

，

()

()

()

，

-

()

：

II ， _____-20-1

(，)

123 « ’ _____ »

()

-
(- -)

，

()
：

(， ，)

·

() _____
(，)

,

()

123 « , »

()

-

(- -)

,

()

:

.

()

“ ” 20 .

(, ,)

1.

,

-

“ 05 ” 2021 . 1656

2.

13

2021 .

3.

,

,

4.

,

1.

-

2.

3.

4.

,

5. _____ , _____ , _____ , _____ , _____
 () _____
 - - 11

6. _____ (_____
 , _____ .1) _____

	(_____ , _____ , _____ , _____)		

1		09.11.21-12.11.21	
2		13.11.21-18.11.21	
3		19.11.21-22.11.21	
4	-	23.11.21-29.11.21	
5	-	30.11.21-07.12.21	
6		08.12.21-09.12.21	
7			
		10.12.21-11.12.21	
8	-		

08 2021 .

 ()
 | _____ () _____ (, ,)

: 73 ., 21 ., 1 .,

22 .

, , - ,

, IDEF0.

, — ,
- .
—
- .

, ,

.
— , , - ,

.
— ,

- .

: ,

.

ABSTRACT

Master's thesis: 73 pages, 21 figures, 1 appendice, 22 sources.

INFORMATION SYSTEM, METHODS, ONLINE LEARNING, MODULES, IDEF0.

The object of research is the process of functioning of systems that provide the opportunity to receive online education on the global Internet.

The subject of research – methods of developing components of the information system for online education.

The aim of the work is to develop methods consisting of modules, information system to enable the creation of a digital equivalent of school education.

Research methods – systems approach, object-oriented analysis, methods of structural modeling of processes.

The results of the work – developed methods and modules that describe the full functionality of the online education system.

Scope: the field of general secondary education, as an equivalent to full-time classes.

	,	,	,	
	.....			8
	.....			9
1			.....	11
2			.....	13
2.1		LMS.....		13
2.1.1			.....	13
2.1.2			.....	14
2.2			.....	16
2.2.1			.....	16
2.2.1.1		Moodle		16
2.2.1.2		Edmodo		18
2.2.1.3		Google Classroom.....		19
2.2.2			.....	20
2.2.3			.....	21
3	-		.....	26
3.1	-		.....	26
3.2	-		.....	28
3.2.1			.....	29
3.2.1.1			.....	30
3.2.1.2			.....	33
3.2.2			.....	37
3.2.2.1			.....	37
3.2.2.2			.....	40
3.2.2.3			.....	43
3.2.3			.....	46
3.2.3.1			.....	47

3.2.3.2	.....	50
3.2.3.3	.....	55
3.2.3.4	.....	57
3.2.4	.....	59
3.2.4.1	.....	60
3.2.4.2	.....	61
	.....	64
	.....	65
	.....	67

， ， ，

—

— t

—

—

—

— c

—

LMS — (., Learning management system)

, -
 , , :
 , , ,
 - , ,
 , , .
 , :
 - , -
 , .
 , -
 ,
 , ,
 , ,
 , ,
 .

- - , .

· , ,

· , ,

· , ,

· , ,

- :

- ,

();

- ,

;

- , ,) ;

- (30);

- ;

- .

2

2.1 LMS

Learning Management System (LMS)

() – , - , , [1].

2.1.1

LMS –

, . , LMS , : , , . LMS , : - , , () – , (). - . , , LMS , .

2.1.2

— , [2],

.

, , ,

, . , -

- : ,

; ,

, , , .

(, ,

, , ,

, - , - ,).

[3] .

, , ,

, , ,

, , .

, .

- .

.

.

.

,

,

:

- ;


```

-                                     ,                               ;
-                                     ;
-                                     ;
-                                     ;
-                                     ;
-                                     ;
-                                     ;
(                                     ,                                     ,                                     ,                                     );
-
(                                     ,                                     ,                                     );
-                                     ;
-
(                                     ,                                     ,                                     ,                                     ).
Moodle                                     ,                                     ,
                                     ,                                     ,                                     ,
- -                                     (                                     );
-                                     (                                     );
-                                     ,                                     ;
-
(                                     ,                                     ,                                     .);
-                                     ,
(                                     );                                     ,
                                     ;
-                                     ,                                     ,
                                     (
                                     )
;
-                                     .
Moodle -                                     ,

```

Moodle.

-
- ,
-
- :
- ;
- ;
- ;
- , ·

, Moodle

Moodle.

2.2.1.2

Edmodo

Edmodo – ,
 . Edmodo [5]

Facebook –

, Facebook.
 (.
).
 ,
 .
 , (), ,
 .
 , YouTube,
 Edmodo ,
 : ,
 ,
 , ,
 : , ,
 (,).

:
 - — ,
 ;
 - Edmodo ,
 , ;
 - , —
 , .
 Edmodo .
 ,
 .

2.2.1.3

Google Classroom

Classroom

, —
 Google , Google Classroom [6]
 , , -
 —
 Google Classroom
 , Google
 Classroom , Facebook.
 Google :
 - Google (Google , Google);
 - Google
 « », , .
 Google :
 - (Edmodo
 ,
);

- ;
- «Google»
- ;
- Google , Moodle,
- ;
- Google :
- , , ,
- .
- :
- . Google ,
- , Google
- , , .

2.2.2

- ()
- .
- , .
- , ,
- .
- ,
- .
- ,
- .
- :
 - - « »:
 - 1 11 ,
 - ,
 - ,
 - ;

- « »:

1 11 , ,

;

- - 977: ,

1 11 ,

.

:

- , ;

- ;

- ;

- , ,

.

:

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- .

:

- ;

- ,

;

