

---

( / )

-

---

( )

« »

---

( ) ( )

« » \_\_\_\_\_ 2022 .

\_\_\_\_\_.

«

»

( )  
014 ( )  
014.09 ( )

( , ) \_\_\_\_\_ ( )

:

, , ( , , , ) \_\_\_\_\_ ( )

:

( , , , ) \_\_\_\_\_ ( )

:

, , ( , - , , ) \_\_\_\_\_ ( )

,

\_\_\_\_\_ ( )

014

· · ·

« »

014.09

( ).

, 2022. 87 .

:

(

,

,

,

);

(

,

,

);

(

,

).

,

:

,

,

,

·

,

,

·

:

,

,

,

,

·

<b>1.</b>		<b>5</b>
		<b>7</b>
1.1.		<b>7</b>
1.2.		<b>9</b>
1.3.		<b>13</b>
1.4.		<b>18</b>
		<b>18</b>
<b>2.</b>		<b>25</b>
		<b>25</b>
2.1.		<b>25</b>
2.2.		<b>30</b>
2.3.		<b>35</b>
2.4.		<b>38</b>
		<b>38</b>
<b>3.</b>	<b>.</b>	
		<b>44</b>
3.1.		<b>44</b>
3.2.	,	<b>50</b>
3.3.	,	
		<b>55</b>
3.4.		<b>58</b>
<b>4.</b>		<b>64</b>

4.1.	<b>64</b>
4.2	<b>67</b>
4.3.	<b>72</b>
4.4.	<b>75</b>
	<b>83</b>
	<b>85</b>

«

»

1)

2)

3)

4)

,

.

.

-

.

:

,

.

.

,

,

2021 ( . , 2022).

.

,

,

,

.

.

,

.

-

.

,

,

.

.

1.

1.1.

[1].

5-11

[2].

:

•

,

,

,

,

,

;

•

,

,

(

,

);

•

,

,

[3].

,

,

,

.

[4].

.

,

.





).

;

[6].

«

» [7].

[8].

( ) ,

[9].

[10].

1.3.

[11].

• ( )

• ( ) [12].

• - ( ) ;

• - ( ) ;

• ;

• ,

’ ,  
,  
:  
• ;  
• , ;  
• - , - ,  
• ;  
• ;  
• ,  
; ;  
• ,  
; ;  
• . ,  
• .  
:  
• ( , ,  
, , ,  
);  
( , , , ,  
, , ,  
);  
• ;

- 
- 

;

[13].

:

- 

(  
);

- 

(

,  
);

- 

( );

- 

( ' , ,  
);

- 

( );

- 

( :  
, , , ,  
);

- 

(  
' ) [14].

,

.

-

, ,

.

:

- 

,

,

;

- 

,

;

;

;



• ;  
 • ,  
 ;  
 • ( ) [14].  
 :  
 • , , ( , ,  
 - , );  
 • , , ,  
 , ;  
 • ,  
 ,  
 ;  
 • , ;  
 • , ;  
 ;  
 • , , ;  
 • , ;  
 • , ;

[15].

, , :  
 • ( , , )  
 • ,  
 • ,  
 ( , -  
 , ,  
 ).  
 ,  
 :  
 • , ,  
 - ;  
 • , .  
 ,  
 , ,  
 .

**1.4.**

( , , )  
 ( , -  
 : , ,  
 , ).

[16].

- : , ,
- ;
- : ; , ,
- [16].
- :
- - ;
- ;
- ;
- ( - );
- [16].

• .

• , .

• , « ' » ,

• .

• ,

• ( , ).

• - .

• :

• - ( ), , ,

• .).

• , , ,

• , ,

• .

( : )

( ' ).

- , , .

· ,

— ·

( , ) ,

[17].

:

, ·

, ,

, ·

,

·

·

·

, ·

·

[18].

[18].

[15].

[19].

[19].

[20].

[15].

« »

[14].





• , : ;  
• , ;  
• , ;  
• ;  
• , ;  
• , ;  
- - .

[13].

« ».

[11].

[6].

•

.

,

.

•

.

,

,

—

.

,

,

.

•

.

—

,

[14].

,

.

.

,

,

,

,

[5].

.

,

—

.

,

.

,

,

,

,

.

[17].

[9].

## 2.2.

[13].

[11].

[4].

[7].

online.

- ;
- ;
- web- ;
- [6].

[5].



. , .  
 . :  
 • ;  
 • [10].  
 , ,  
 :  
 • : , , , , ;  
 • : ;  
 • : , - ;  
 :  
 • : , ;  
 • : ;  
 • .

[6].

. , , , .  
 , , , , .  
 - , , , .

’  
.  
:  
● :  
, ,  
, ,  
; ;  
● :  
, , ;  
● :  
,  
,  
:  
● ,  
;  
● ,  
,  
,  
; ;  
● ;  
● ;  
.  
,  
.  
,  
,  
,  
.  
.  
,  
,  
.  
.  
.

### 2.3.

« ( ) »  
, ,  
, ,  
[4].  
, , ,  
, , ,  
( ) [3].  
« » ,  
« » . — ,  
, .  
, , , .  
, , , .  
[9].  
, — ,  
( , , , , , ).  
:  
• ;  
• [20].

