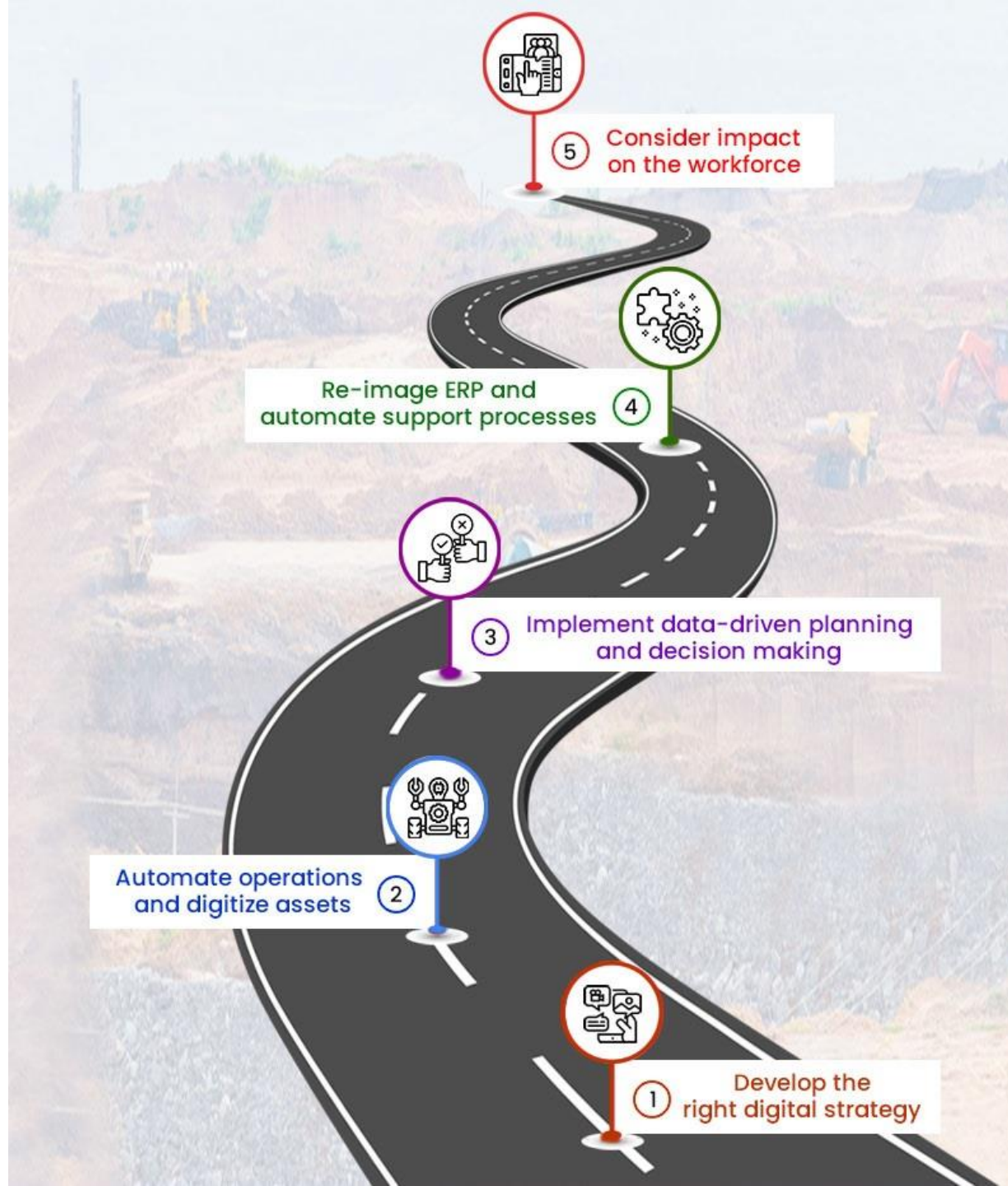
آینده دیجیتالی، نوید های بزرگی را به ما می دهد، نویدهایی از انجام سریعتر و بهتر کارها ( پیش به سوی اکوسیستم ۲.۰ )

"شرکت های بالغ دیجیتالی با افزایش همکاری ها ، ایجاد نوآوری ها در مقیاس بالا و از همه مهم تر ایجاد تغییر شکل نگرش خود ، به موفقیت های جدید دست می یابند."