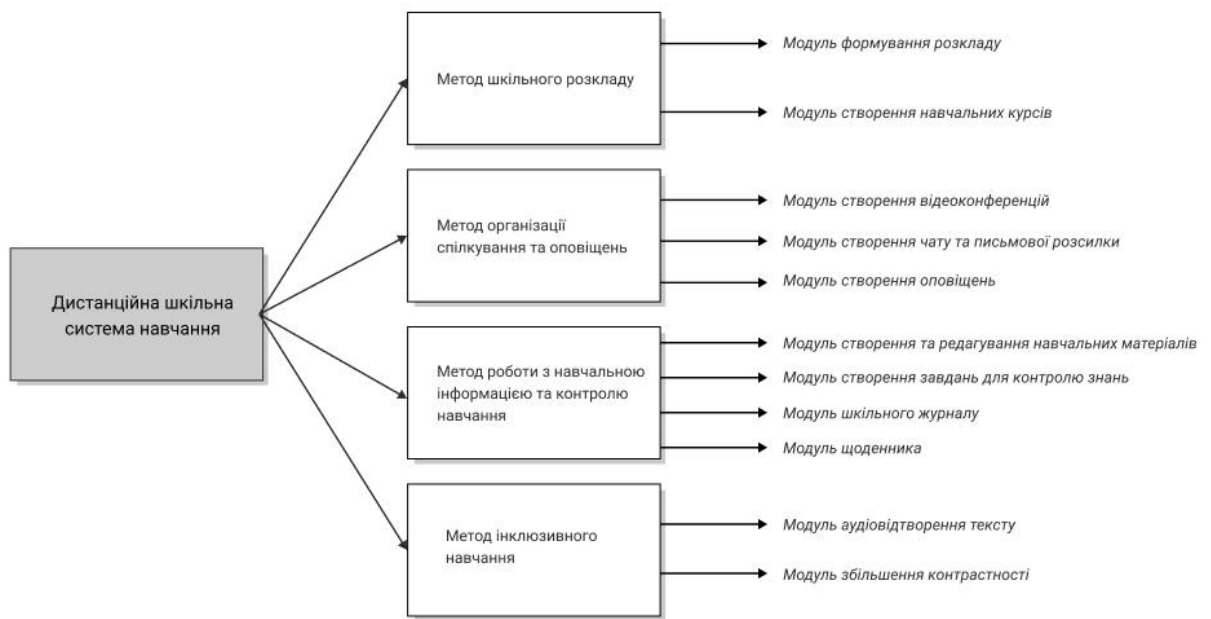
- ,

.

2.2.3

[1],

- [3] (2.1):



2.1 –

, Google Meet.

[15].

[9, 12],

:

,

.

,

,

,

[22].

, ;
 - : ,
 , ,
 , ;
 - ;
 -
 ;
 - (,) ;
 - () ;
 - () ;
 - - ,
 .
 — ,
 —
 (, ,).
 :
 - ,
 ;
 - , ;
 -
 ;
 - ,
 ;
 -
 ;
 - , , ;
 - , ,

， ；

- ，

；

- ，

， ， ，

— ， . :

- ；

- ；

- ；

- 9- ；

- ， ；

- ，

， ， ；

- ， ；

- ；

- ，

；

- .

. :

- ；

- ；

- ；

- .

3.2 -

- — ，

，

/ .

. :

- — ,

(, ,

, ,);

- — ,

(, ,

,);

- — ,

- (,

, 45 ,);

- — ,

(, —

,).

,

, , , .

3.2.1

— ,

.

—

.

,

,

.

, , , , ,

, (3.1):

$$M_{\Phi p} = \{P, T, G, L, C_h, R, D\}, \tag{3.1}$$

$$T = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$$

$$T = \{t_1, t_2, \dots, t_n\} - \quad ;$$

$$P = \{p_1, p_2, \dots, p_m\} - \quad ;$$

$$L = \{l_1, l_2, \dots, l_k\} - \quad ;$$

$$C_h = \{c_1, c_2, \dots, c_p\} - \quad ;$$

$$R = \{r_1, r_2, \dots, r_q\} - \quad ;$$

$$D = \{d_1, d_2, \dots, d_o\} - \quad ;$$

$$G = \{g_1, g_2, \dots, g_s\} - \quad .$$

,

, 3.2. ,

,

,

,

,

, , (3.2):

$$f : L \rightarrow T\{C_h, P, R, G, D\} . \quad (3.2)$$

3.2.1.1

,

,

. 3.1

,

:

,

(,

), 3.2

IDEF0 [7, 13].

:

;

;

;

(

);

(

);

,

,

:

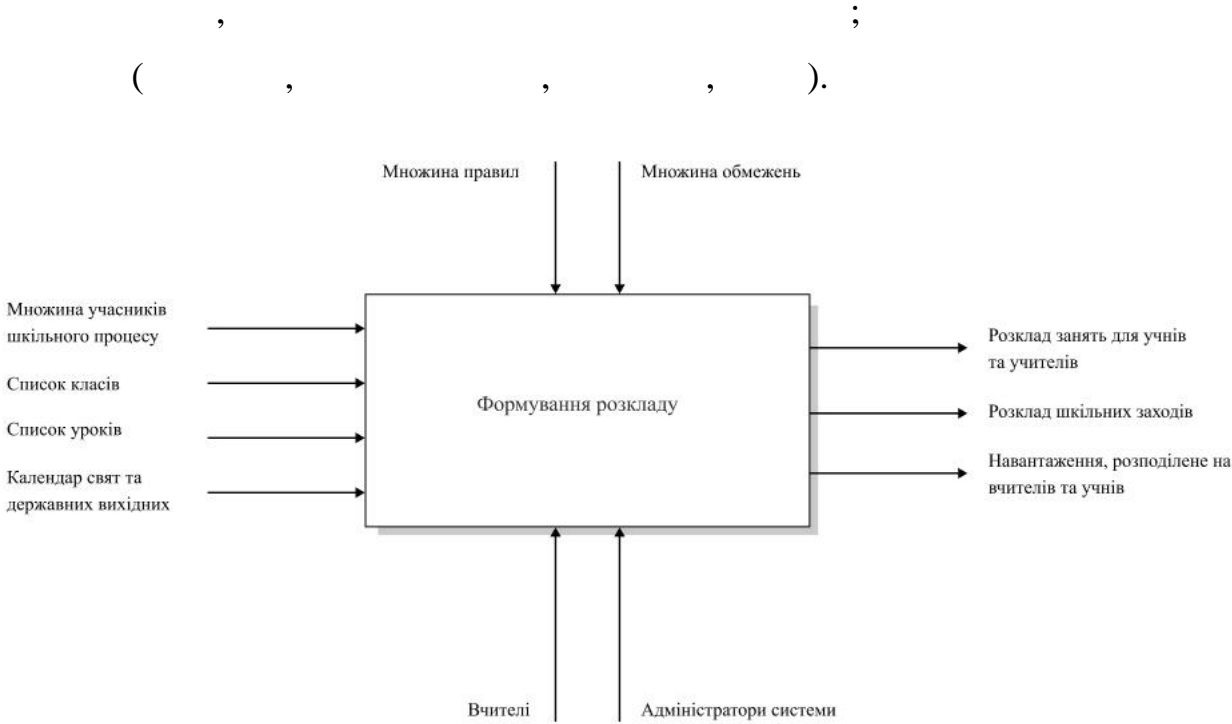
,

;

