

Тема: КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

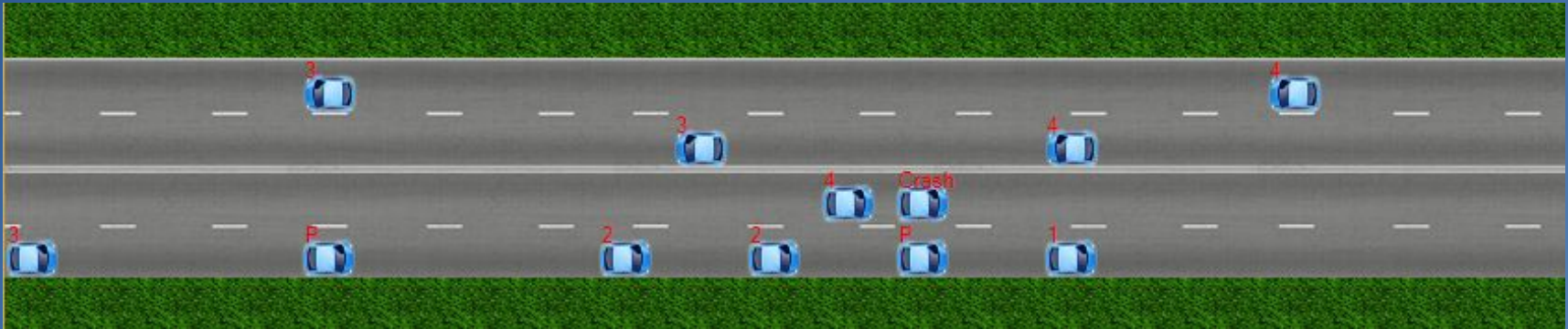
Роботу виконав:

Можвило Владислав Анатолійович,

учень 11 класу

НВО – ліцею НІТ

Принципи побудови моделі



Множина можливих станів для кожної клітини автомата розширена за рахунок введення додаткових станів.

Для кожної клітини автомата, при одній і тій же конфігурації клітин навколо неї, зміне її стану вибирати ся з подкою

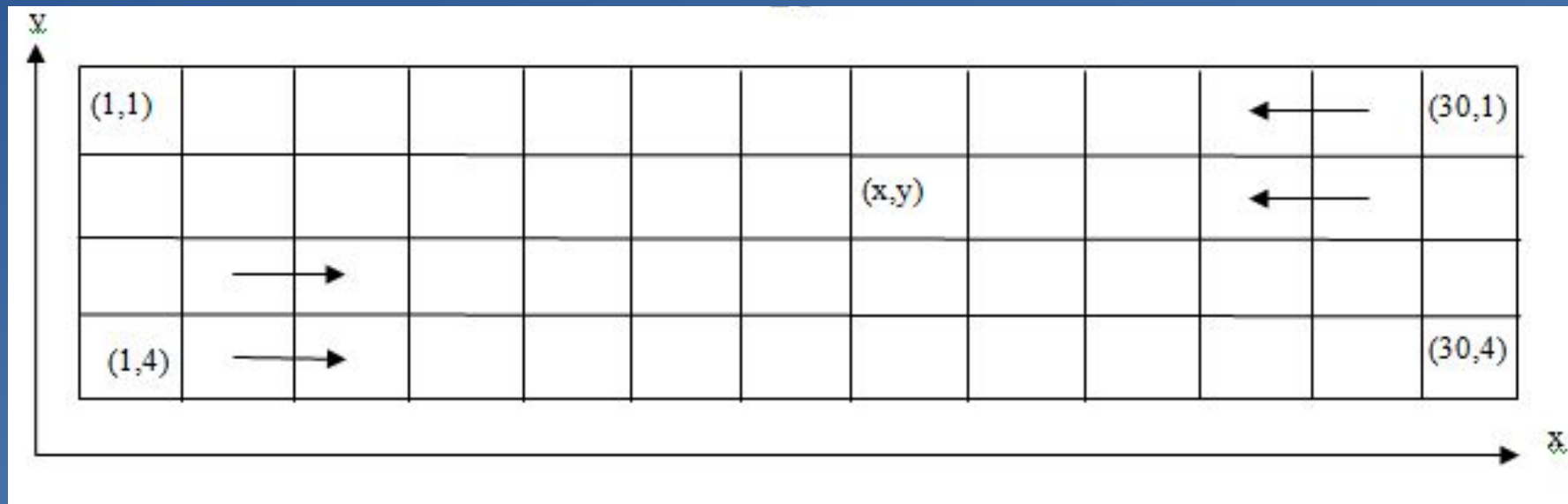
Окіл Мура

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0					4,0	5,0	6,0			
1										
2	0,2	1,2								9,2
3	0,3	1,3		$i-1,j-1$	$i,j-1$	$i+1,j-1$				9,3
4	0,4	1,4		$i-1,j$	i,j	$i+1,j$				9,4
5				$i-1,j+1$	$i,j+1$	$i+1,j+1$				
6										
7										
8					4,9	5,9	6,9			
9					4,9	5,9	6,9			

