

Національний технічний університет України

«Київський Політехнічний Інститут»

Факультет інформатики і обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

## **Лабораторна робота №7**

**З предмету «Надійність комп'ютерних систем»**

Виконав:

Студент  
IV курсу ФІОТ  
групи ІО-12  
Бута С. О.

Залікова книжка №1205

Київ-2015

## Завдання

Використовуючи результати лабораторних робіт 7 і 8, визначити обсяг  $R$  ремонтних робіт, напрацювання на відмову і ЕІО безизбиточной WAN, що складається з  $N$  в Інтернет, однією WLAN і сховища даних з  $M$  магнітними дисками, об'єднаними в RAID0. При розрахунку зазначених величин вважати, що всі LAN корпоративної мережі розміщені в шести триповерхових будинках (висота поверху 5 метрів) з не більше однієї локальної мережі на кожному поверсі, а відстані між будівлями 120 метрів.

$$Z=1205$$

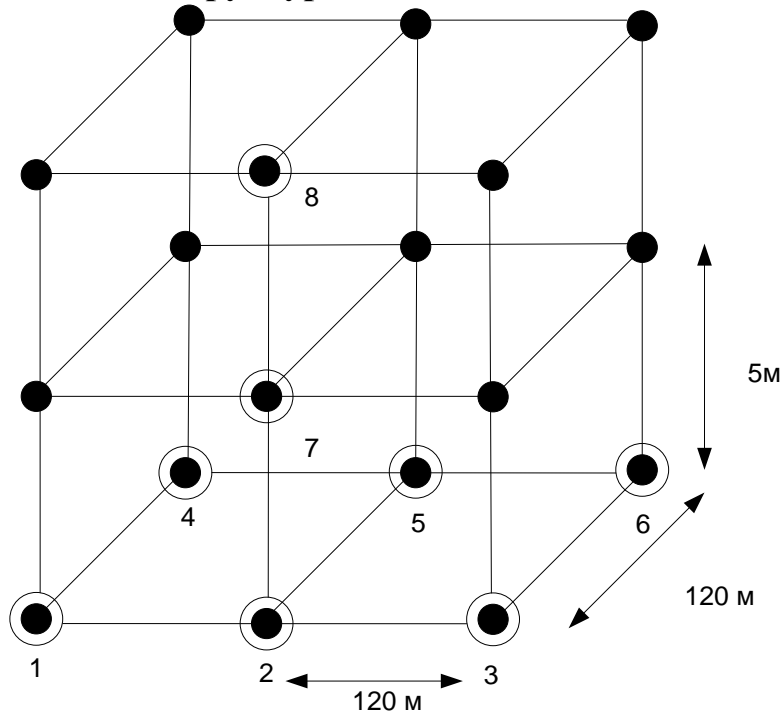
$$C(11) = 6$$

$$C(9)=8$$

$$M=10$$

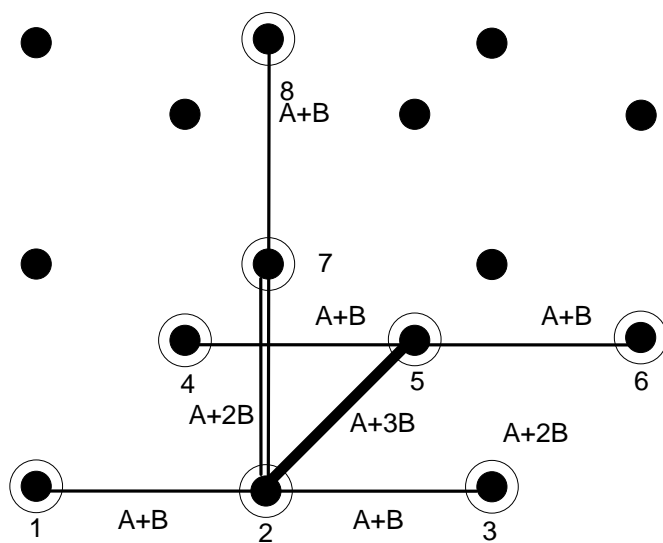
$$\text{Num} = 18$$

**Загальна структура WLAN для заданного варіанта.**

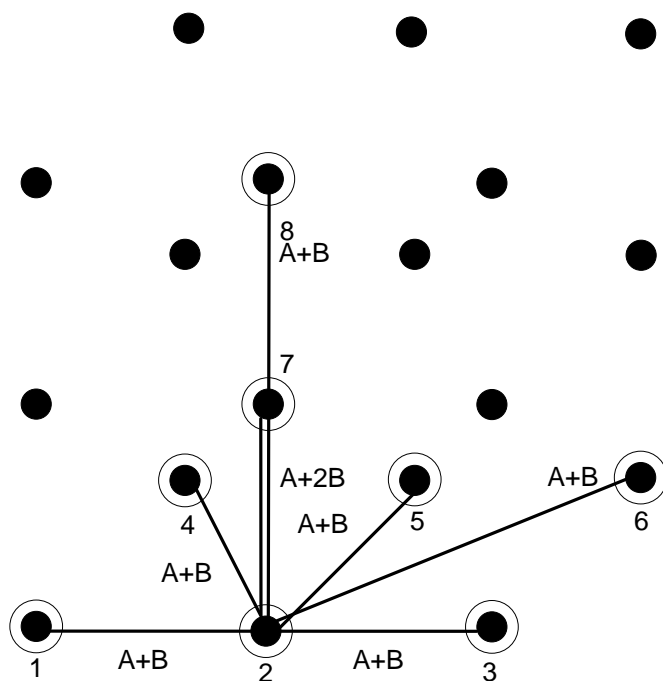


Нехай серверна розташовується в локальній мережі 2.