,

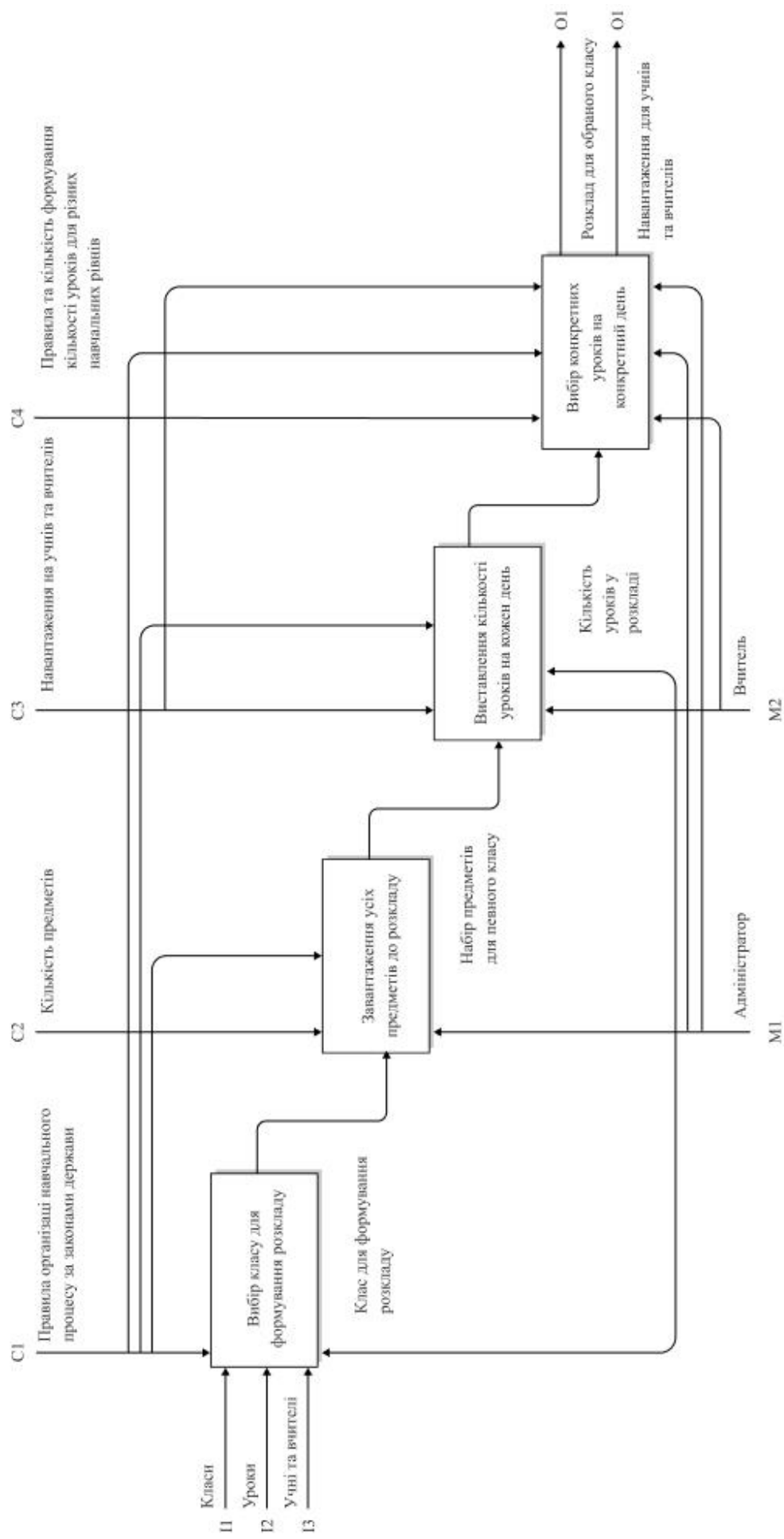
;

;



3.1 –

:
-
;
-
;
-
(9-);
- 9 ,
;
- 5-11 X
;
-
175 1 ,
175 1 ;
- 5-11 (
) ;
-
.



$$\vdots$$

- 1-4 ;

- 5-11

;

- 9-11 ,

;

- 11

;

—

35 (1), 40

(2-4), 45 (5-11),

;

;

—

18 (

$$).$$

3.2.1.2

()

[14].

$$\vdots$$

- (, .);

1) ;

2) ;

3) ;

- 4) ;
 - 5) ;
 - 6) ;
 - 7) ;
 - 8) (, -);
 - 9) ;
 - 10) ;
 - 11) ;
 - 12) - (, ,).
- , ();
 - , ();
 - () ;
 - ;
 - .

