



1

Chủ đề

SIEMENS
Ingenuity for Life

- 1 Giới thiệu
- 2 MindSphere hệ điều hành điện toán đám mây
- 3 Các phương pháp tích hợp hệ thống tự động hóa với MindSphere
- 4 Lập trình tạo ứng dụng
- 5 Một câu chuyện
- 6 Mua MindSphere như thế nào?
- 7 Tóm lại
- 8 Q&A

2

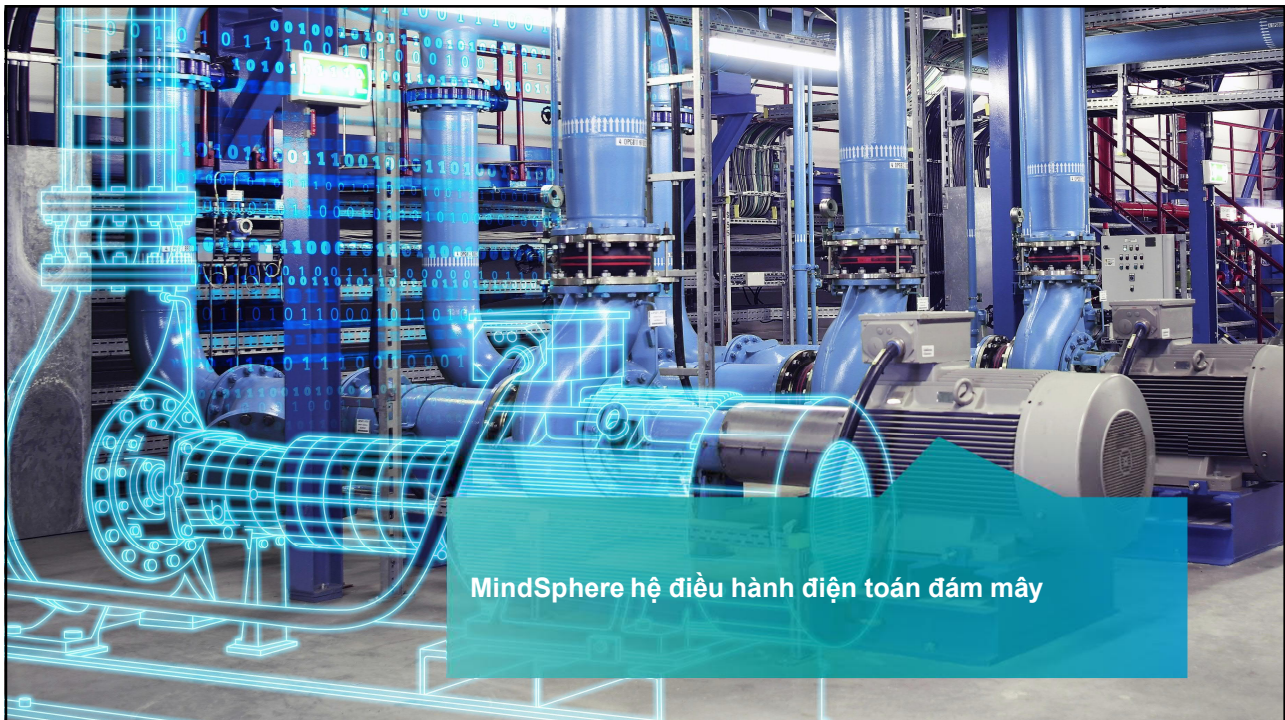
Giới thiệu

SIEMENS

Ingenuity for Life

- Hệ thống SCADA đang hoạt động và nhu cầu đưa số liệu sản xuất, thông số kỹ thuật của các thiết bị từ hệ thống tự động hóa có sẵn lên điện toán đám mây.
- Dữ liệu được đưa lên điện toán đám mây được lưu trữ ngày này sang ngày khác, tháng này sang tháng khác và năm này sang năm khác (Big Data).
- Dữ liệu có thể được hiển thị ở chế độ thời gian thực bằng thiết bị Android, iPhone, iPad hoặc bằng web browser chạy trên máy tính nằm ở bất kỳ vị trí nào trên thế giới miễn là có Internet.
- Dữ liệu thu thập được có thể được dùng cho các ứng dụng chạy trên điện toán đám mây hoặc trên máy tính thường với mục đích là lập báo cáo sản xuất, tính toán hiệu năng làm việc của máy móc (OEE) , cảnh báo và báo động, phân tích và chuẩn đoán.
- Hầu hết các nhà máy đều có lực lượng IT, thông thạo lập trình tạo app, webapp và biết các thuật toán tính toán và phân tích. Việc tính toán, phân tích này cần phải có dữ liệu. Nhưng lay hoay không biết làm thế nào để đưa dữ liệu từ các hệ thống điều khiển đang hoạt động lên điện toán đám mây.

3



4

Cấu trúc hệ thống

SIEMENS
Ingenuity for Life

MindApps

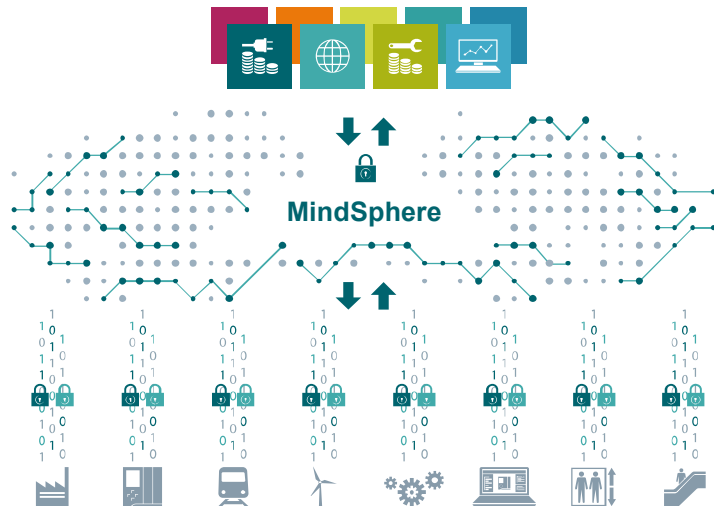
Hiển thị
Lưu trữ, báo cáo, cảnh báo
Phân tích

MindSphere

Chạy trên các cơ sở hạ tầng khác nhau

Kết nối

An ninh
Siemens
Các hãng khác



5

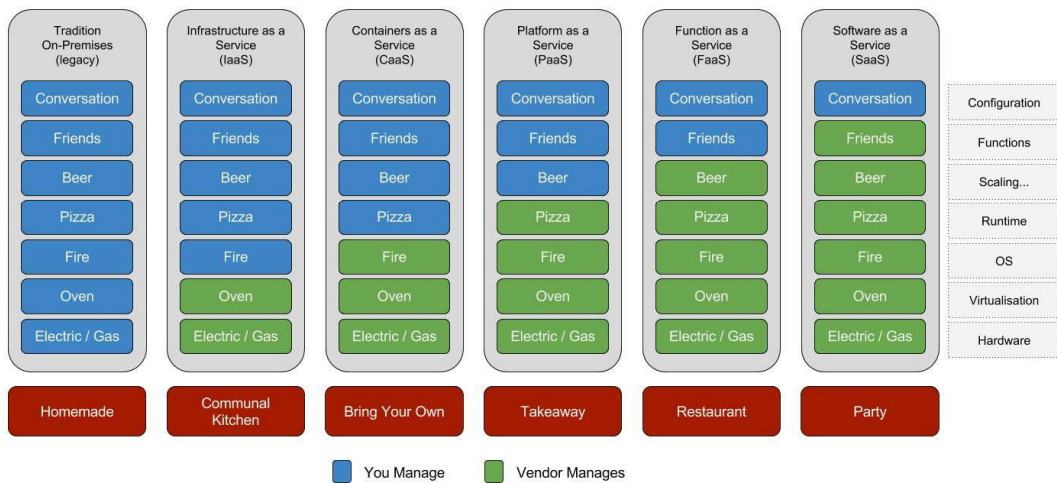
MindSphere là gì?

