

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

з предмету «Архітектура обчислювальних систем»

Тема: «Розробка багатопроцесорної обчислювальної системи з відмовами»

Виконав:
студент групи КН-31
Книш В. В.

«____» _____ 2022р.

Прийняв:
к.т.н., доц. Петришин М.Л.

«____» _____ 2022р.

Мета: Розробка багатопроцесорної обчислювальної системи з відмовами

Хід роботи: За формулами для обчислення значень критеріїв ефективності систем із відмовами визначити основні показники. Із основних показників ефективності функціонування обчислювальної системи визначити похідні показники.

Варіант 14

На базі комплексу методик оптимізації процесорів обслуговування в ОС з відмовами, що наведений в четвертому розділі навчального посібника, оптимізувати вихідні параметри системи згідно варіанту завдання (Рисунок 1) та розробити структуру оптимізованої обчислювальної системи.

вар-т	$\bar{t}_{\text{обс}}$	λ	$n_{\text{завд.}}$	$P^n_{\text{обсзд}}$	$P^t_{\text{обсзд}}$	$P^\lambda_{\text{обсзд}}$
од.вм	10^{-2}с	с^{-1}				
14.	20	55	8	0.941	0.595	0.952

Рисунок 1 Вхідні дані

Код програми

```
require 'gruff'
require 'terminal-table'
require 'pry'

VARIANT = 14
t_obs = 20.to_f / 100
lambda = 55**-1
N = 8
# N = 13 # optimal 11 for k_z
p_n_obszd = 0.941
p_t_obszd = 0.595
p_l_obszd = 0.952

p_n_obszd_array = Array.new(N, p_n_obszd)
p_obs_array = []
k_z_array = []

alpha = t_obs.to_f / lambda

headings = %w[lambda alpha p_o p_n p_obs n_k k_z n_o k_p n_zavd]
rows = []
# puts "lambda\talpha\tp_o\tp_n\tp_obs\tn_k\tk_z\tn_o\tk_p\tn_zavd"
for n_zavd in (1..N) do
  sum = 0
  for k in (0..n_zavd) do
    sum += (alpha**k.to_f / Math.gamma(k+1))
  end
  p_o = 1.to_f / sum
  p_n = alpha**n_zavd.to_f / Math.gamma(n_zavd+1) * p_o
  p_obs = 1 - p_n
  p_obs_array << p_obs
  n_k = alpha * p_obs
  k_z = n_k.to_f / n_zavd
  k_z_array << k_z
  sum_2 = 0
  for k in (0..n_zavd-1) do
    sum_2 += alpha**k * (n_zavd - k).to_f / Math.gamma(k+1) * p_o
  end
  n_o = sum_2 * p_o
  k_p = n_o.to_f / n_zavd

  # puts "#{lambda}\t#{alpha}"
```

```

\t#{p_o}\t#{p_n}\t#{p_obs}\t#{n_k}\t#{k_z}\t#{n_o}\t#{k_p}\t#{n_zavd}"
  rows << [lambd, alpha.round, p_o.round(7), p_n.round(3), p_obs.round(3),
n_k.round(3), k_z.round(3), n_o.round(7), k_p.round(7), n_zavd]
  # rows << [lambd, alpha, p_o, p_n, p_obs, n_k, k_z, n_o, k_p, n_zavd]
end

puts Terminal::Table.new title: "n = #{N}, t_obs = #{t_obs}, VARIANT
#{VARIANT}", headings: headings, rows: rows

g = Gruff::Line.new
g.title = "Графік залежності P(обс) від кількості процесорів"
g.data 'P_обс', p_obs_array
# g.data 'P_обсзв', p_n_obszd_array
g.data 'K_з', k_z_array
g.labels = (1..N).to_a.to_h { |n| [n-1, n] }
# g.write("img/plot1.png")
g.write("img/plot1.1.png")

```

За формулами для обчислювання критеріїв ефективності систем із відмовами визначили основні показники (Таблиця 1).