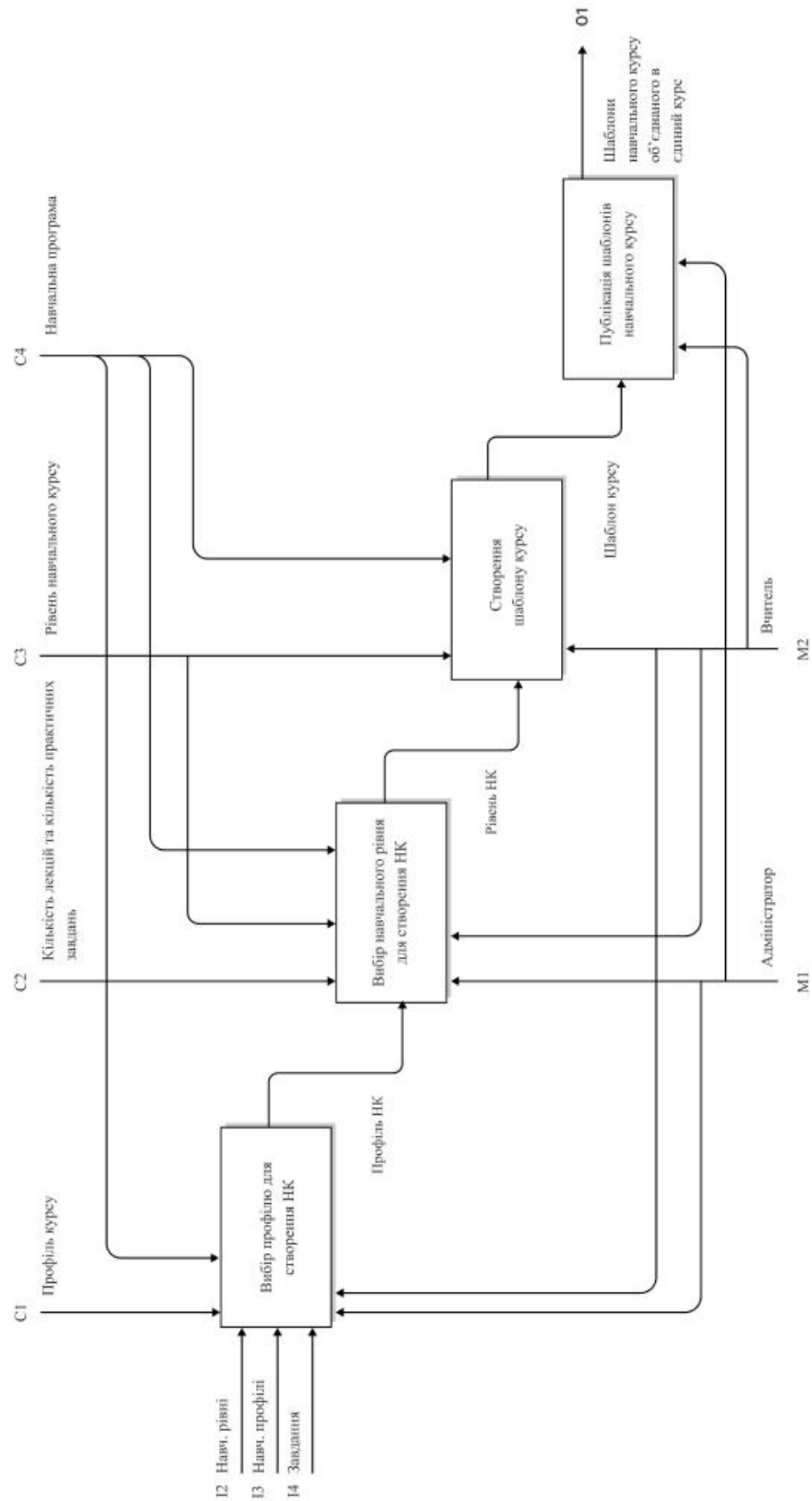
3.3

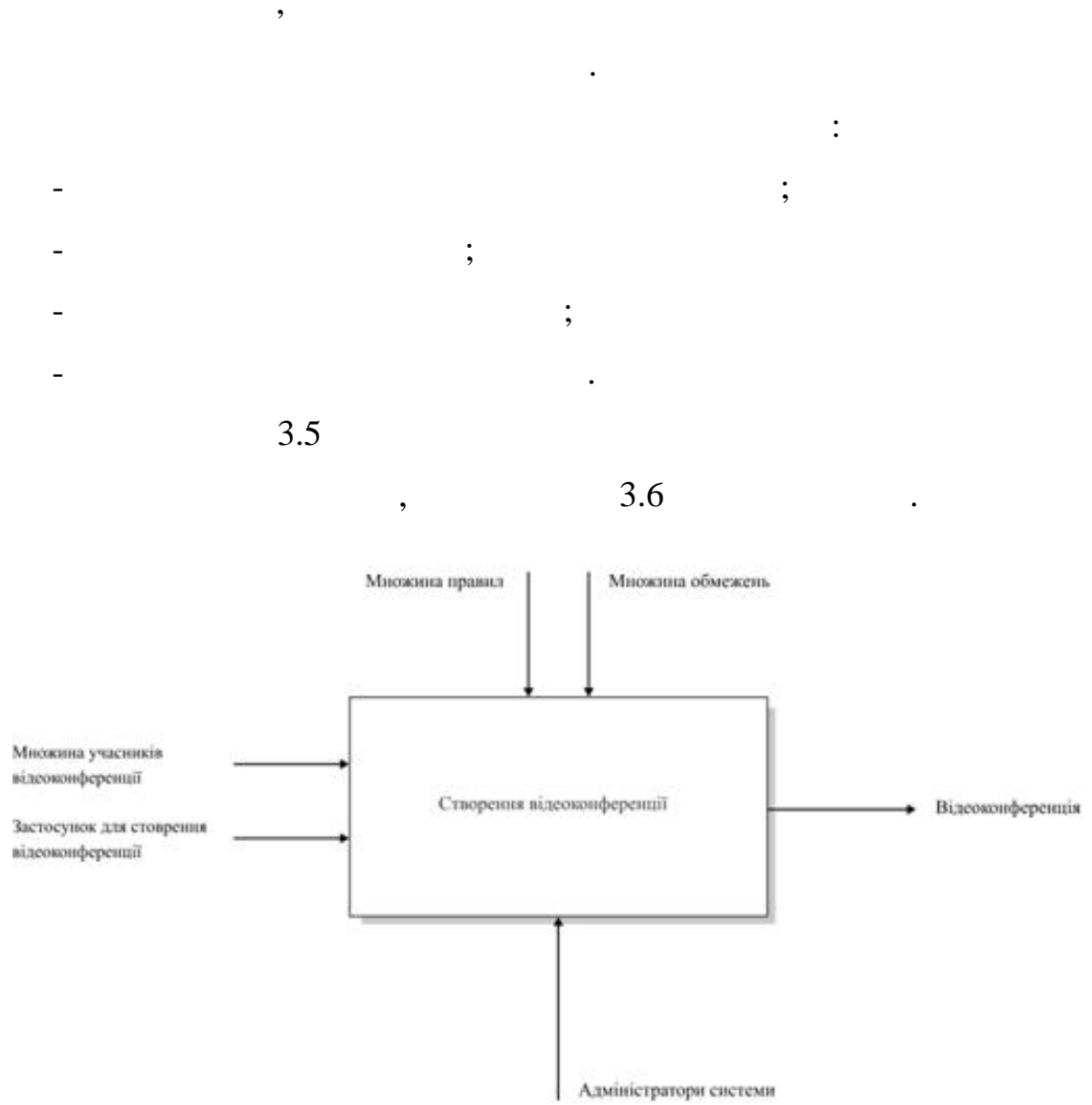
3.4



3.3 –

:
() ,





3.5 –

(R)