SIEMENS
Ingenuity for Life



Pizza as a Service 2.0

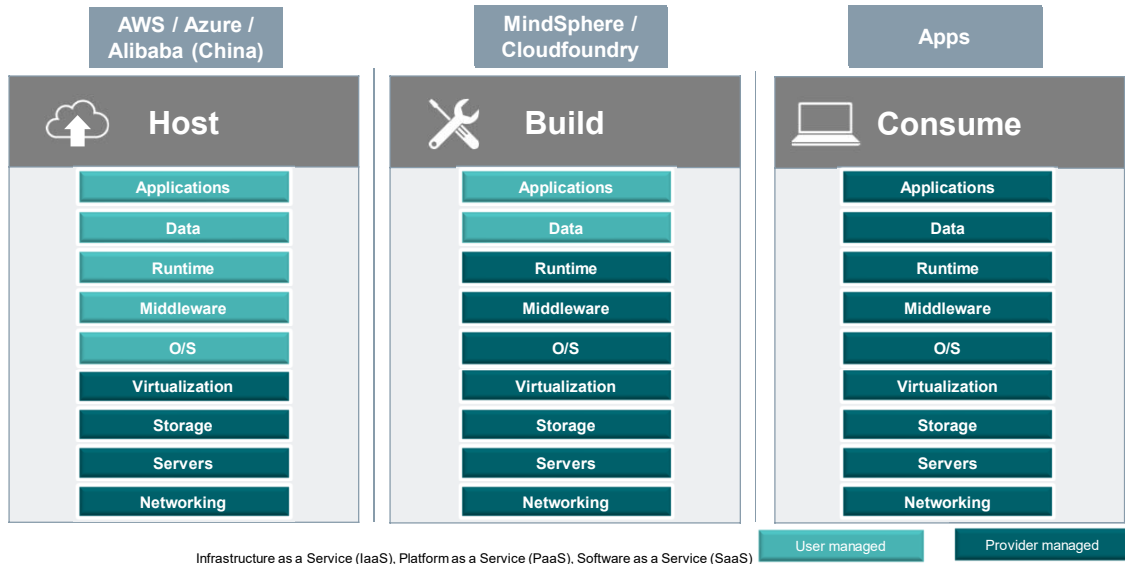
<http://www.paulkerrison.co.uk>



6

MindSphere là gì?

SIEMENS
Ingenuity for Life



7



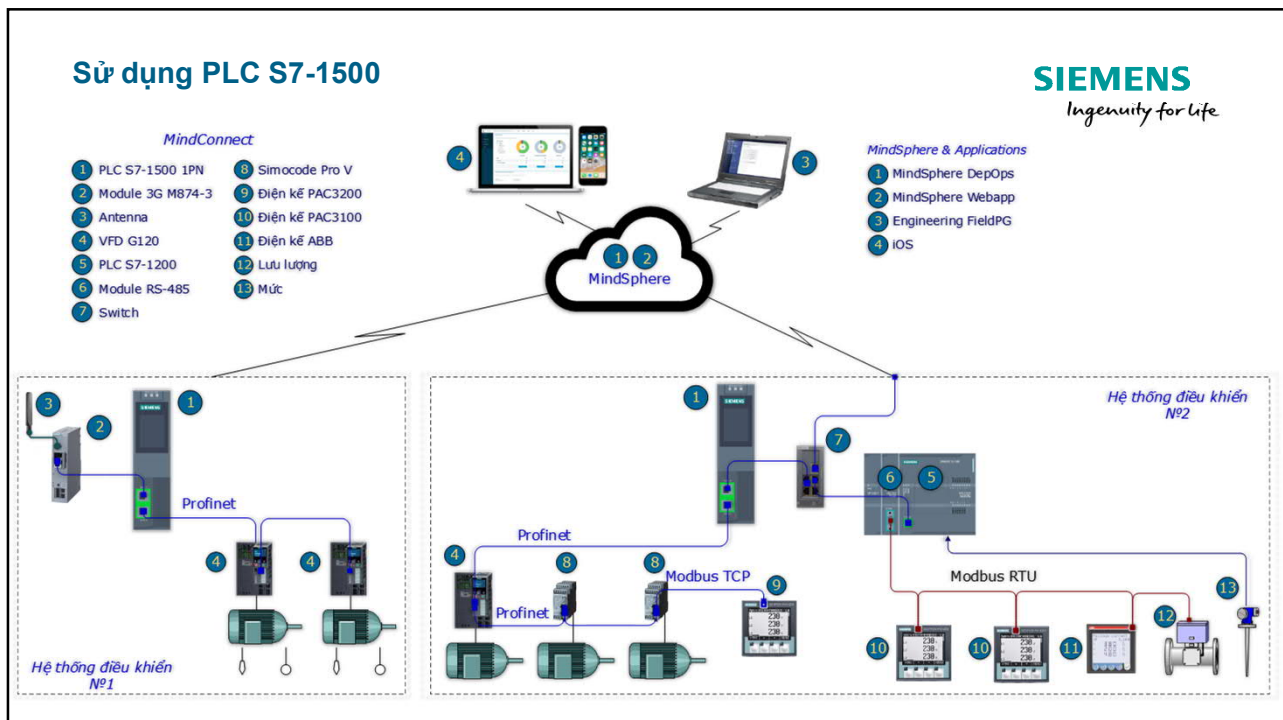
8

Các phương pháp tích hợp hệ thống tự động hóa với MindSphere

SIEMENS
Ingenuity for Life

- Sử dụng PLC S7-1500
- Sử dụng thiết bị gateway MindConnect IoT2040
- Sử dụng thiết bị gateway MinConnect Nano
- Sử dụng thiết bị tính toán ở biên Simatic IoT2040
- Sử dụng API lập trình với C#, Node JS
- Sử dụng kỹ thuật cloud-based tele

9



10

Sử dụng PLC S7-1500

SIEMENS
Ingenuity for Life

SHARED_SECRET
Security profile

Onboarded
Boarding status

Configuration

Data mappings

Enter edit mode

Configuration ID: b9d4a3cc-d952-8ec4-8146-39a71427c246

2 Data sources

15/15 Data points are linked

Factory_Punching

6 Data points

Data point	Data point ID	Linked	Data type	Unit
ProductCounter	0005	✓	LONG	product
OilLevel	0004	✓	BOOLEAN	HI_LO
OilTemp	0003	✓	DOUBLE	oC
OilPressure	0002	✓	DOUBLE	BAR
CabinetHumidity	0001	✓	DOUBLE	%
CabinetTemp	0000	✓	DOUBLE	oC

Factory_OEE_Punching

9 Data points

Data point	Data point ID	Linked	Data type	Unit
CircleCounter	0014	✓	LONG	circle
SetupTime	0013	✓	LONG	min
LowerSpeed	0012	✓	LONG	min

13

Sử dụng MindConnect IoT2040

SIEMENS
Ingenuity for Life

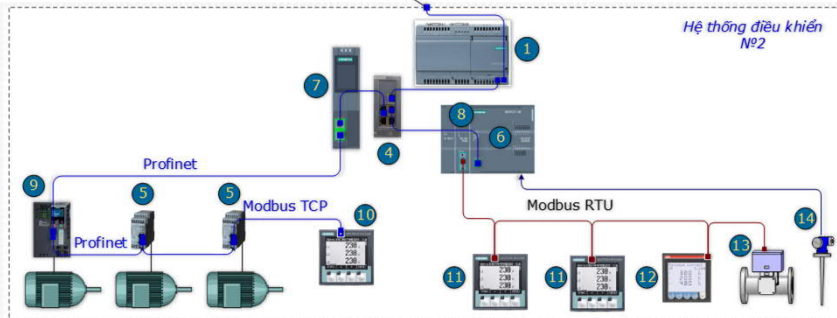
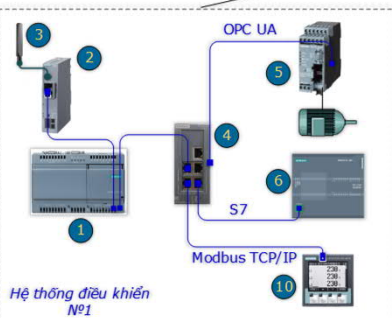
MindConnect

- 1 Minconnect IoT 2040
- 2 Module 3G M874-3
- 3 Antenna
- 4 Scalance Switch
- 5 Simocode OPC UA
- 6 PLC S7-1200 1PN
- 7 PLC S7-1500 1PN
- 8 Module RS-485
- 9 VFD G120
- 10 Điện kế PAC3200
- 11 Điện kế PAC3100
- 12 Điện kế ABB
- 13 Lưu lượng
- 14 Múc



MindSphere & Applications

- 1 MindSphere DepOps
- 2 MindSphere Webapp
- 3 Engineering FieldPG
- 4 iOS



14

Sử dụng MindConnect IoT2040

SIEMENS
Ingenuity for Life

Add new Datasource

Protocol: S7

Name: PLC1

Description: Description

Reading Cycle [?]: 1 m

IP Address: 192.168.1.150

* required input field

Reading Cycle: Duration in seconds (s), minutes (m) or hours (h)