n = 8, t_obs = 0.2, VARIANT 14									
lambd	alpha	p_o	p_n	p_obs	n_k	k_z	n_o	k_p	n_zavd
1/55	11	0.0833333	0.917	0.083	0.917	0.917	0.0069444	0.0069444	1
1/55	11	0.0137931	0.834	0.166	1.821	0.91	0.0024732	0.0012366	2
1/55	11	0.0033975	0.754	0.246	2.71	0.903	0.0009869	0.000329	3
1/55	11	0.0011057	0.675	0.325	3.58	0.895	0.0004644	0.0001161	4
1/55	11	0.0004451	0.597	0.403	4.428	0.886	0.0002545	5.09e-05	5
1/55	11	0.0002125	0.523	0.477	5.25	0.875	0.0001594	2.66e-05	6
1/55	11	0.0001166	0.451	0.549	6.039	0.863	0.0001121	1.6e-05	7
1/55	11	7.2e-05	0.383	0.617	6.79	0.849	8.71e-05	1.09e-05	8

Таблиця 1 Результати обчислень показників ефективності обслуговування ОС з 10 процесорами

За таблицею 2 та графіком (Рисунок 3) бачимо, що:

	P(обс)	K(з)
1	0.083	0.917
2	0.166	0.910
3	0.246	0.903
4	0.325	0.895
5	0.403	0.886
6	0.477	0.875
7	0.549	0.863
8	0.617	0.849

Таблиця 2 Вхідні дані для графіка (Рисунок 2)