تیم مدیریت تحول MIT

آینده نگاری یا تصویر پردازی مجدد با توجه به خط مشی های جدید دیجیتال سازمان و استقرار مدل سازی های هوشمند و فرآیندهای پویا (فاز هوشمند سازی)

توانمندسازی سازمان با ایجاد طیف گسترده ای از قابلیت های دیجیتال برای خودکارسازی عملیات اصلی از زنجیره ارزش موجود در صنعت



تحول دیجیتال در صنایع معدنی - فلزی به طرق مختلفی و به طور قابل توجهی بر نیروی کار تأثیر می گذارد. این خدمات دیجیتال می تواند نیروی کار متنوعی از جمله کارمندان درون سازمانی، برون سازمانی، توزیع شده، از راه دور، سیار و متصل را در تعامل بین انسان و ماشین به کار گیرد،

**که از این روی جای تحقیق و مطالعه زیادی دارد.**

پیاده سازی الگوی برنامه ریزی و تصمیم گیری مبتنی بر داده در سرتاسر زنجیره ارزش به منظور تجزیه و تحلیل داده های بنیادی، ناشی از داده های گردآوری شده از زیرساخت های اینترنت اشیا

تدوین خط مشی و استراتژی های دیجیتال به منظور ایجاد ارتباط معنی دار بین ابتکارات دیجیتال و ارزش های ایجاد شده نوپدید



از این روی جای تحقیق و مطالعه زیادی دارد ...



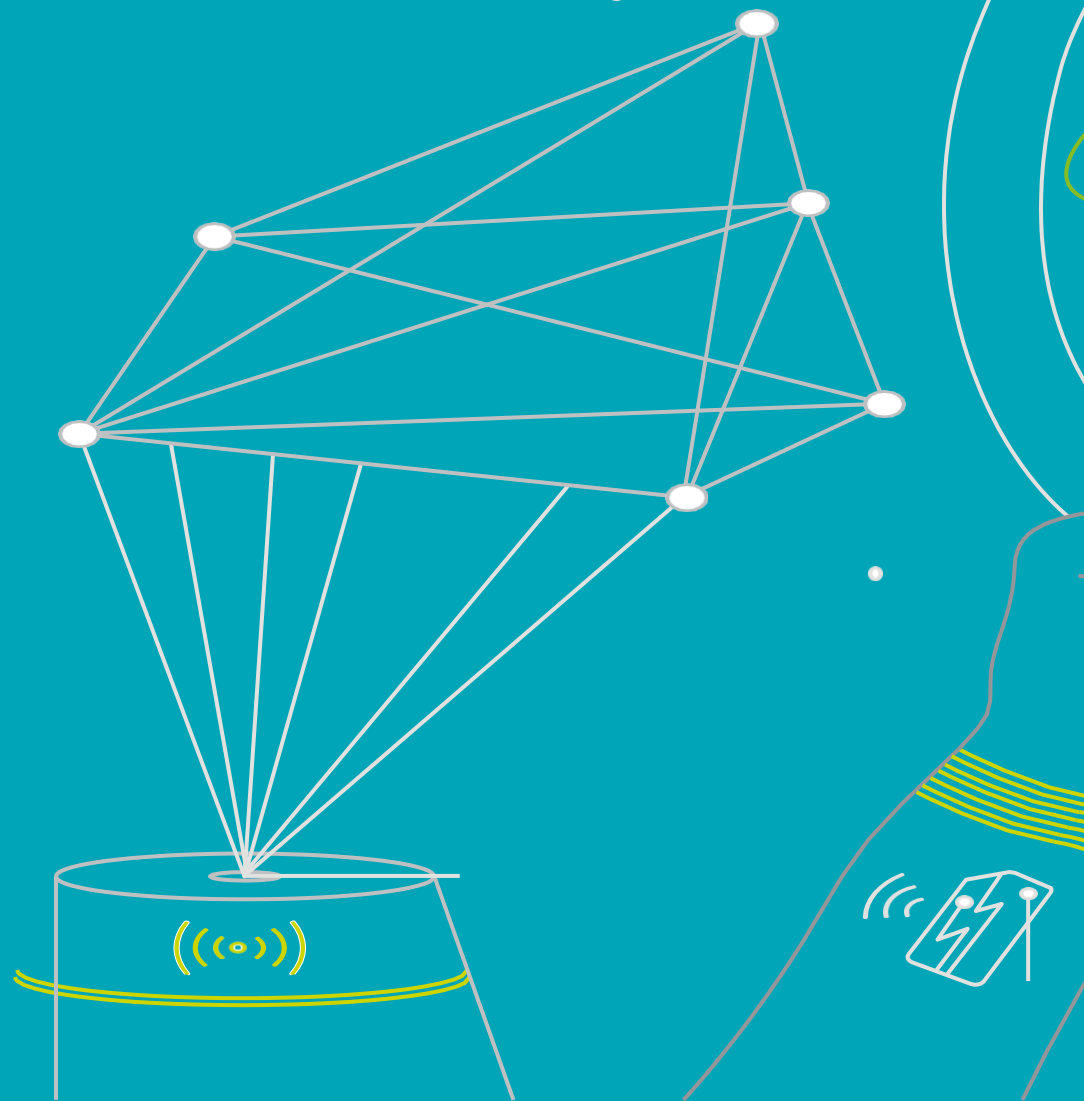
به این نتیجه رسیدیم که خیلی از مسائل و پروژه های تحول دیجیتال بایستی در سطح اندیشکده های میان رشته ای به بحث و گفتگو کشیده شود از این رو ...

معرفی

# آزمایشگاه زنده صنایع

## I 4.0 Living-Lab

### و ضرورت آن؟!



Smart Utility

Smart Mobility

Smart Environment

Smart Factory

Smart Production

...