Accept Cancel

New Datapoint

Name: Motor_Speed

Description: Description

Unit: RPM

Type: double

Datapoint Address: DB1.DBD10

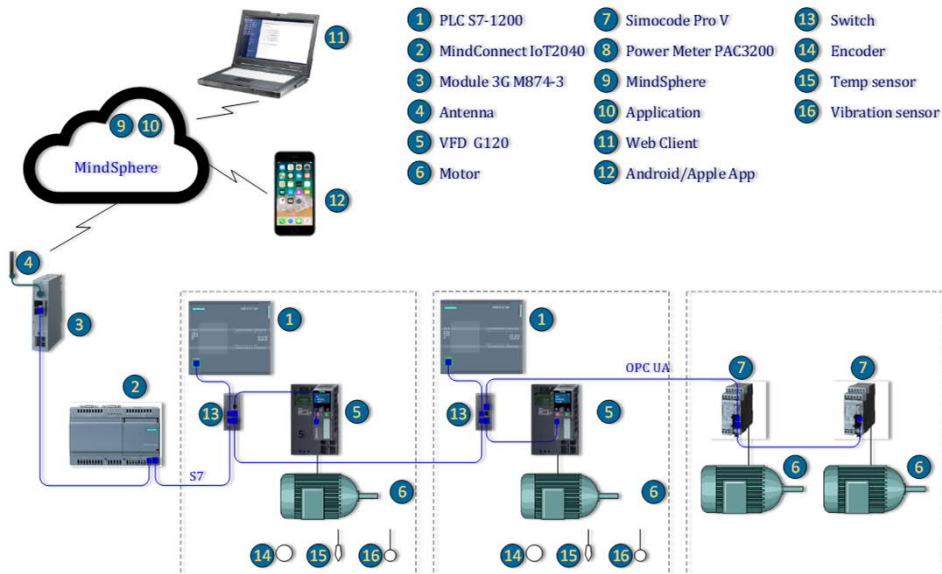
* required input field

Accept Cancel

15

Sử dụng Simatic IoT2040

SIEMENS
Ingenuity for Life



16

Sử dụng Simatic IoT2040

SIEMENS
Ingenuity for Life

```

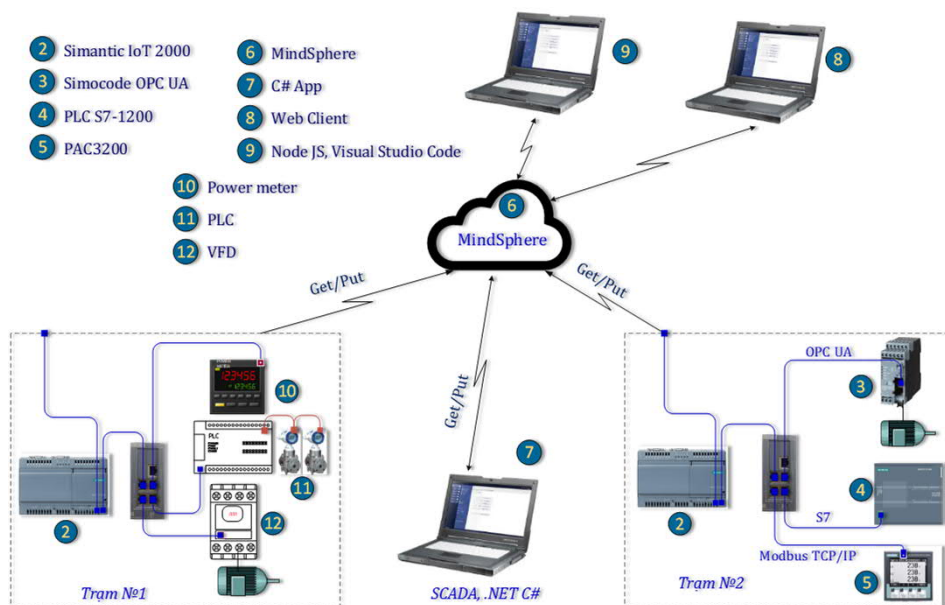
model > JS MindSphere.js > ...
7   var options = {
8     method: 'POST',
9     url: 'https://gateway.eu1.mindsphere.io/api/technicaltokenmanager/v3/oauth/token',
10    headers:
11    {
12      'cache-control': 'no-cache',
13      Accept: 'application/json',
14      'Content-Type': 'application/json',
15      'X-SPACE-AUTH-KEY': xSpaceAuthKey,
16    },
17    body: bodyObject,
18    json: true
19  };
20  request(options, function (error, response, body) {
21    if (error) console.log(error);
22    else callback(hody.access_token);
23  });
24  }
25  }
26  }
27  }
28  function getUsers(token, callback) {
29    var options = {
30      method: 'GET',
31      url: 'https://gateway.eu1.mindsphere.io/api/identitymanagement/v3/Users',
32      headers:
33      {
34        'cache-control': 'no-cache',
35        Authorization: 'Bearer ' + token,
36        Accept: 'application/json',
37        'Content-Type': 'application/json'
38      },
39      json: true
40    };
41    request(options, function (error, response, body) {

```

17

Sử dụng API lập trình với C#, Node JS

SIEMENS
Ingenuity for Life



18

Sử dụng API lập trình với C#, Node JS

```

static async Task<bool> PostDataAsync(JWT jwtToken, string assetId, string aspectName, object data)
{
    var client = new HttpClient();
    client.BaseAddress = new Uri("https://gateway.eu1.mindsphere.io/api/iottimeseries/v3/timeseries/");
    client.DefaultRequestHeaders.Accept.Clear();
    client.DefaultRequestHeaders.Accept.Add(new MediaTypeWithQualityHeaderValue("application/json"));
    client.DefaultRequestHeaders.Authorization = new AuthenticationHeaderValue("Bearer", jwtToken.access_token);

    var content = new StringContent(JsonConvert.SerializeObject(data), Encoding.UTF8, "application/json");

    HttpResponseMessage response = await client.PutAsync((assetId + "/" + aspectName), content);
    if (response.IsSuccessStatusCode)
    {
        MindSphereMsg = "Posting Data: Data posted";
        return true;
    }
    else
    {
        MindSphereMsg = $"Posting Data: Failed. Status code:{response.StatusCode}\n" + "\t\t" + response.Content;
        return false;
    }
}

static async Task<CtrlSource> GetDataAsync(JWT jwtToken, string assetId, string aspectName)
{
    var client = new HttpClient();
    client.BaseAddress = new Uri("https://gateway.eu1.mindsphere.io/api/iottimeseries/v3/timeseries/" + assetId +
    client.DefaultRequestHeaders.Accept.Clear();
    client.DefaultRequestHeaders.Accept.Add(new MediaTypeWithQualityHeaderValue("application/json"));
    client.DefaultRequestHeaders.Authorization = new AuthenticationHeaderValue("Bearer", jwtToken.access_token);

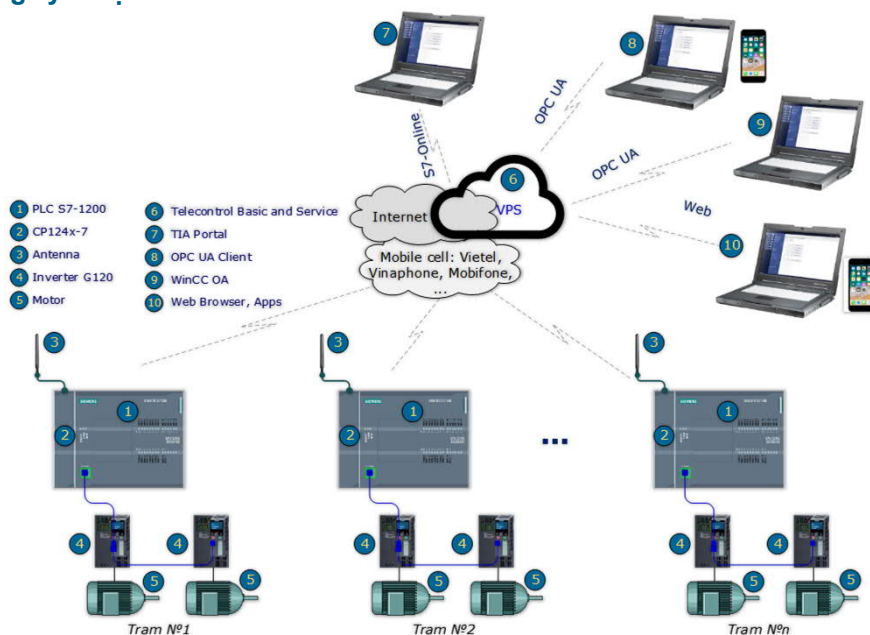
    HttpResponseMessage response = await client.GetAsync(client.BaseAddress);
    if (response.IsSuccessStatusCode)
    {