Множина учасників відеоконференції

Застосунок для створення відеоконференції

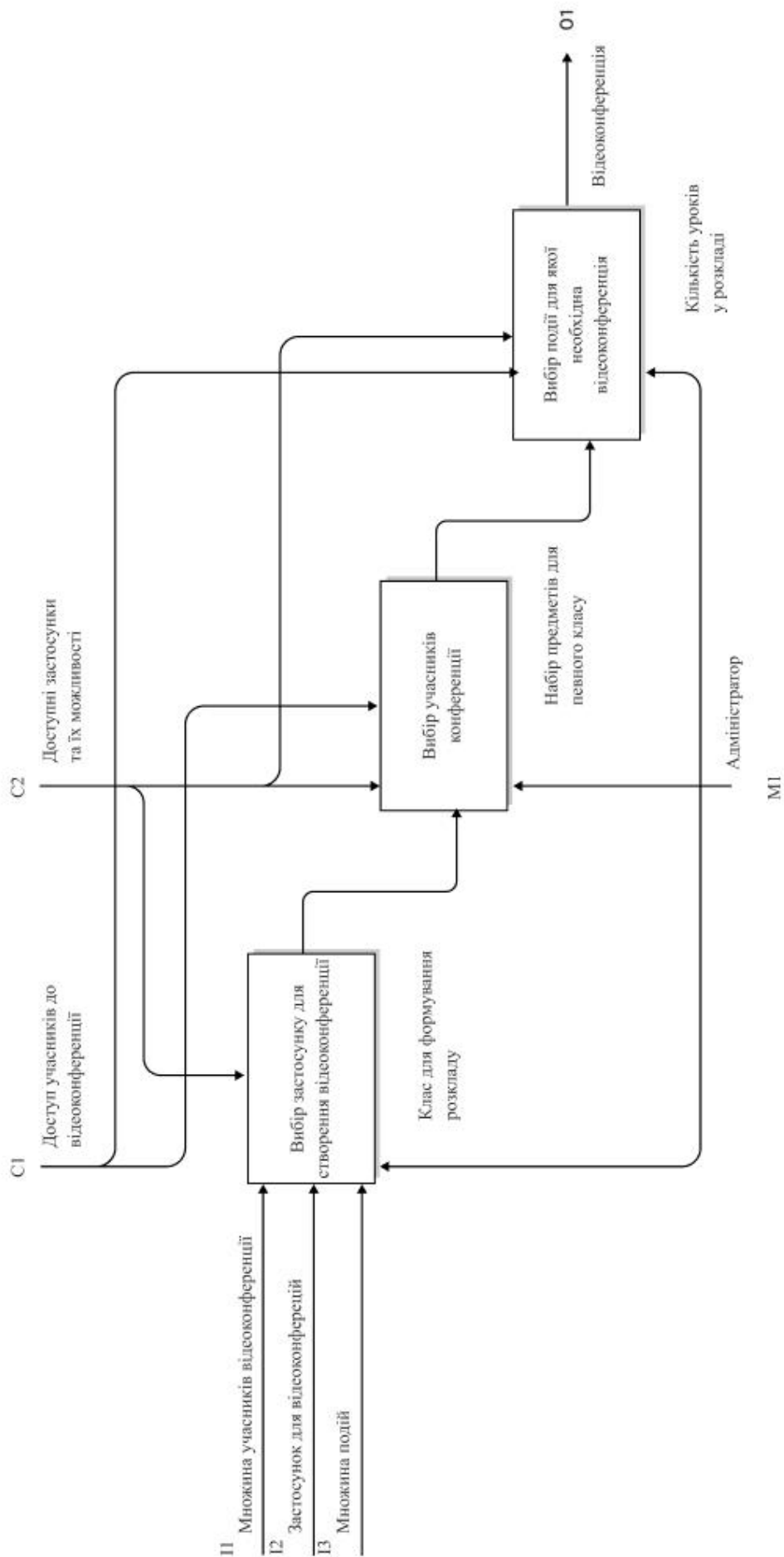
Адміністратори системи

Відеоконференція

Множина правил

Множина обмежень

Створення відеоконференції



3.6 –

:

-
120 (Google Meet),

- ;

- , ,

;

- ,

- , .

:

- ;

- ;

- .

3.2.2.2

-

.

. ,

.

:

- ;

- ;

- .

:

- , ,

;

- ,

();