- ' ;  
: ;  
• — ' , ;  
; ;  
• , ' ' ;  
• — ' , ;  
' ;  
• — ' , ;  
' ;

[8].

( , )

, ,  
:  
• ;  
• ;  
• ;  
• ;  
• ;  
• ;  
• ;  
• ;  
• ,  
« », « » « »  
», [10].

:  
• , , ;  
• , , ,  
• ; , , ,  
• , ;  
• , — ;  
• , ;  
— , [7].

:

• ,  
 ,  
 ;  
 • ,  
 ;  
 • ,  
 : , , ;  
 • , — ,  
 , ;  
 • : ;  
 ; ;  
 ;  
 ;  
 [6].  
 , - , -  
 , ,  
 .

## 2.4.

.

,

« - - ' ».

,

[10].

,

.

« »

,

,

.

,

,

,

,

.

.

:

•

:

,

•

:

,

:

,

,

.

•

:

,

,

,

.

•

:

,

,

[8].

,

.

.

,

, , .  
, , ,  
.  
, ; ,  
, ; ,

[6].

· , , ,  
, , ,  
, ,

*1.*

· .  
, , .  
, ( , , ,  
, ( .),  
( , , ).

,  
.  
— , ,  
, , ,  
.

[5].

,  
.



[5].

(  
)

[9].

, , . ,  
 , , ( )  
 ).  
 2. .  
 , .  
 , ,  
 , , .  
 : , ( -  
 );  
 ; , ,  
 [10]. ( -  
 ).  
 .  
 , ,  
 , ,  
 , , .  
 , ,  
 ( ),  
 , ,  
 , ,  
 . ,  
 , [11].

[11].

3.

.

3.1.

— ,

[18].

Cisco,

« »

, ,

Cisco IBSG,

2008 2009

, Cisco IBSG

2025

80

[19].

,

«

»

[18]:

•

(

);

•

,

(

);

•

,

(

);

•

,

(

,

);

- , ' ( );
- , , ( );
- , ( );
- , , ( );
- , : , , ( ) [20].

(Machine-to-Machine, M2M). M2M – , . , GSM- , , . 2 - , , , M2M , M2M (Mobile-to-Mobile). Mobile-to-Mobile [20].

M2M

identification (RFID). – Radio frequency

[18]. « RFID- »

M2M

M2M.

M2M:

[19].

[20].

[18].

•

•

•

•

•

•

•

[19].

•

•

•

•

• RFID-

•

•

RFID-

[19].

[19].

( , ) [20].

RFID-

RFID-

[20].

RFID-

[20].



[18].

- 
- 
- 
- 
- 
- 

[19].

[19].

3 :

3.2.

Intel Corporation,

IntelIo TPlatform –

SAP SE,  
Platformforthe Internet ofThings

SAP HANA Cloud

[20].  
2015 Google Inc, Samsung  
Group, Microsoft .

[19].  
-

[20].  
( , ( ) , ( ) , ) .  
« » ,

- [18]:
- Event Hub ( ) –
  - Stream Analytics ( ) ,  
« » , Event Hubs,
  - Azure ML –

- Azure HD Insight –  
 ,  
 MapReduce.
- Microsoft Azure –  
 ( Azure SQL,  
 AzureStorage, NoSQL) [19].

Hype Cycle ( ), ,

«Gartner» ,  
 [19].

- Innovationtrigger – .  
 / . , , .
- PeakofInflated Expectations – « » .  
 , , .
- Troughof Disillusionment – , .

- Slope of Enlightenment – / . ’

- Plateau of Productivity – [19].

« » [20].

10 .

- The AllSeen Alliance –

Linux Foundation. 50 ,

Microsoft, Qualcomm, LG, Sharp Panasonic. AllSeen

, WiFi, Ethernet, Powerline, Bluetooth, 6LoWPAN, ZigBee Z-Wave.

Android, iOS, Linux, OpenWRT, Windows OS X.

AllJoyn

[18].

- The Open Interconnect Consortium (OIC) – Intel, Atmel, Broadcom, Dell.

- IoTivity. OIC [18].
- The Thread Group – GoogleNestLabs. : Samsung, ARM Holdings, SiliconLabs
- Home Kit – Apple « iPhone». HomeKit [18].
- Industrial Internet Consortium – Intel, Cisco, AT&T, GE IBM. 150 . ICC OIC IIC CyberX SAP [19].
- startup- spin-off [18].

### 3.3.

[18],

- addedconnectivity;
- embeddedconnectivity [19].

[19].

- ;
- ;
- [19].

( Linux, RTOS RIL), SoC.

Bluetooth,

BAW.

, WiFi, ZigBee,



( 3.1.)

3.1.

1.	.
2.	.
3.	.
4.	.
5.	.
6.	.
7.	.
8.	.
9.	.
10.	.
11.	RFID- .
12.	.

[20].

### 3.4.

Software



[19].

3G, 4G,

Bluetooth, WiFi . . .