```

SIEMENS
Ingenuity for Life

19

Sử dụng kỹ thuật cloud-based tele



SIEMENS
Ingenuity for Life

20

Sử dụng kỹ thuật cloud-based tele

SIEMENS
Ingenuity for life

Communication types

1 Enable telecontrol communication (TeleControl Basic)
 Enable online functions
 Enable S7 communication
 Enable SMS

Mobile wireless settings

2 CP phone number: _____
 Activate PIN
 PIN: ●●●●
 Repeat PIN: ●●●●
 Enable data services
 GPRS (2G)
 UMTS (3G)
 LTE
 SMSC: +8491020005

APN settings

3 Country: User-defined
 APN provider: User-defined
 APN: m3-world
 APN user name: mms
 APN password: ●●●●
 Repeat APN password: ●●●●

Connection to partner

4 Partner IP address: 35.115.64.161
 Connection monitoring
 TCP connection monitoring time: 180 s
 TCP keepalive timeout: 10 s
 Connection mode: Permanent
 Connection establishment: Connection establishment by CP
 Partner port: 55097

CP identification

5 Project number: 2
 Station number: 1
 Access ID: 400165
 Telecontrol password: ●●●●●●●●
 Repeat password: ●●●●●●●●

Data points

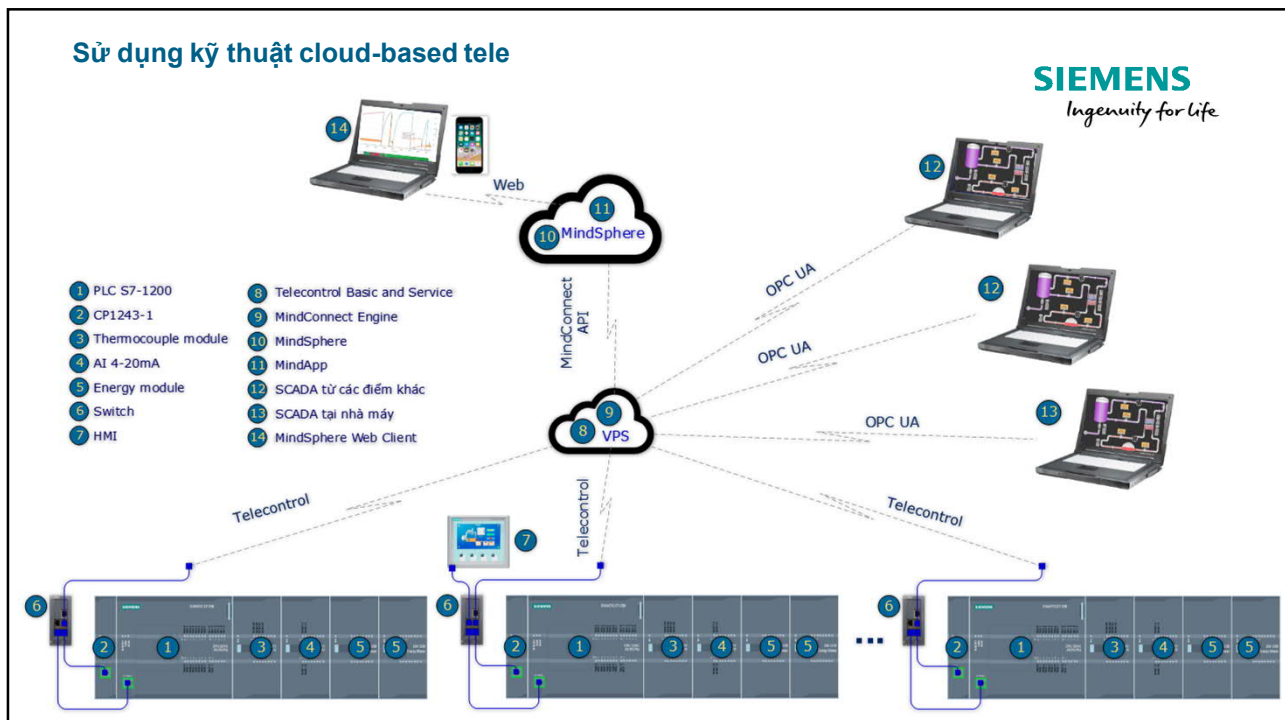
6

Name	PLC tag	Data point type	Type of trans...	ID...	Partner of the dat...
<input checked="" type="checkbox"/> PipePressure	PipePressure	Analog input	Current value	5	Telecontrol server
<input checked="" type="checkbox"/> PumpActualSpeed	PumpActualSpeed	Analog input	Current value	4	Telecontrol server
<input checked="" type="checkbox"/> WaterLevel	WaterLevel	Analog input	Current value	2	Telecontrol server
<input checked="" type="checkbox"/> PumpSetSpeed	PumpSetSpeed	Analog output	Transfer after ...	3	Telecontrol server
<input checked="" type="checkbox"/> PumpStatus	PumpStatus	Digital input	Current value	1	Telecontrol server
<input checked="" type="checkbox"/> PumpCMD	PumpCMD	Digital out...	Transfer af...	0	Telecontrol se...