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

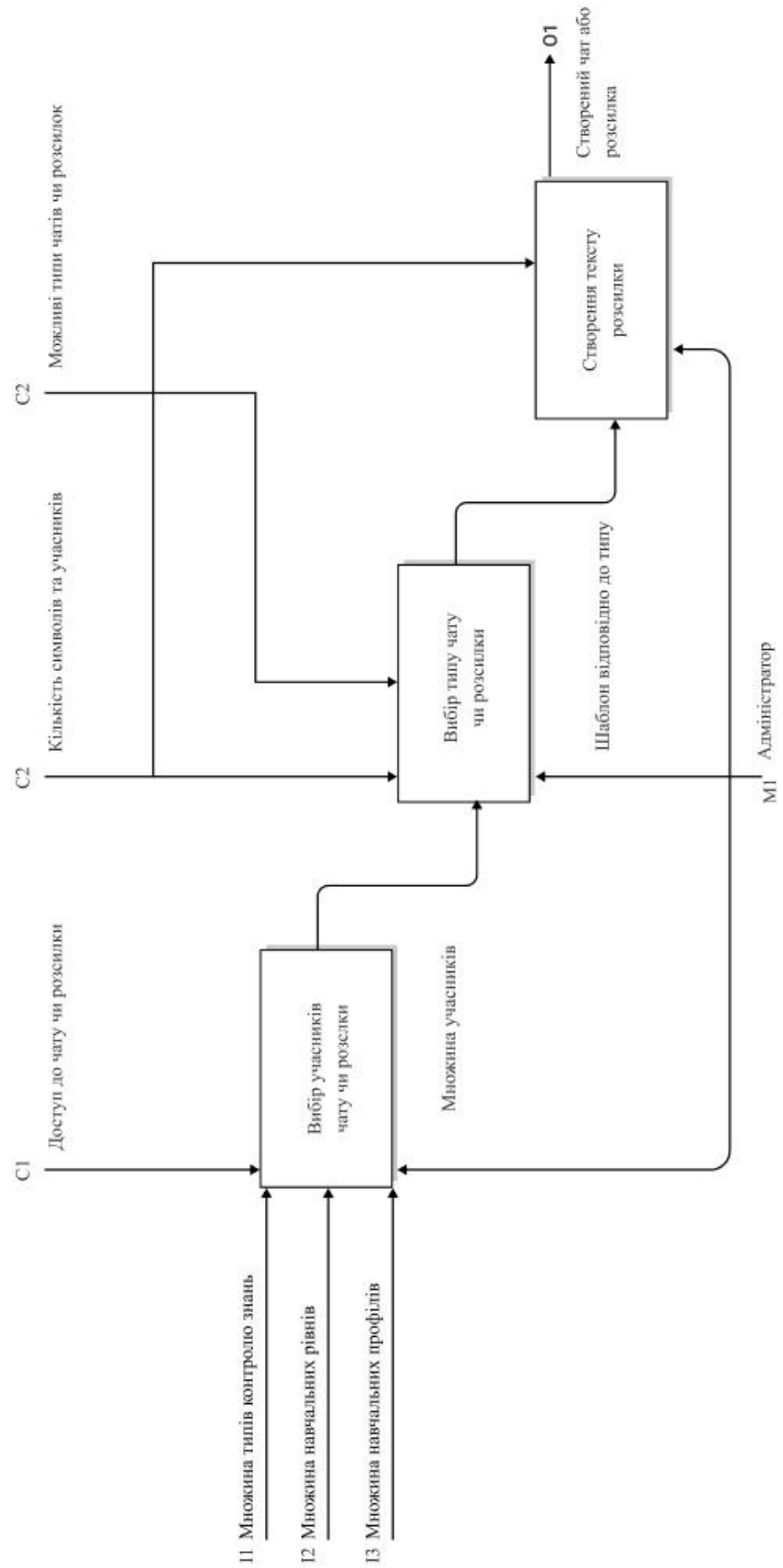
3.7

3.8



3.7 –

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



3.8 –

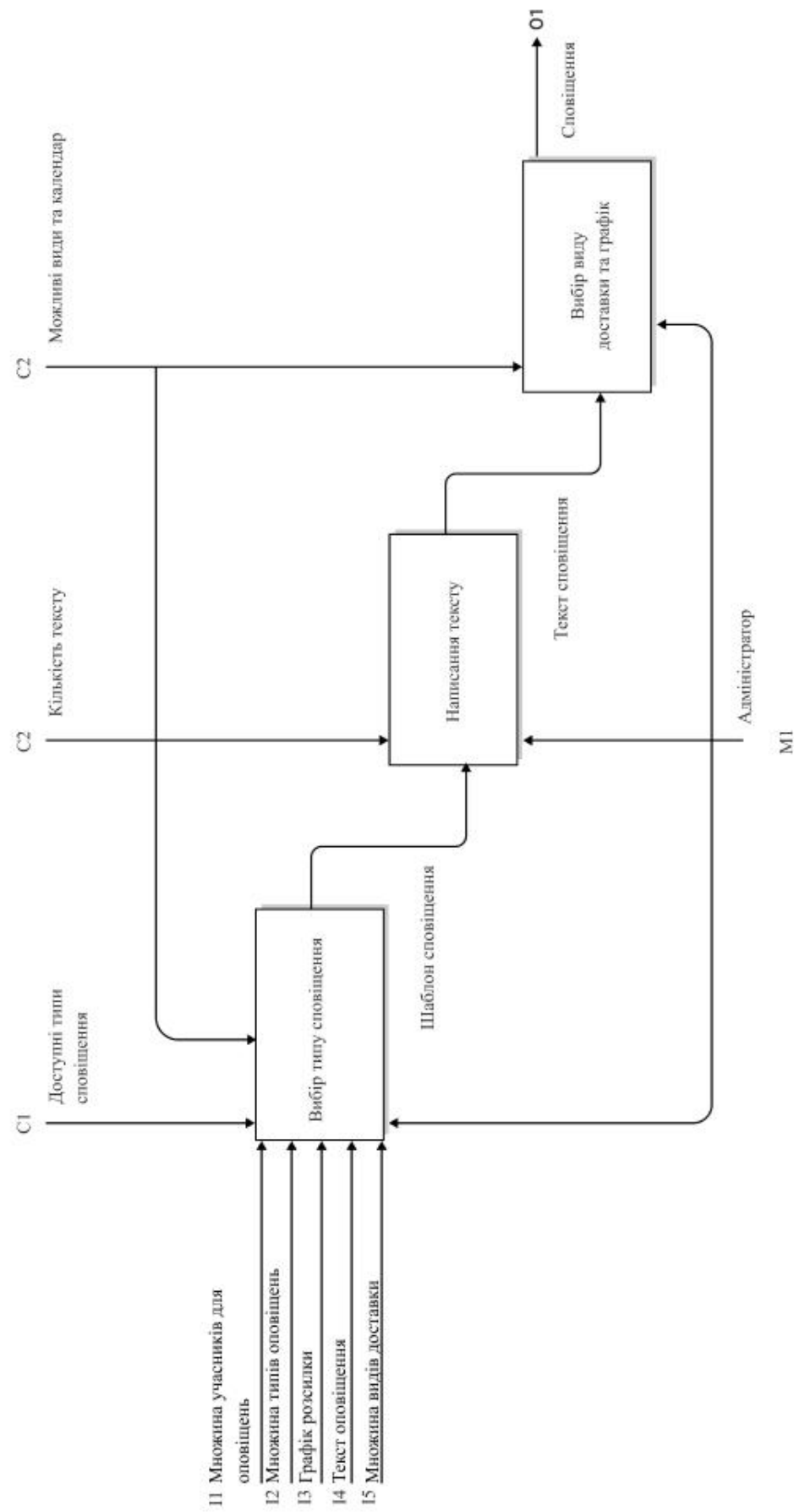
3.2.2.3

·
[14, 17].
:
- ;
- :
1) ;
2) ;
3) ;
4) ;
5) ;
6) ;
7) \ \
;
8) ;
- :
1) PUSH- ;
2) ;
3) - ;
4) .
- ;
- , ,
;
- ;
- :
1) ;
2) .
3.9
, 3.10 .



3.9 –

- 1) ;
- 2) ;
- 3) ;
- 4) ;
- 1) (, ,);
- 2) (, ,).
- 1) ;
- 2) , ;
- 3) ;
- 4) .



– :
– , 200 (

);

– , ,

;

– , ,

;

– ,

;

– .

– :

– ;

– .

3.2.3

(, , ,) ,

.

:

,

.

:

, ,

, , 3.5.

$$= \{T, L, RY, DY, I, O\} \tag{3.5}$$

$RY = \{ry_1, ry_2, ..., ry_i\}$ –

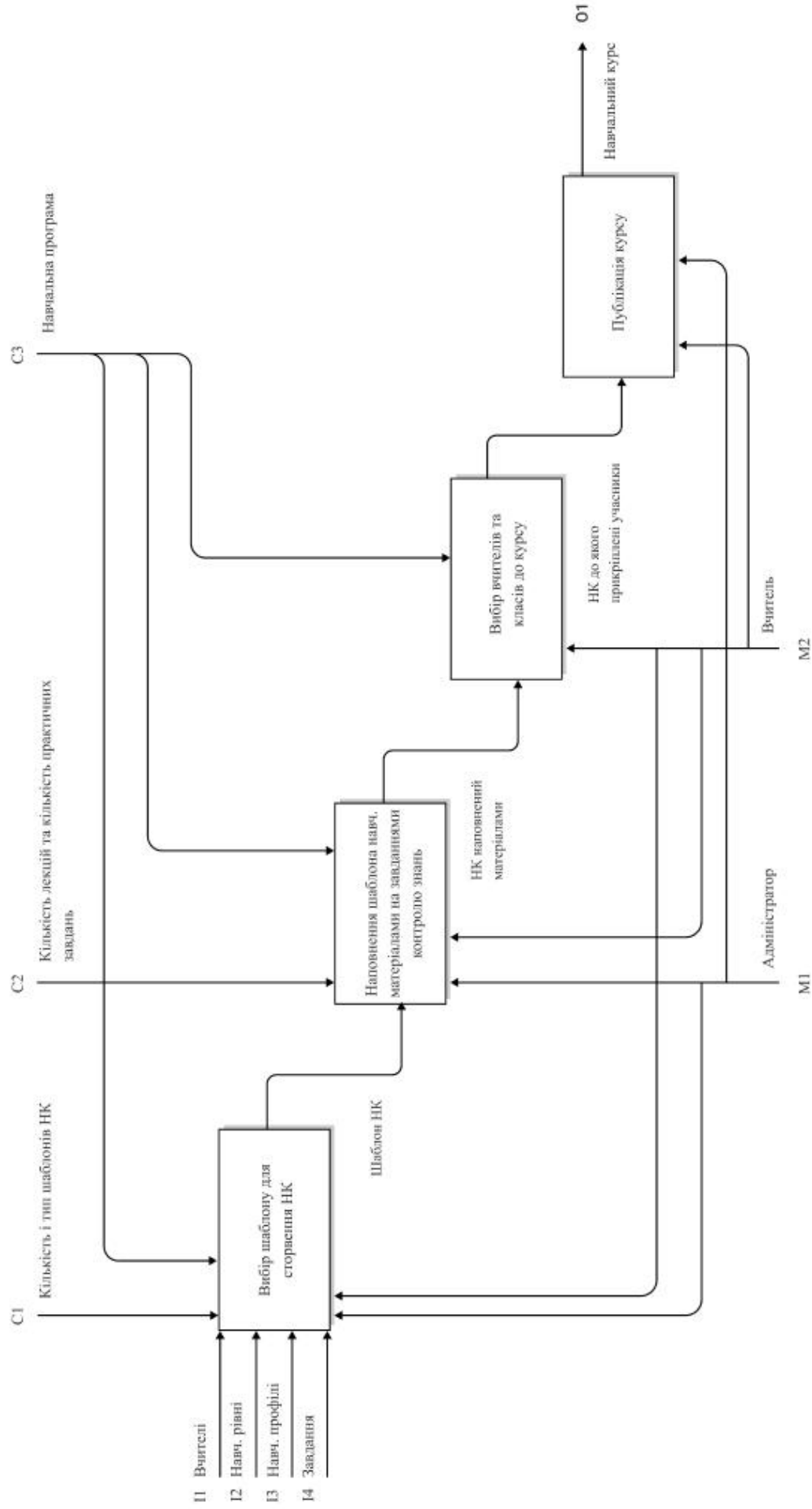
;