Властивості класичного клітинного автомату

- Локальність правил
- Однорідність системи
- Кінцева безліч можливих станів клітини
- Одночасний перехід у новий стан для всіх клітин

Модель дорожного полотна



$$A : ((x, y), s, t)$$

$$F : S[n \times m] \rightarrow S'[n \times m]$$

Можливі стани клітини в запропонованій моделі:

- 0 - ділянка дорожнього полотна, що відповідає даній клітині, вільна;
- 1,2,3,4 - ділянка дорожнього полотна, що відповідає даній клітині, зайнята автомобілем, який переміщується по автомагістралі. Цифра відповідає швидкості автомобіля.
- (-1) – псевдостан.
- (-2) – ділянка дорожнього полотна, що відповідає даній клітині, зайнята припаркованим автомобілем.

Пересування автомобілів

$$v_i(t) = \min(v_i(t-1) + 1, v_{\max})$$

$$v_i(t) = \min(v_i(t), g_i(t-1))$$

$$\text{if } \varphi(t) < p \text{ then } v_i(t) = \max(v_i(t) - 1, 0)$$

$$n_i(t) = n_i(t-1) + v_i(t)$$

Зміна полоси

$v_i(t) < v_{i+g}(t)$ then $CRN = true$

$g_{op}(t) > v_i(t)$ and $g_b(t) > v_{\max}(t)$ then $CRC = true$

$g_{op}(t) > v_i(t)$ and $g_b(t) > -2$ then $CRC = true$

if $\varphi(t) < p$ then $CRP = true$

CA Traffic

File Model

control

0,2

start Сетка

stop

next step

real speed 61,109368716153

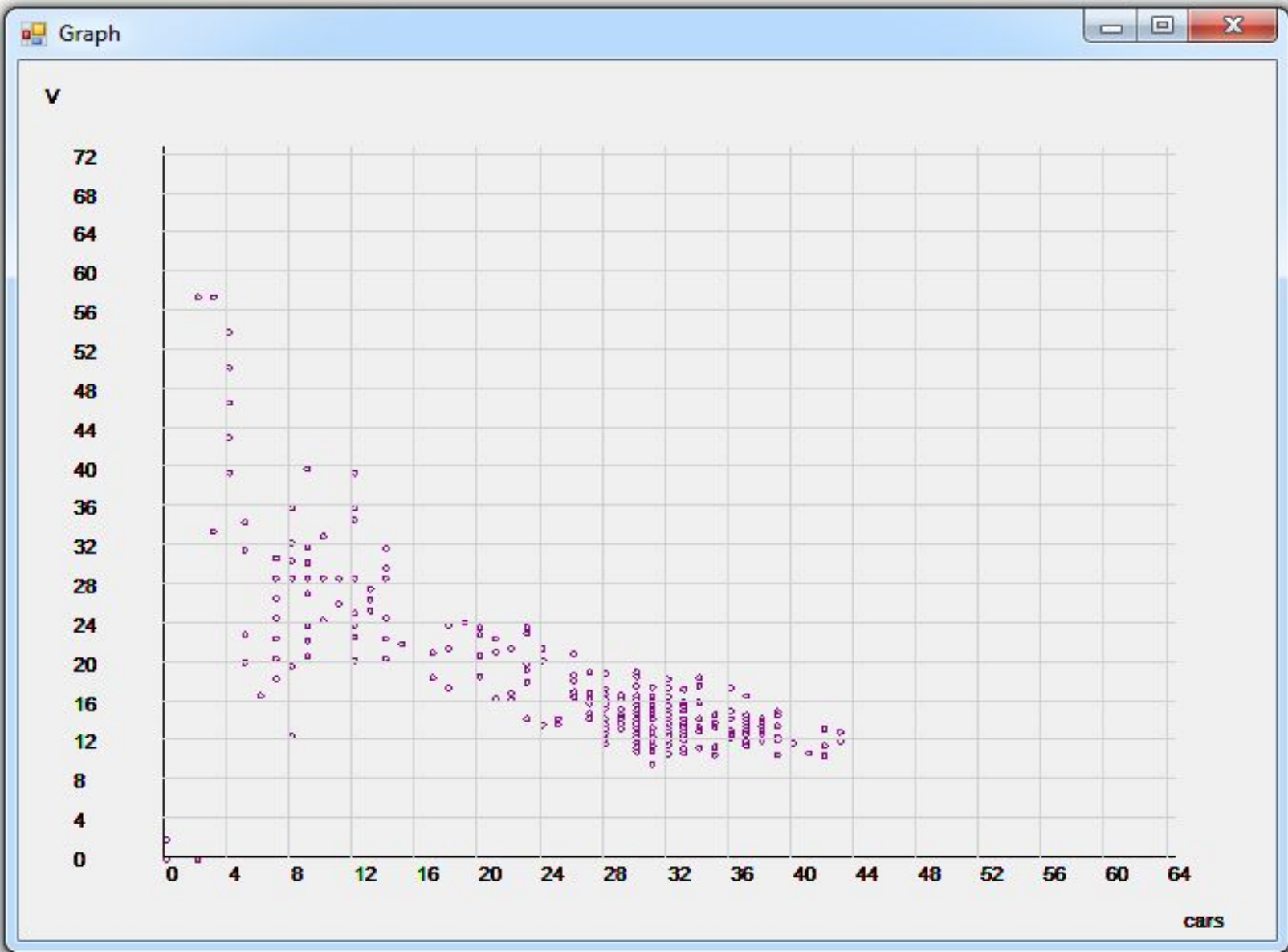
ускорение 16,9748246433758

v cells per sec = 4

Общее кол-во машин	Суммарная скорость	Средняя скорость
18	331,2	18,4
17	331,2	19,4823529411765
19	316,8	16,6736842105263
18	302,4	16,8
18	288	16
20	302,4	15,12
19	316,8	16,6736842105263
20	302,4	15,12
19	331,2	17,4315789473684
19	216	11,3684210526316
18	244,8	13,6
18	288	16
18	331,2	18,4