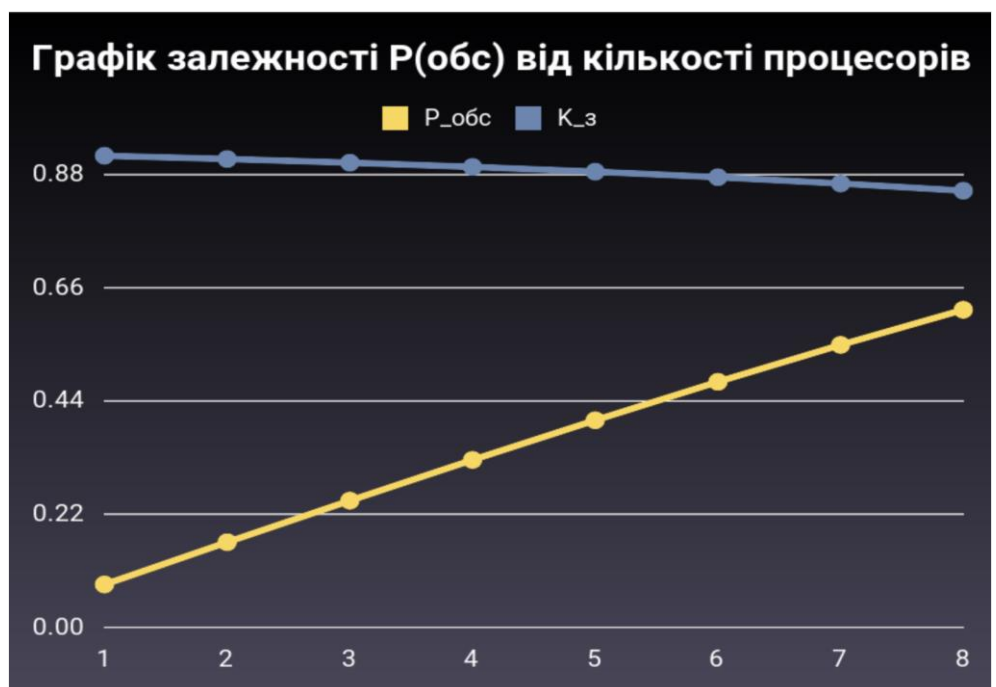


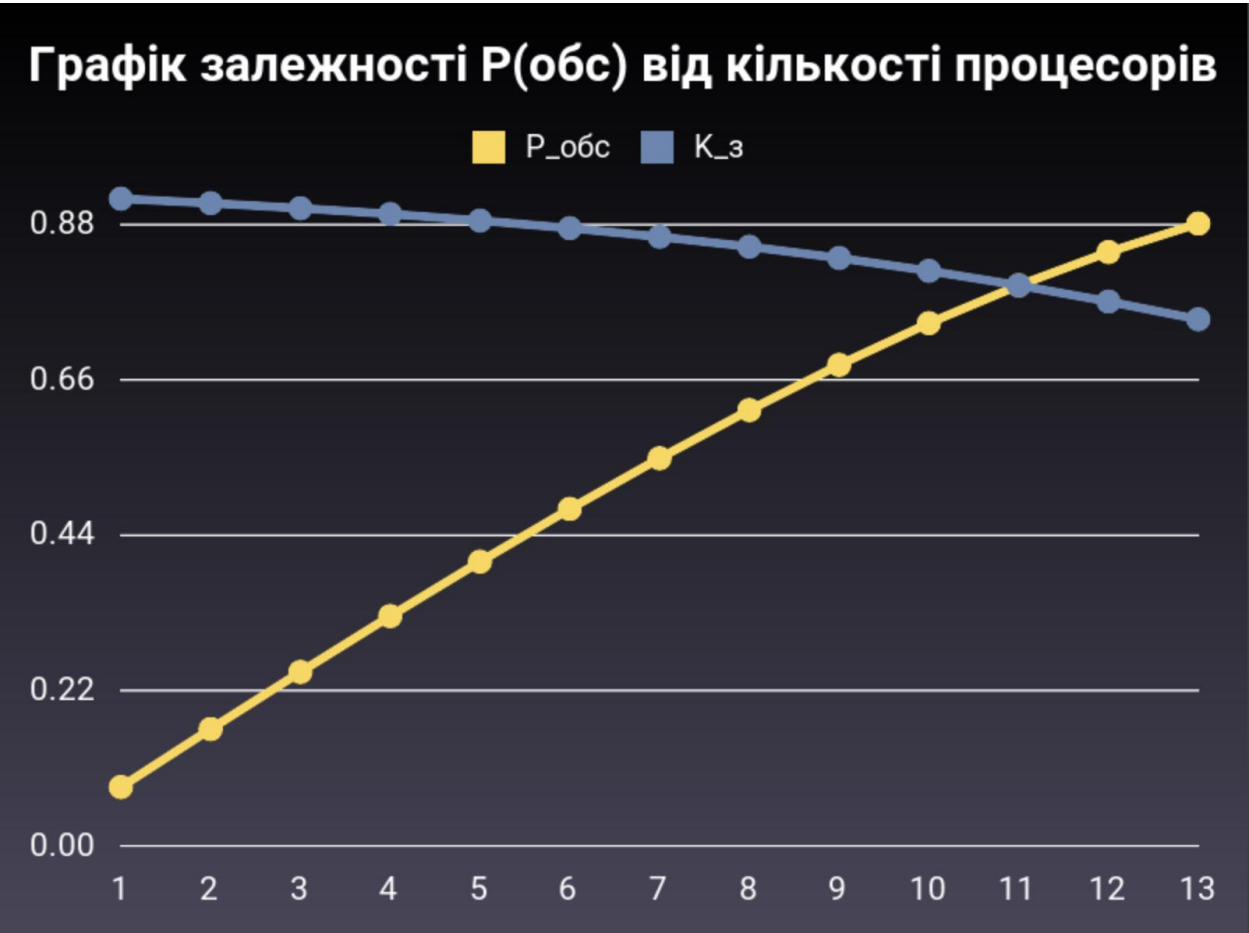
Рисунок 2 Графік залежності P(обс) від кількості процесорів

ОС функціонує в не оптимальному режимі, та ефективність функціонування системи, заданої такими вихідними умовами, не є достатньою, а її завантаженість досить значна.

Визначити оптимальну кількість процесорів, для якого показники ймовірності обслуговування і коефіцієнта зайнятості системи набудуть однакових значень. А саме (11) (таблиця 3).

n = 13, t_obs = 0.2, VARIANT 14									
lambda	alpha	p_o	p_n	p_obs	n_k	k_z	n_o	k_p	n_zavd
1/55	11	2.88e-05	0.206	0.794	8.733	0.794	6.54e-05	5.9e-06	11

Таблиця 3 Результати обчислень показників ефективності обслуговування ОС з 15 процесорами



За таблицею 4 та графіком до нього бачимо, що:

	P(обс)	P(обсзв)
11	0.794	0.794

ОС функціонує в оптимальному та ефективному режимі, змінивши кількість процесорів з (8) на (11).

Висновки

Розробка багатопроцесорної обчислювальної системи з відмовами. За формулами для обчислення значень критеріїв ефективності систем із відмовами визначили основні показники. Із основних показників ефективності функціонування обчислювальної системи визначили похідні показники.