$DY = \{dy_1, dy_2, ..., dy_j\}$ –
;
 $I = \{i_1, i_2, ..., i_x\}$ –
 $O = \{o_1, o_2, ..., o_y\}$ –
,
3.6.
,
,
:
:

$f(T, \{L, (RY, DY) \rightarrow I\}) = O$ (3.6)

3.2.3.1

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



3.12 –

:-

- ;

- ;

- ,

- ;

- ,

·

:-

- , ;

- ,

·

3.2.3.2

· ,

·

·

:- , , , ,

, , ·

·

, ,

, ,

, ,

·

·

9

•

:

9

,

,

,

•

9

9

9

•

,

•

•

$$(\quad),$$

•

9

•

•

•

,

•

:

—

:

1) ;

2) ;

3) ;

4) ;

5) ;

—

•

1) ;

2) ;

3) ;

4) ();

—

•

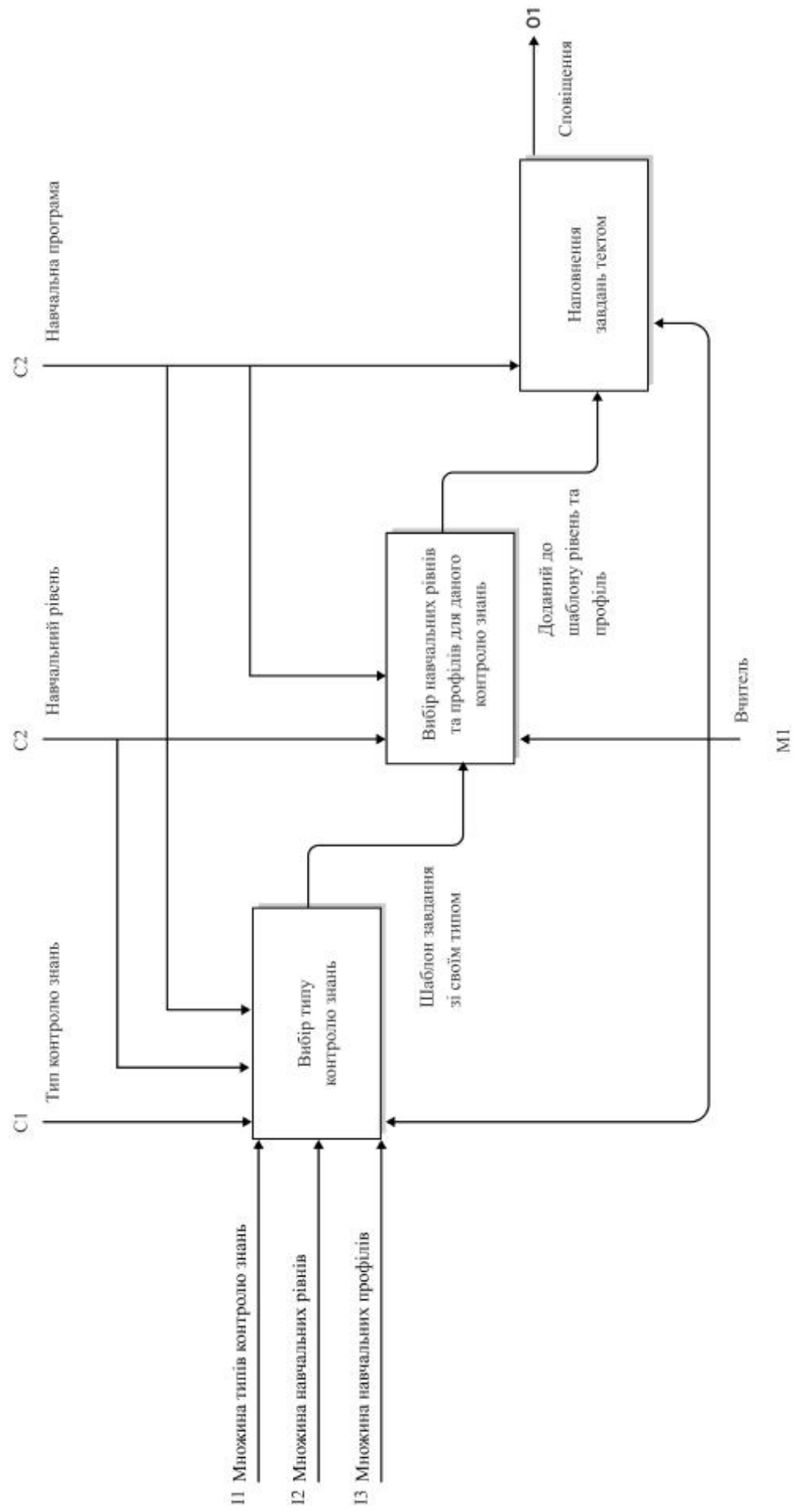
3.13

3.14



3.13 –

- ;
- :
- 1) ;
- 2) ;
- 3) ;
- 4) ;
- ;
- ;
- ,



3.14 –

:

- ,

;

-

;

-

;

-

.

3.2.3.3

—

. , ,

-

.

,

.

.

,

.

:

-

,

;

-

;

-

;

-

,

;

-

.

:

-

;

-

;