Розглянемо два основних і відрізняються способу проведення кабелів до серверної. Вартість розрахуємо за формулою Вартість =  $A * L + B * N * L$ .



Первый вариант схемы соединений



Второй вариант схемы соединений.

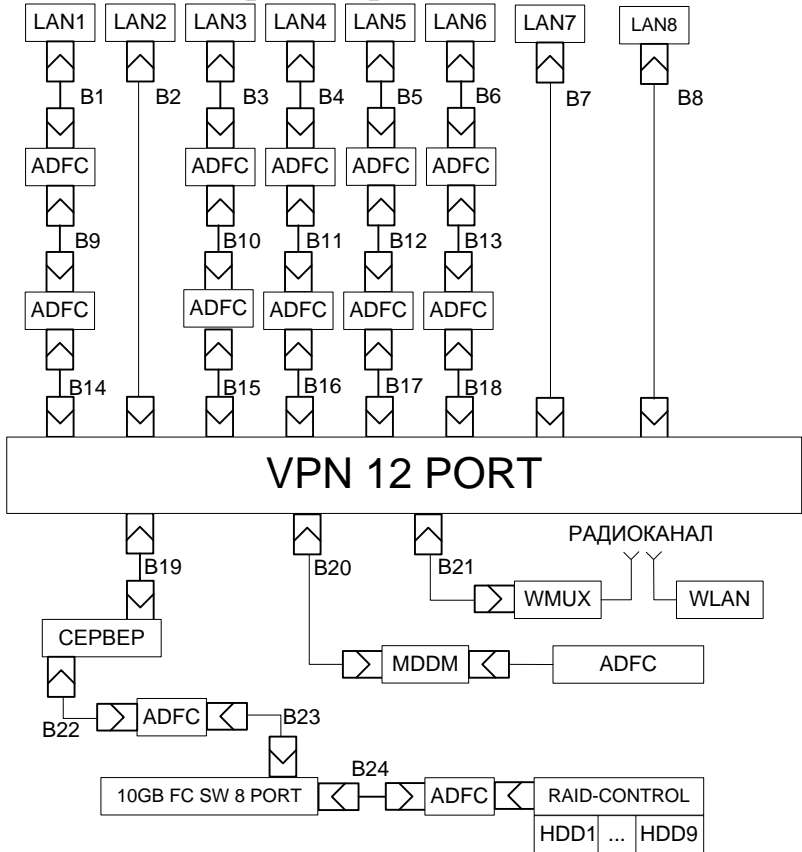
$$L_e := 5 \quad L_{zd} := 120$$

$$C1 := 4 \cdot (A + B) \cdot L_{zd} + (A + B) \cdot L_e + (A + 2B) \cdot L_e + (A + 3B) \cdot L_{zd} \rightarrow 610 \cdot A + 855 \cdot B$$

$$C2 := 3(A + B) \cdot L_{zd} + (A + B) \cdot L_e + 1.41 \cdot L_{zd} \cdot (A + B) \cdot 2 + (A + 2B) \cdot L_e \rightarrow 370 \cdot A + 375 \cdot B + 338.4 \cdot A + 338.4 \cdot B$$

Решая  $C1 - C2 > 0$  второй вариант лучше при:  $A/B < 0.1$

Схема для второго варианта.



Расчет ИО

ЭИО LAN без сети питания (сеть питания не учитывается, т.к. она общая для всех WAN).

ЭИО LAN  $\lambda = 93110 - 830 = 92280 \text{ Kf}$ .

ЭИО WLAN будем рассчитывать, исходя из предположения, что WLAN состоит из 15 ноутбуков. ЭИО каждого ноутбука  $\lambda = \lambda_0 * A$ , где A – максимальный коэффициент при заданных условиях эксплуатации (A = 3,53).

ЭИО WLAN  $\lambda = 38,1 * 3,53 * 15 = 2017,4 \text{ Kf}$ .