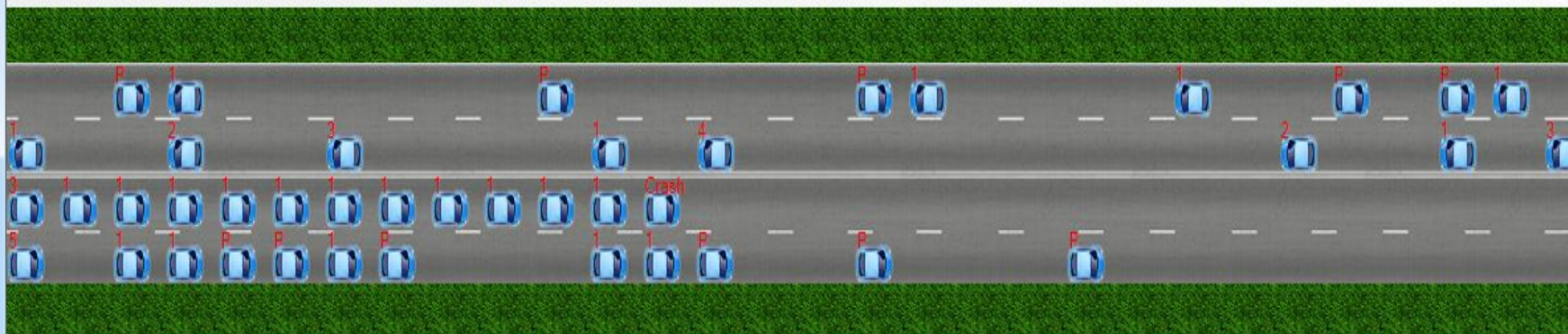
Обратная средней скорости

00:01:18



CA Traffic

File Model



control

0,8



start

Сетка

stop

next step

real speed 51,0742573272698

ускорение 14,1872937020194

v cells per sec = 3

Общее кол-во машин

41
38
39
36
36
33
34
34
30
31
33
31
32

Суммарная скорость

244,8
360
302,4
374,4
259,2
259,2
403,2
259,2
388,8
388,8
388,8
475,2
403,2

Средняя скорость

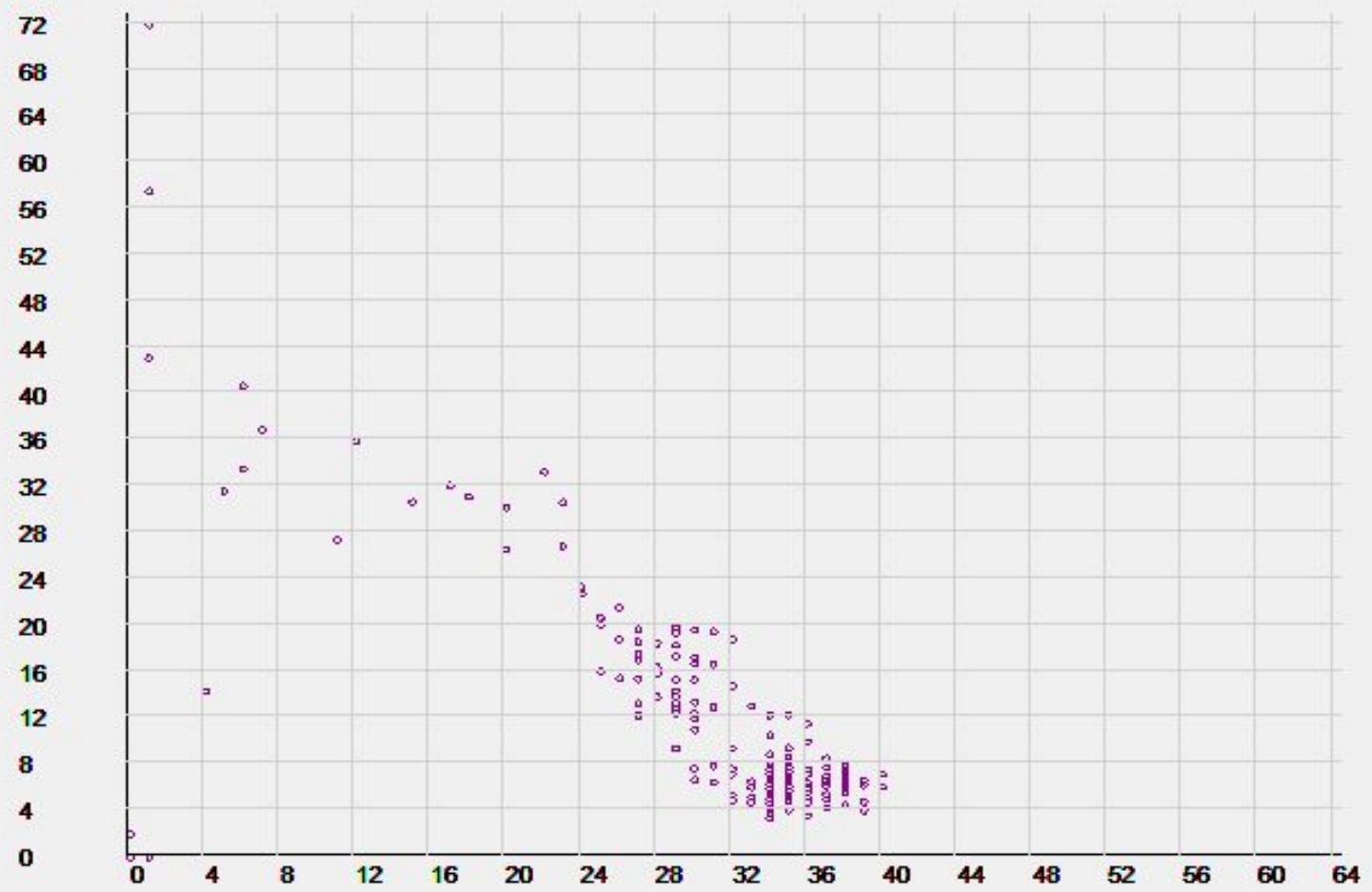
5,97073170731707
9,47368421052632
7,75384615384615
10,4
7,2
7,85454545454545
11,8588235294118
7,62352941176471
12,96
12,541935483871
11,7818181818182
15,3290322580645
12,6

00:03:05

Graph



V



cars

Висновки

У даній роботі проведені дослідження, які дозволяють дати відповіді на ряд питань:

- ◎ Яким чином середня швидкість руху по автомагістралі залежить від концентрації автомобілів на ній?
- ◎ В якій мірі паркування у правому ряду зменшує середню швидкість руху на дорозі?
- ◎ Які заходи треба вжити, щоб покращити якість руху?