-

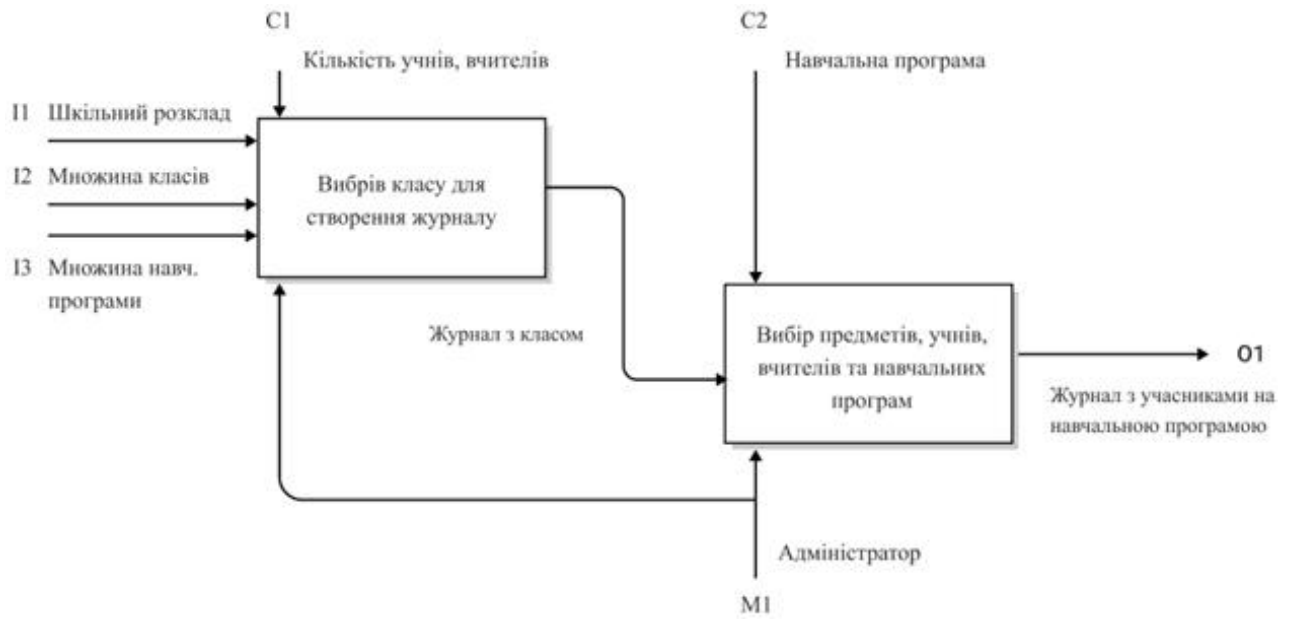
3.15

3.16



3.15 –

:
 - ;
 - ,
 ();
 - ,
 ;
 - , ;
 - ,
 ;
 - , ;
 - .
 —
 - ,
 .



3.16 –

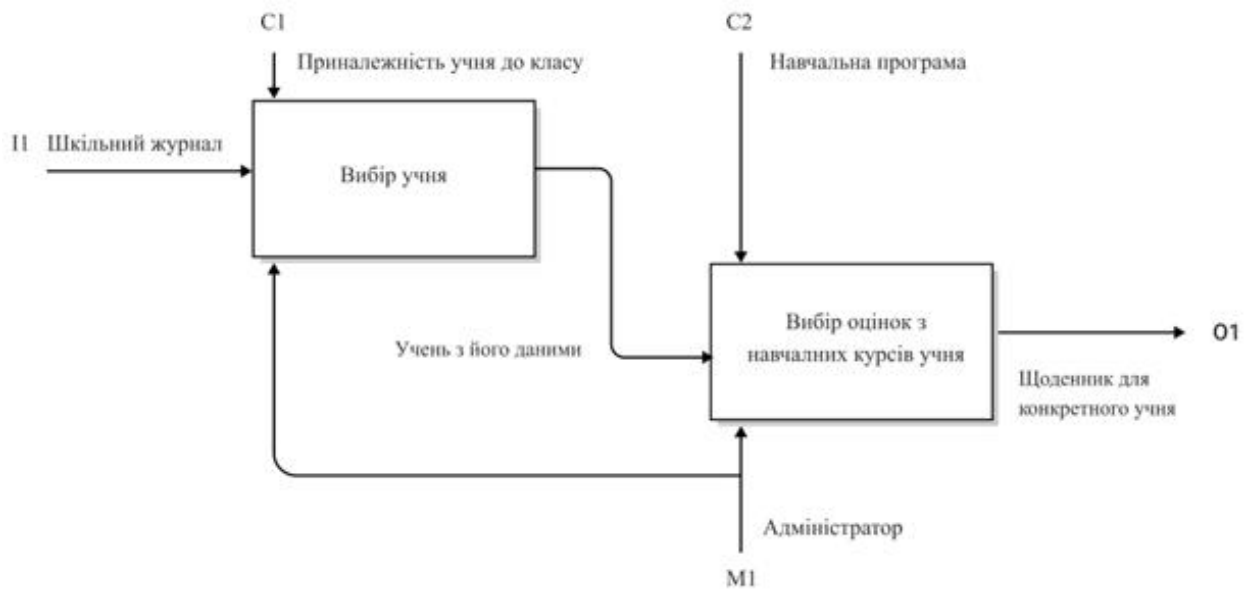
3.2.3.4

3.17



3.18

3.17 –



3.18 –

:

-

.

;

-

;

$I = \{i_1, i_2, \dots, i_f\}$ – ;

$O = \{o_1, o_2, \dots, o_h\}$ – .

,

, 3.8. ,

,

–

–

,

.

,

,

–

(3.8):

$$f(\{T, P\}, (RZ, DZ) \rightarrow I) = O. \quad (3.8)$$

3.2.4.1

,

,

,

,

.

, 8

0,5

.

:

(–)

.

–

,

.

–

,

.

4.5.

–

3 [10].

().

3.19

.

3.20



3.20 –

HTML5.

:
 ;
 -
 ,
 -
 ,
 ;
 -
 5000
 ;
 -
 ,
 ;
 -
 ,
 ;
 -
 ,
 .
 —
 ,
 .

,

•

[22, 23],

,

•

:

•

;

;

,

•
;

,

.

:

;

,

•
;

,

2.

;

•

,

•

,

•

,

;

,

•

,

•
;

,

.

9

,

•

•

1. LMS- : ,
[]. : <https://vc.ru/education/218817-bolshoy-obzor-lms-sistem-vidy-postavshchiki-i-realnyy-keys-vnedreniya>.
2. . .
. . .: , 2020. 72 .
3. . .,
// . :
. 2015. 3. . 49-55.
4. Moodle documentation []. :
https://docs.moodle.org/311/en/About_Moodle.
5. Edmodo documentation []. :
<https://go.edmodo.com/parents>.
6. 8 [].
: www.eduneo.ru/3-besplatnye-sistemy-distancionnogo-obucheniya-obzor.
7. . . BPwin ERwin. CASE-
. .: , 1999. 256 .
8. . ., . . CASE-
BPWin ERWin .
: , 2008. 120 .
9. ., . Use Case Modeling. .: , 2002. 756 .
10. . ., . . ,
- . :
, - . 2, 4.
— — — - , 2021. С. 100.
11. . . :
. .: « », 2001. 576 .

12. . - . - : ,
. 2012. 176 с.
13. . „. UML.
. 2- : . . : , 2006.
496 .
14. . . UML. : - , 2004.
432 .
15. . . : , 2016.
1088 с.
16. . .
« - » :
. ; , 2005. 143 .
17. „. : . :
, 1995. 201 .
18. . . : , 1999. 520 .
19. . . : . 4- ,
. : , 2007. 519 .
20. . .
. - : « - », 2013. 176 .
21. W3C Accessibility Standards Overview [].
: www.w3.org/WAI/standards-guidelines.
22. . „. . . ,
- // , ,
2021, . 4(66). . 66-69.