(MEMS) –

). MEMS

BiDi Cisco,  
Li-Fi –

VisibleLightCommunication (VLC),

BiDirectional (BiDi)

40- Ethernet-

[19].

«smart» ( ),

[18].

[19].

[20].



## 4.

### 4.1.

[8].

( )



[10].

( 4.1):

4.1.

	.	,		.
,	,	,	,	,
,	(	,	,	,
,	)	,	,	,
,	,	,	,	,

[12].

4.2.

• :  
• :  
, .  
• :  
, .  
• :  
• :  
• :  
—

[19].

, .  
•  
, , , .  
, , .  
•  
— ,  
— ,  
« » ,  
— ,  
, ,

[10].

QR-

45

[13].

10

[18].

[4].

[18].

### 4.3.

, - ,  
,  
, ,  
, ; - , -  
, ,  
[14].  
:  
• - ,  
,  
,  
,  
;  
• , - ,  
, ,  
, ( , ,  
, , );  
• , ,  
,  
,  
(  
;  
, , , )).





• , ,  
, ;  
• -  
;  
• ,  
[16].

Microsoft, Cisco, Oracle

- Cisco. Cisco  
, 4

- Introduction to Internet of Things (IoT) /

IoT-

Connecting Things

IoT,

- Cisco Packet Tracer [19].

« » « » ,

IoT.

Python [19].

#### 4.4.

• :  
•  
•  
•  
•

[14].

- ,

**1**

**10** :

10 :

• ;  
• ;  
• .

: , , .

4.2.

4.2.

«

»

				« - ».
	1. : ? 2. 3. . ? 4. ? ?		,	.
	1. : 2. 3.	1. : 2. 3.	,	.

	«	».	».	

2

10

:

:

10

:

•

;

•

;

•

: ( ),  
 ,  
 : , ,  
 - ( , ,  
 - ) , .  
 : .  
 4.3.

4.3. :

« »

	1. : ? 2. 3. ? 4. ?			

	<p>- , . . - , - , . - . , .</p>	<p>- . . - , . . - . .</p>	<p>, .</p>	<p>.</p>
<p>.</p>	<p>« :  / ».  ,</p>	<p>« :  / ».  ,</p>	<p>.</p>	<p>.</p>

--	--	--	--	--

3

10

:

QR-

:

10

QR-

:

QR-

;

•

•

QR-

;

•

QR-

:

:

QR-

(

,

),

,

,

-

.

:

4.4.

4.4.

:

«

QR-

»




	<p>1.                   :                   QR-</p> <p>   ?</p> <p>2.</p> <p>   QR-   ?</p> <p>3.                   QR-</p> <p>   ,</p> <p>   ?</p> <p>4.</p> <p>                  QR-</p> <p>                  ?</p>			
	<p>                  QR-</p> <p>                  .</p> <p>                  QR-</p> <p>                  .</p> <p>                  .</p> <p>                  QR- ,</p> <p>QR- ,           -</p> <p>                  ,</p> <p>- QR- ,</p> <p>                  .</p>	<p>                  ,</p> <p>                  .</p> <p>                  QR-</p> <p>                  .</p> <p>                  QR-</p> <p>                  .</p> <p>                  QR-</p>	<p>                  QR-</p> <p>                  .</p>	<p>                  QR-</p> <p>                  .</p>

	QR-			
	«	».	».	



7)

1. . . . :  
 , . «  
 ». . 2017. . 116–130.
2. . . . «  
 ». . 2018. . 51–63.
3. . . . -  
 . :  
 - . : -  
 . . , 2018. . 47–49.
4. . . . :  
 . 2019. 1 (177). . 212–216.
5. URL: <https://vsimosvita.com/naukova-stattya-na-temu-quot-osoblivosti-form-i-metodiv-vikladannya-informatiki-v-seredniy-shkoli-quot/> ( : 15.11.2021).
6. . . . , . . . . : . 2018. 6 (63). . 11–14.
7. . . . , . . . . , . . . . 9- - . ' . 2018. 5 (149). . 3–10.
8. . . . - . . 2017. 8 (151). . 60–64.

9. . . . .  
2019. 2. . 60–62.
10. . . . . « . . . » URL:  
<https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/conferences/article/view/5145> (  
: 03.02.2022).
11. . . . .UA. 2021. URL:  
<https://urok.osvita.ua/materials/informat/sucasni-metodi-ta-zasobi-navcanna-u-procesi-vikladanna-informatiki/> (  
: 10.02.2022).
12. . . . .  
. 2019. 3. . 85–93.
13. . . . .  
, 2020. 7, 1. . 13–19.
14. . . . . 2022. 1. . 73–81.
15. . . . .  
: « . . . », 2018. 239 .
16. . . . .  
. 2018.
1. 225 .
17. . . . .  
. 2019. . 11. . 4. . 23–27.

18. . . .

. . . .

. : .2020. 6. .31 (70). .142–148.

19. ., . . .

XXI .

: , , : V .

.- . - . ( . , 30 2020 ). ,

2020. .147–149.

20. ,, ,, .

« ».

. .2019. 2. .

136–143.