Расчёт ЭИО WMUX, VPN, MDDM производится аналогично с коэффициентом пересчета A = 3,53.

ЭИО WMUX  $\lambda = 5,8 * 3,53 = 20,47 \text{ Kf}$ ;

ЭИО VPN  $\lambda = 2,1 * 3,53 = 7,41 \text{ Kf}$ ;

ЭИО MDDM  $\lambda = 2,78 * 3,53 = 9,81 \text{ Kf}$ .

При расчёте ЭИО серверного СР будем считать, что СР имеет два CPU, а остальные узлы по составу и режимам работы идентичны СР. Данные из 7 ЛР.

ЭИО СР  $\lambda = 1928 - 830 = 1098 \text{ Kf}$ .

Расчёт ЭИО ADFC, RAID-контроллера и FCSW будем производить в предположении, что основными компонентами являются ИС, конденсаторы, платы, резисторы, разъёмы.

A = 2,62 (провода снаружи СР при температуре среды 40°C)

ЭИО ADFC  $\lambda = 2,03 * 2,62 = 5,31 \text{ Kf}$ ;

ЭИО RAID  $\lambda = 3,36 * 2,62 = 8,8 \text{ Kf}$ ;

ЭИО FCSW  $\lambda = 3,36 * 2,62 = 8,8 \text{ Kf}$ .

В дисковом хранилище 9 HDD, объединённых в безыбыточный RAID0, т.е.  $\lambda_0 = 65,4 \text{ Kf}$ .

Расчёт ЭИО электрошнуров произведём при помощи найденной в ЛР8 формулы для одного кабеля:

$\lambda = 25,56 + 17,92L \text{ Kf}$ , где L — длина кабеля.

Пусть шнуры B1, B3-B6, B15-B16, B14-B22 имеют длину 2м, длина шнура B7 = 7м, B8 = 7м.

ЭИО B1, B3-B6, B14-B22  $\lambda = 25,56 + 17,92 * 2 = 61,4 \text{ Kf}$ ;

ЭИО B7  $\lambda = 25,56 + 17,92 * 7 = 151 \text{ Kf}$ ;

ЭИО B8  $\lambda = 25,56 + 17,92 * 7 = 151 \text{ Kf}$ .

ЭИО оптических кабелей будем рассчитывать в предположении, что их ЭИО оптического шнура отличается от ЭИО кабелей электрических только надёжностью оптоволокну. Тогда ЭИО одного оптического кабеля:

$\lambda = 25,56 + 17,92 \cdot 0,14 \text{ L} = 25,56 + 2,5 \text{ L KF}$   
 Общая длина оптических кабелей  $150 \cdot 2 \cdot 1,41 + 150 \cdot 3 = 874,26 \text{ м}$   
**ЭИО В9-В13, В23-В24**  $\lambda = 15 \cdot 25,56 + 2,5 \cdot 874,26 = 2569 \text{ KF.}$

ЭИО WAN для 1 компонента сети  $\lambda_0 = 0,04 \text{ KF.}$   
 Рассчитанное сводим в таблицу.

NN	Наименование	Ni	λ, KF	λNi, KF	Tв
1	LAN	8	92280	738240	0,14
2	WLAN	1	2017,4	2017,4	1,7
3	WMUX	1	20,47	20,47	2,1
4	VPN 12 PORT	1	7,41	7,41	2,3
5	MDDM ADSL2++	1	9,81	9,81	0,4
6	серверный CP	1	1098	1098	0,88
7	ADFC	12	5,31	63,72	1,7
8	10GB FC SW	1	8,8	8,8	0,8
9	RAID-CONTROLLER	1	8,8	8,8	0,8
10	HDD	9	65,4	588,6	0,8
11	шнуры В1, В3-В6, В14-В22	14	61,4	859,6	1
12	шнуры В7, В8	2	151	302	1
13	кабель оптический В9-В13, В23-В24	7		2569	105
14	сеть питания общая	1	830	830	0,3
15	сеть питания WAN	36	0,04	1,44	4,5
	ЭИО WAN			746625,1	

Надёжность по экспоненциальному распределению

$$\lambda := 746625 \cdot 10^{-6}$$

$$P(t) := e^{-\lambda \cdot t} \rightarrow e^{-\frac{5973 \cdot t}{8000}}$$

$$T_o := \frac{1}{\lambda} = 1.339$$

Объём ремонтных работ

$$R := \sum_{i=1}^n \frac{T \cdot T_{bi}}{T_{oi}}$$

Время восстановления

$$T_b := \sum_{i=1}^n \frac{\lambda_{ni} \cdot T_{bi}}{T_{oi}}$$

T <sub>o</sub>	1,339360366
T <sub>в</sub>	0,508379324
R	3,83