Vertical IoT Platforms

Smart Industrial Operator

Smart-Hub

معرفی شده در معماری صنعت ۴.۰

Horizontal IoT Platform

NG-ERP

Cloud Infrastructure

Big-Data Infrastructure

حلقه مفقوده

فناپ زیرساخت  
ارائه دهنده زیرساخت  
های نوپدید اپراتورهای  
صنعتی

آنچه که توامان هم برای  
صنعت ۴.۰ و هم  
آزمایشگاه مورد نیاز است

Living-Lab

ترندهای نوپدید  
صنایع هوشمند

Digital Transformation & Digital Governance Model

BP

Business Transformation Model

کارگاه ها و اندیشکده های صنایع  
هوشمند

خلق خدمات دیجیتال نوآور  
برای سبد محصولات نوین صنایع

بهره برداران اصلی در صنعت

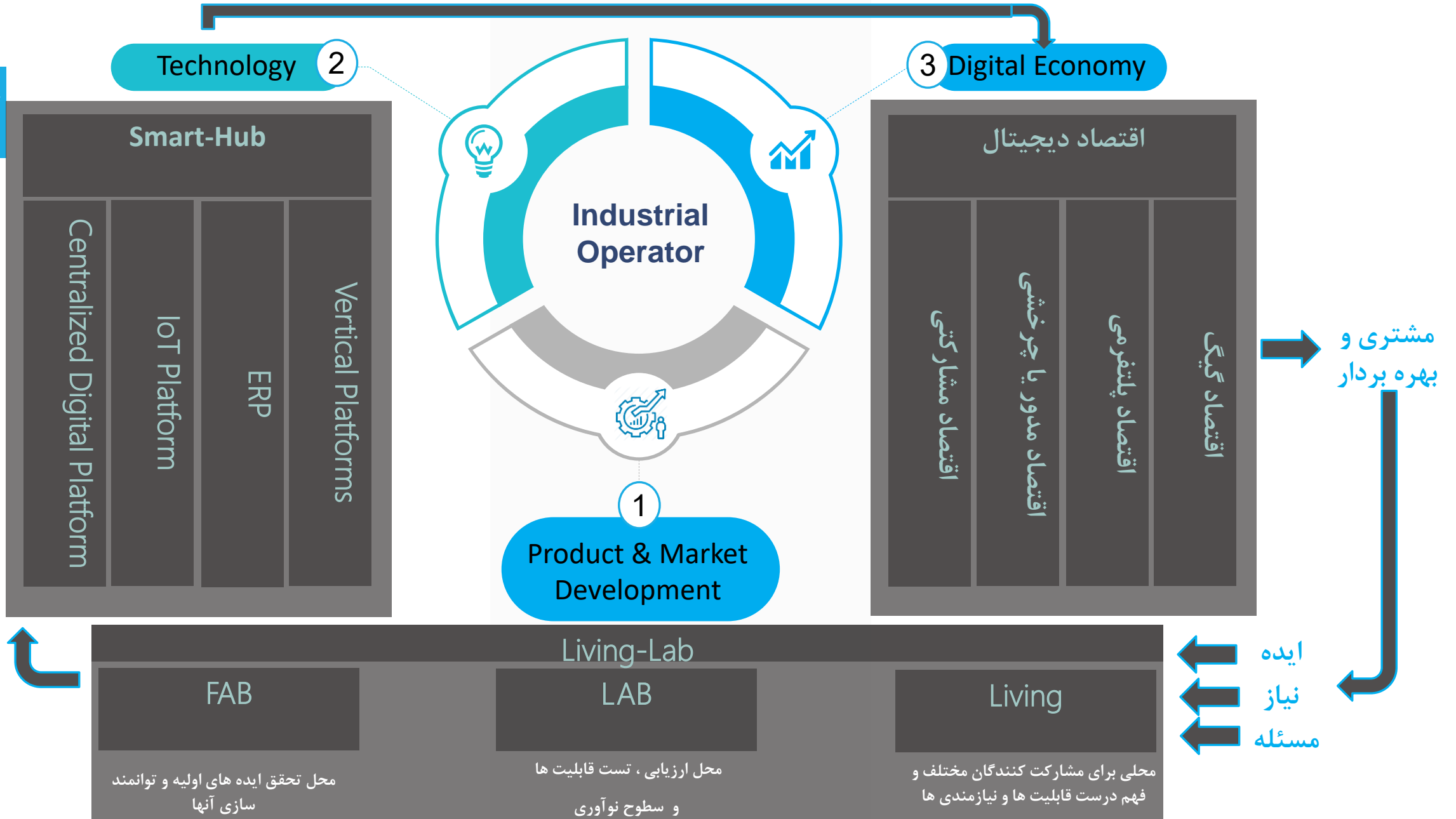


Smart Industry Operator

اندیشمندان دانشگاهی و مشاوران

پیمانکاران

Startups



# سپاسگزاریم

Q&A ?