21

Sử dụng kỹ thuật cloud-based tele

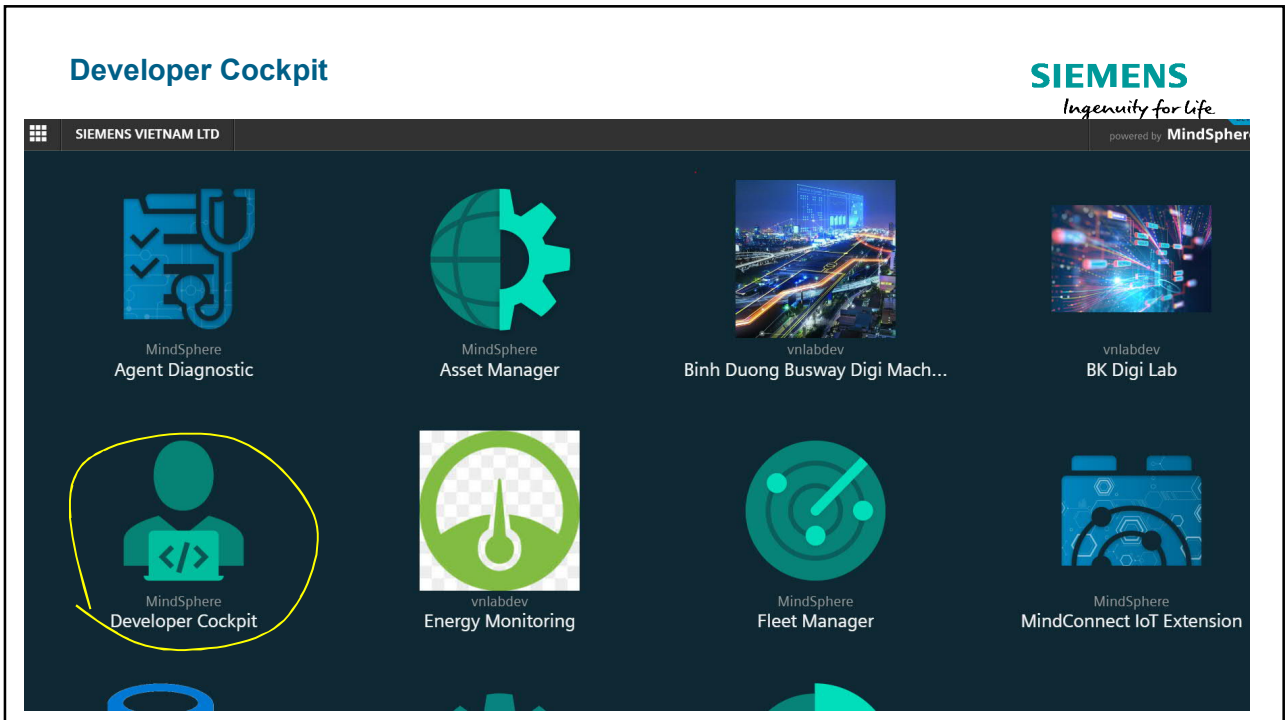
SIEMENS
Ingenuity for life



22



23



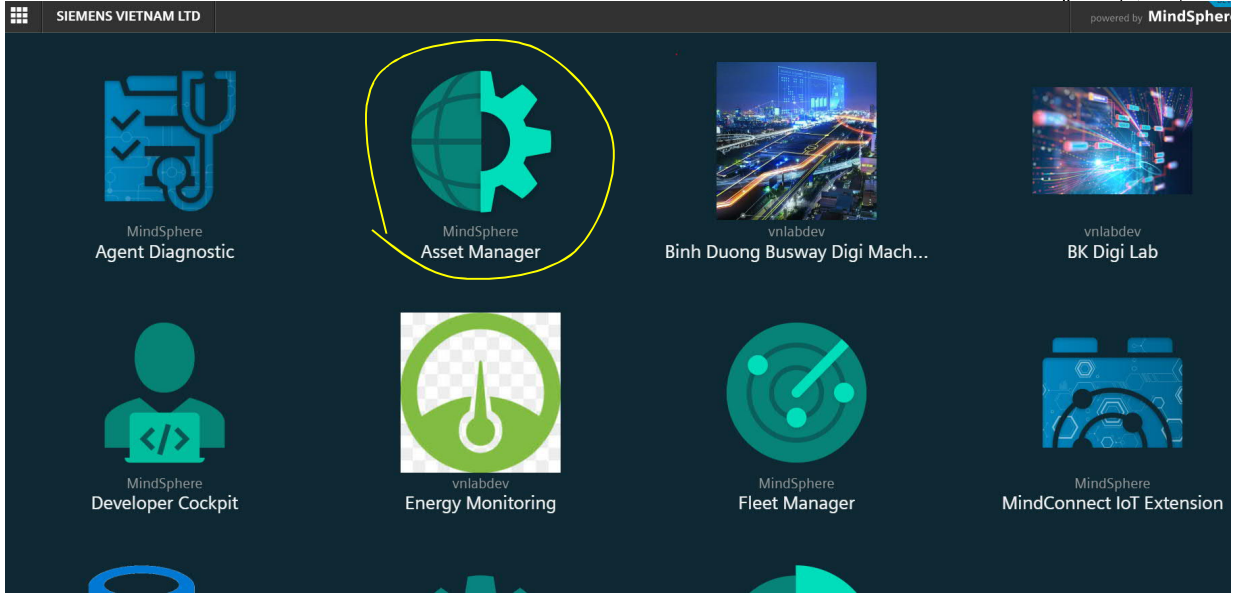
24

Quản lý Tenant

SIEMENS

Ingenuity for Life

powered by MindSphere

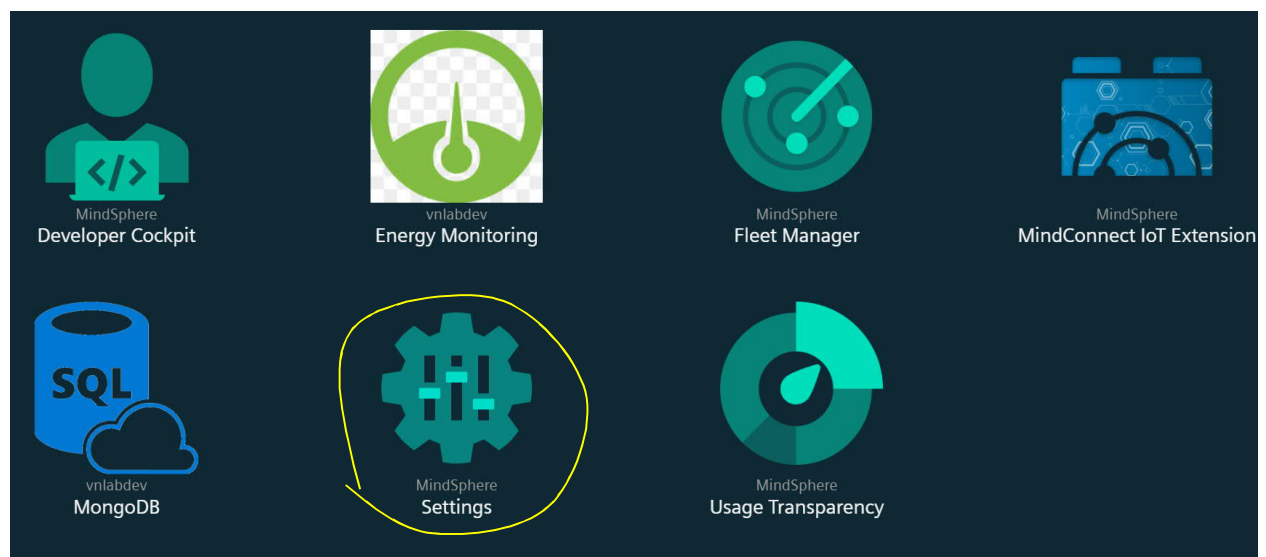


25

Quản lý người dùng

SIEMENS

Ingenuity for Life



26

Node JS

SIEMENS
Ingenuity for Life

```
75     });
76   });
77 });
78
79 //Renew token b/c it expires after 20 mins
80 var renewTokenIntervalInMins = 20; //20 minute interval
81 setInterval(function()
82 {
83   mindsphere.getToken(clientID, clientCredential, bodyObject, function(token)
84   {
85     if (token)
86     {
87       $token = token;
88     }
89   });
90   }, (renewTokenIntervalInMins*60*1000));
91
92
93 setInterval(function()
94 {
95   getLatestData($token , $energy_assetId, 'Tank_DAO' , function(data)
96   {
97     var sendData = {Speed: data.Motor_1_Speed, Vibration: data.Motor_1_Vibration};
98     emitter.emit('data changed', data);
99   });
100  }, sampleTime);
101
102
103 io.sockets.on('connection', function (socket)
104 {
105   socket.emit('connected');
106
107   socket.on('client-connected', function (data)
108   {
109     console.log(data);
110   });
111 });
```

27

Đăng nhập vào hệ điều hành MindSphere

SIEMENS
Ingenuity for Life

```
D:\2019-04\MindSphere\Learning\Motor\cf login -a https://api.cf.eu1.mindsphere.io -sso
API endpoint: https://api.cf.eu1.mindsphere.io

Temporary Authentication Code ( Get one at https://login.cf.eu1.mindsphere.io/passcode ) > []
```

28



29

Mục tiêu của dự án

SIEMENS
Ingenuity for Life



- Xây dựng hệ thống nhằm thu thập dữ liệu từ các máy CNC, đưa dữ liệu lên Mindsphere và tính OEE của từng máy.
- Trong giai đoạn đầu thực hiện thử nghiệm trên 2 cụm máy.

30

Hệ thống điều khiển hiện tại

Máy dệt

- PC-Based
- CANOpen

Máy kiểm tra chất lượng

- Mitsubishi sử dụng cổng COM

Máy đóng gói

- S7-300 với Profibus DP

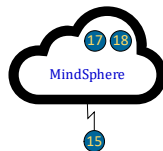


SIEMENS
Ingenuity for Life



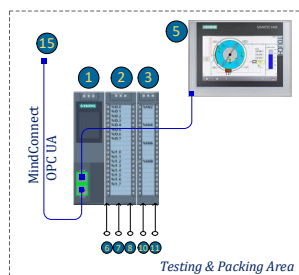
31

Giải pháp

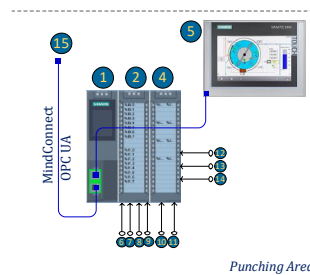


SIEMENS
Ingenuity for Life

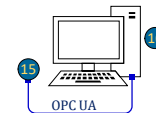
- 15 Factory Network
- 16 HMI + DB
- 17 MindSphere
- 18 App



- 1 CPU PLC S7-1500
- 2 DI Module
- 3 AI 4 Channel Module
- 5 TP700 Comfort
- 6 DI Start
- 7 In Detection
- 8 Out Detection
- 10 Temperature (Control Cabinet)
- 11 Humidity (Control Cabinet)



- 1 CPU PLC S7-1500
- 2 DI Module
- 4 AI 8 Channel Module
- 5 TP700 Comfort
- 6 DI Start
- 7 In Detection
- 8 Out Detection
- 10 Temperature (Control Cabinet)
- 11 Humidity (Control Cabinet)
- 9 In Working Detection
- 12 Oil Level
- 13 Oil Contamination Level
- 14 Oil Temperature



32

PLC và thư viện MindConnect FB 1500

SIEMENS
Ingenuity for Life

The screenshot displays the MindSphere_Punching project in SIMATIC Manager. The central window shows a ladder logic network with several function blocks:

- %M90.2**: Always TRUE
- %M0.7**: Clock_0.5Hz
- *Mind_Controller*_busy** and ***Mind_Controller*_onboarded**: Boolean inputs.
- *DB14**: Mind_Controller
- *FB11**: CommMindSphereHandler
- *DB19**: Mind_Config
- *DB20**: Mind_Communication

 The right-hand pane shows the **Data_Source** table with the following data:

Name	Data type	Start value	Re
Static			
Pun_CabineTemp	Real	0.0	
Pun_CabineHumidity	Real	0.0	
Pun_OilPressure	Real	0.0	
Pun_OilTemp	Real	0.0	
Pun_OilLevel	Bool	False	
OEE_Pun_ProductCou...	Dint	0	
OEE_Pun_FailProduct	Dint	0	
OEE_Pun_RunTime	Dint	0	
OEE_Pun_PrepareTime	Dint	0	
OEE_Pun_Maintenanc...	Dint	0	
OEE_Pun_RepairTime	Dint	0	
OEE_Pun_Lowerspeed	Dint	0	
OEE_Pun_SetupTime	Dint	0	
OEE_Pun_CircleCourse	Dint	0	

33

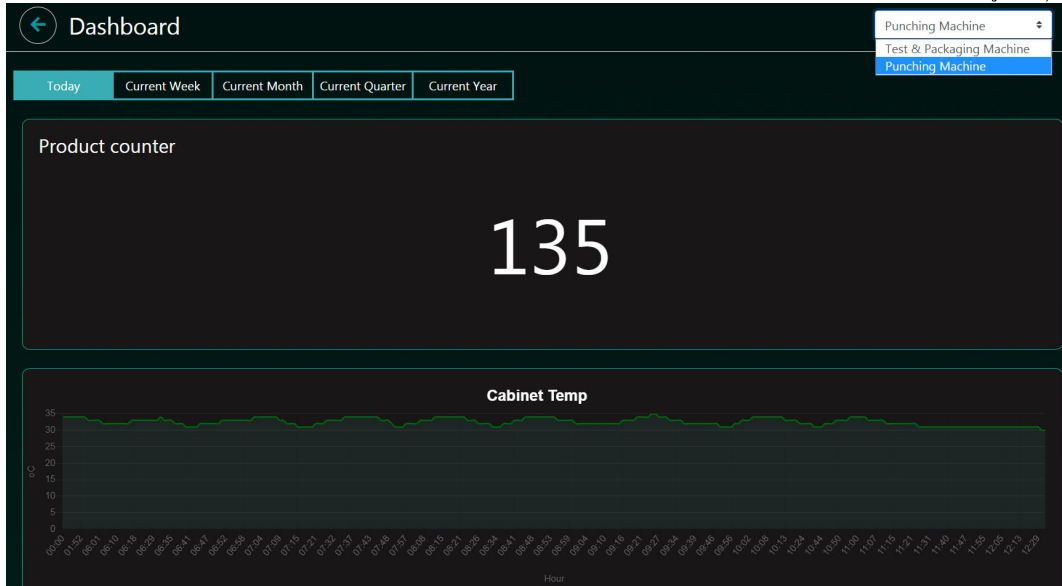
Webapp | Trang chủ

SIEMENS
Ingenuity for Life

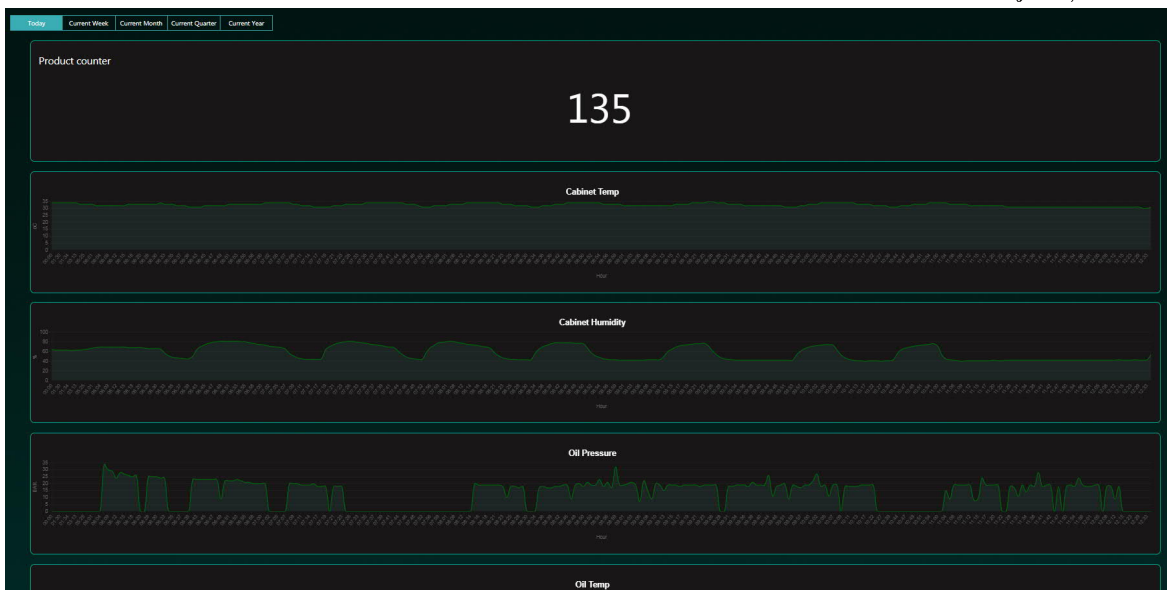
The screenshot shows the main navigation area of the Siemens Webapp. It features three large, teal-colored icons on a dark background:

- Dashboard**: Represented by a circular icon with a central dot and four segments.
- OEE**: Represented by a circular icon containing a bar chart and a dollar sign.
- Planning**: Represented by a gear icon.

34



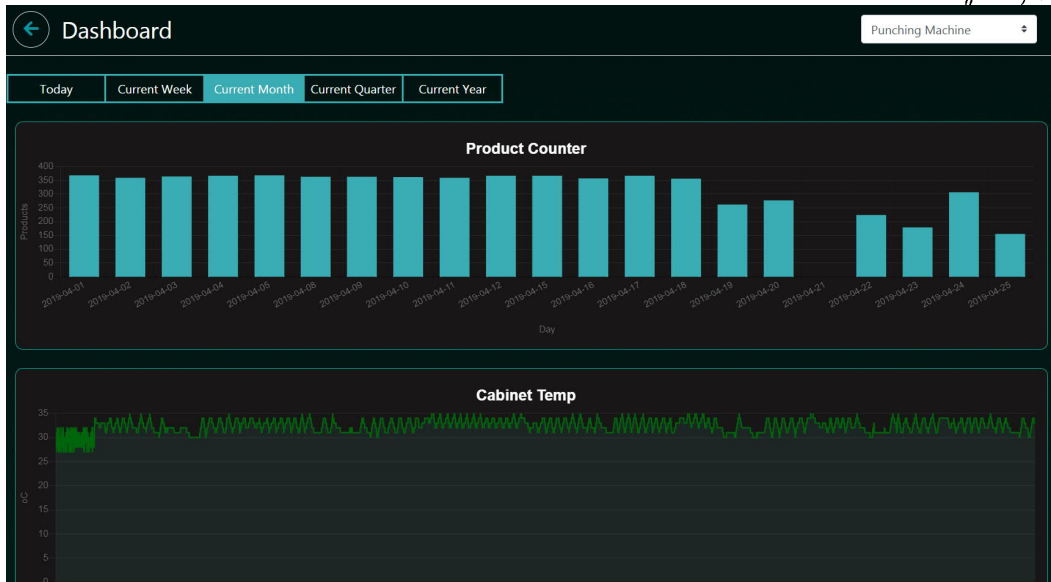
35



36

Webapp | Dashboard | Month-to-Date

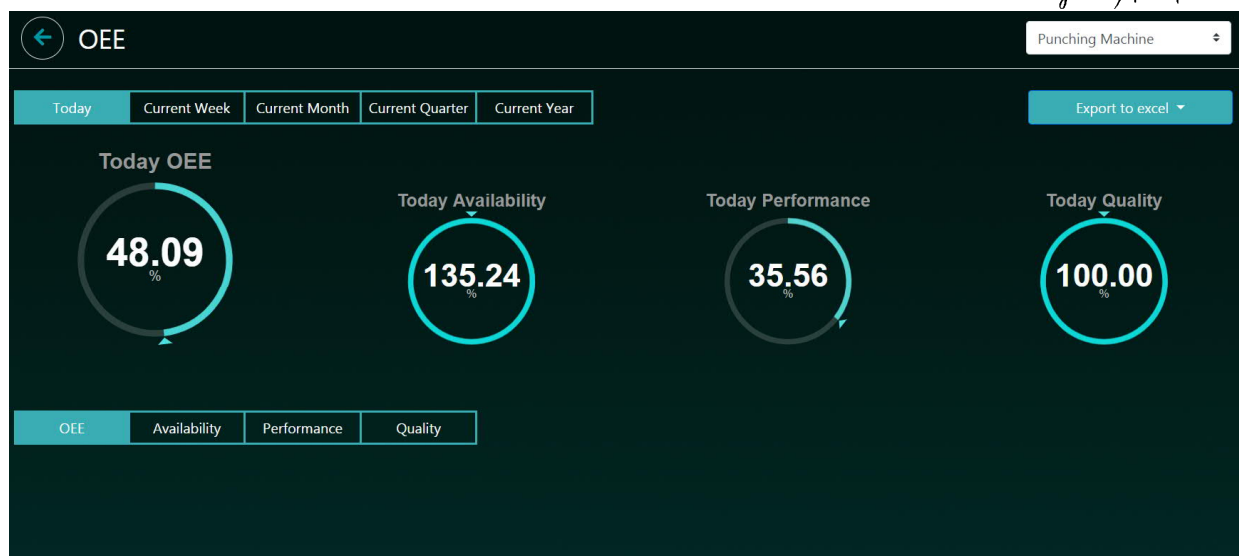
SIEMENS
Ingenuity for Life



37

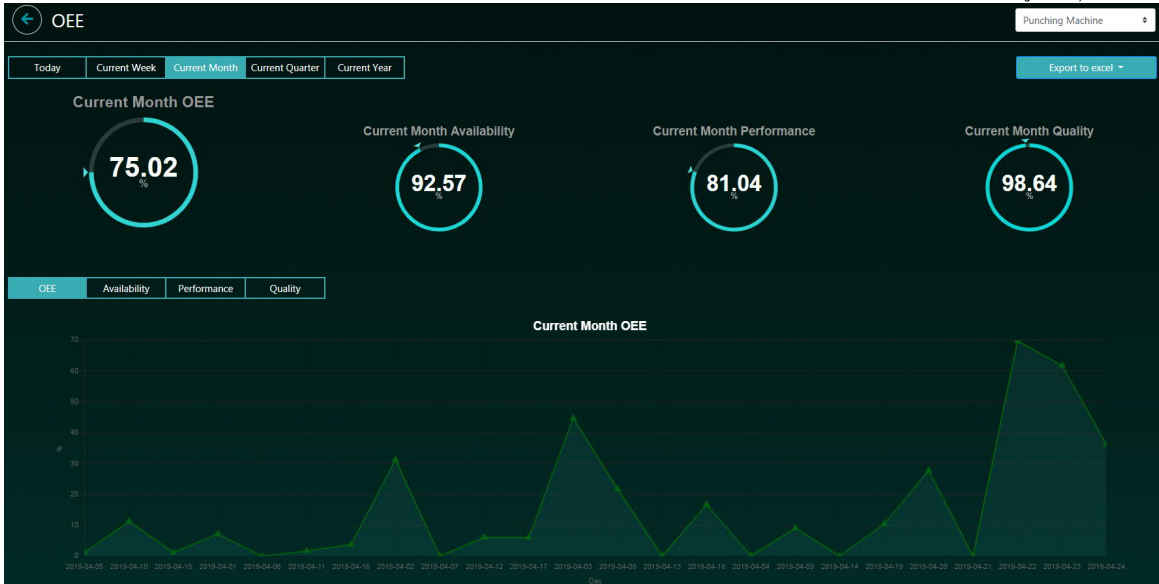
Webapp | OEE | Day-to-Now

SIEMENS
Ingenuity for Life



38

Webapp | OEE | Month-to-Date

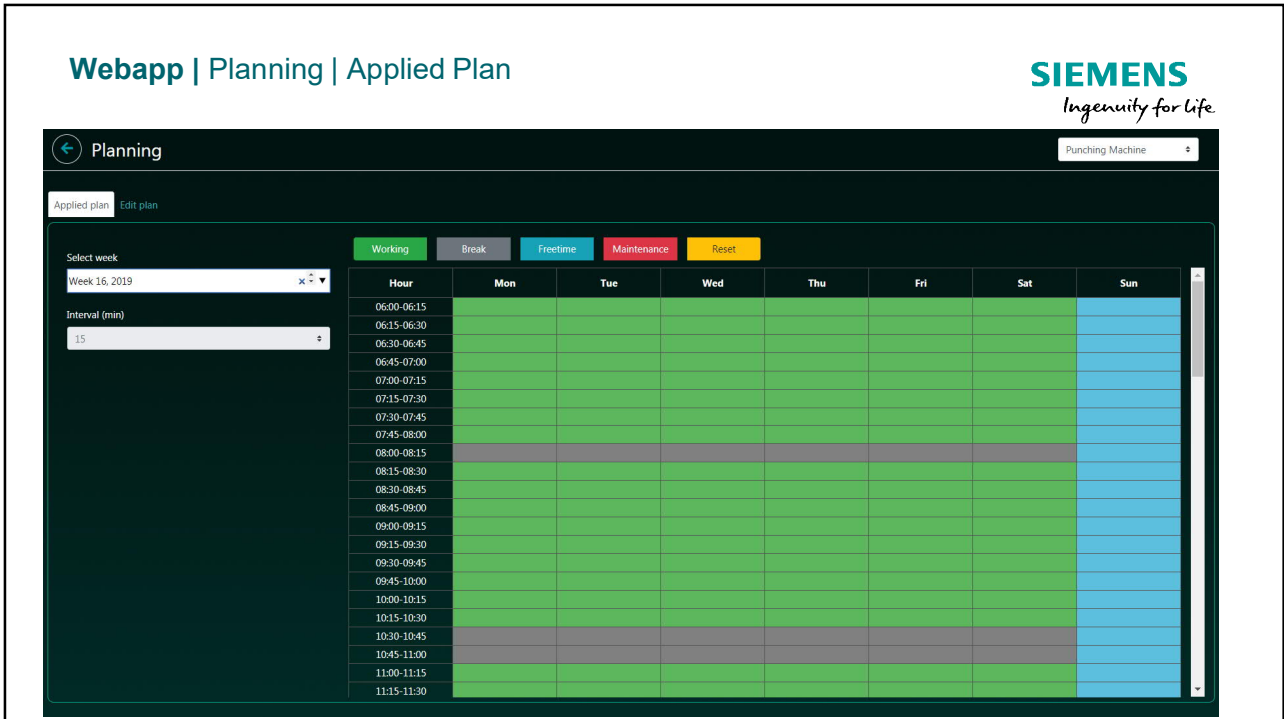


39

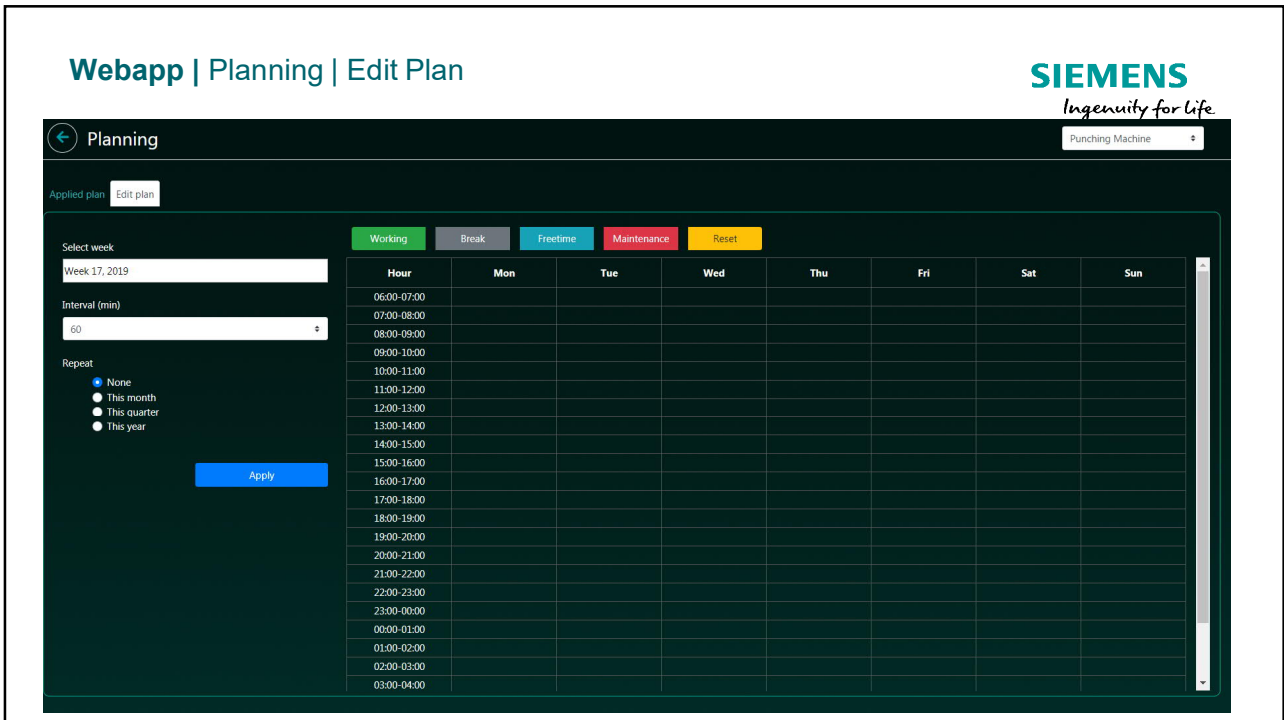
Webapp | Performance | Month-to-Date



40



41



42



43

MindAccess IoT Value Plan Tổng quan về tài nguyên		SIEMENS <i>Ingenuity for life</i>		
IoT Value Plan	S small customers/ OEMs	M worldwide installed base	L big international plants	
No. of users / Subtenants	50 / 10	150 / 40	500 / 80	
Agents (MindConnect or Lib)	10	25	100	
Assets included (types/instances)	5 / 50	10 / 250	50 / 1,000	
Data ingest rate ³⁾ (time series)	2 KB/s	10 KB/s	100 KB/s	
Data storage time series (cold storage)	60 GB	300 GB	3 TB	
Data ingest via IoT extensions ²⁾ , monthly	5 GB	5 GB	5 GB	
File storage	50 GB	100 GB	500 GB	

1) Limited use of rules & events, one active concurrent rule included in all plan sizes; upgrade available 2) Part of overall data ingest
 3) Based on no. of assets, no. of variables per asset, size per variable, read cycle interval and sending frequency; exemplary use case for M size: 200 assets with 10 variables each sending frequency 10s, 20 assets with 100 variables each sending frequency 10s, etc. (assumptions: 50 Bytes per variable including overhead – float from MindConnect Nano/ IoT2040 or S7-FB, read cycle equals sending frequency)

44

MindAccess IoT Value Plan Mã hàng

SIEMENS
Ingenuity for Life

Offering	Product ID	L-Price (€)	Comments
MindAccess IoT Value Plan S	MS11U1001		Requires at least 1-year subscription (alternatively 3-year subscription). Price visible in MindSphere Store.
MindAccess IoT Value Plan M	MS11U1002		Requires at least 1-year subscription (alternatively 3-year subscription).
MindAccess IoT Value Plan L	MS11U1003		Requires at least 1-year subscription (alternatively 3-year subscription)

Notes: Prices in ordering systems (Price Book, Store) will be given in USD. Rounding effects might occur.
Enterprise deals on request

45

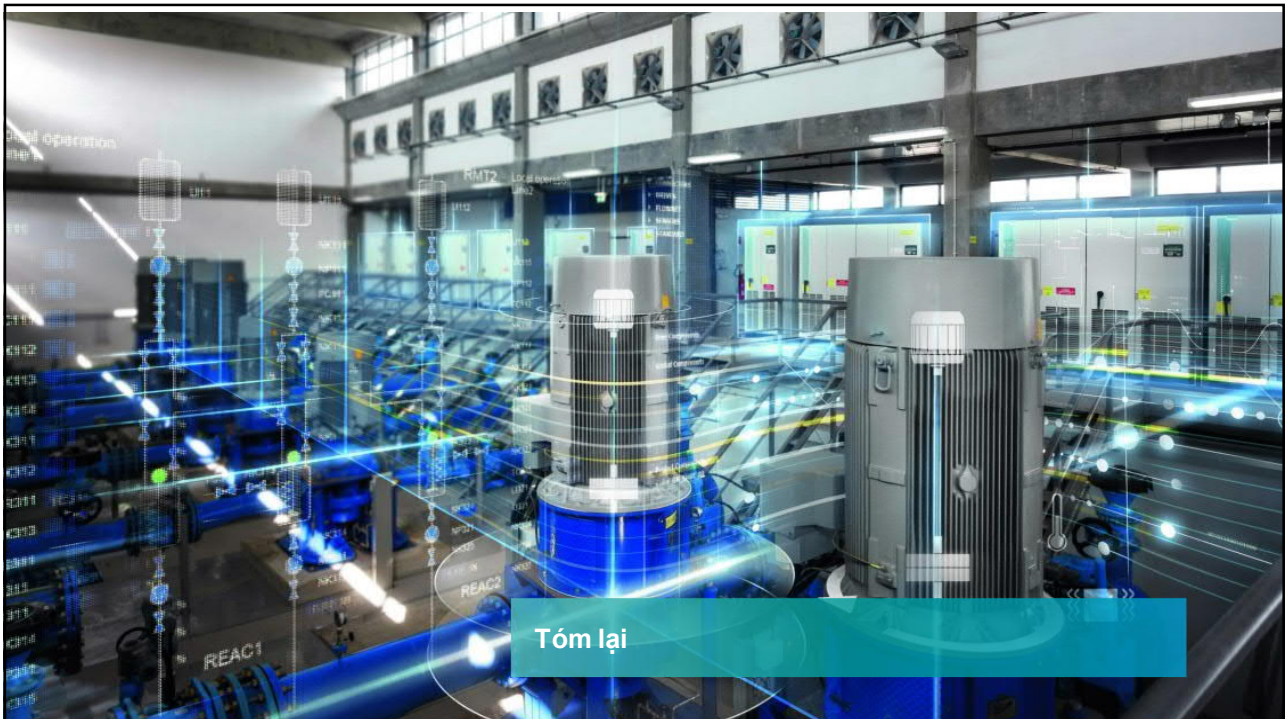
MindAccess DevOps Plan Mã hàng

SIEMENS
Ingenuity for Life

Offering	Product ID	L-Price (€)	Comments
MindAccess Developer Plan S	MS11D1004		Requires at least 1-year subscription (alternatively 3-year subscription). Price visible in MindSphere Store.
MindAccess Developer Plan M	MS11D1005		Requires at least 1-year subscription (alternatively 3-year subscription)
MindAccess Developer Plan L	MS11D1006		Requires at least 1-year subscription (alternatively 3-year subscription)
MindAccess Operator Plan S	MS11D2001		Requires at least 1-year subscription (alternatively 3-year subscription). Price visible in MindSphere Store.
MindAccess Operator Plan M	MS11D2002		Requires at least 1-year subscription (alternatively 3-year subscription)
MindAccess Operator Plan L	MS11D2003		Requires at least 1-year subscription (alternatively 3-year subscription)

Notes: Prices in ordering systems (Price Book, Store) will be given in USD. Rounding effects might occur.
Enterprise deals on request

46



47

Tổng kết

SIEMENS
Ingenuity for life

- MindSphere là hệ điều hành điện toán đám mây như đã thiết kế từ ban đầu.
- Lợi ích: Hiển thị dữ liệu thời gian thực, sự kiện và báo động; giảm thiểu, tiên đoán được lỗi sẽ xảy ra và thời điểm dừng hệ thống; tăng năng suất và hiệu quả nhà máy; tăng thời gian hoạt động của bơm; mang lại kết quả tích cực; khởi tạo mô hình kinh doanh mới trong xu thế 4.0.
- Tất cả dữ liệu từ nhà máy đều có thể đưa lên được MindSphere: I/O vật lý, S7, Profinet, Modbus TCP/IP, OPC DA, OP UA, từ SCADA, từ cơ sở dữ liệu.
- Kỹ sư lập trình có thể thu thập dữ liệu và đưa lên MindSphere bằng cách sử dụng: PLC S7-1500, MindConnect IoT 2040, MindConnect Nano, Simatic IoT 2000, S7-1200, Node JS, .NET C#.
- S7-1500 đóng vai trò vừa là bộ điều khiển vừa là thiết bị IoT.
- Node JS sử dụng cùng với ejs, css và mongodb, gọi các MindSphere API, có thể tạo ra được webapp, app chạy trên MindSphere/máy cá nhân/điện thoại/VPS.
- Có thể tạo ứng dụng sử dụng .NET chạy trên máy tính thường để tương tác với MindSphere.

48

Author

SIEMENS
Ingenuity for life



Chau Truong

+84-91-543-74-40 | truong-dinh.chau@siemens.com