# 3.1 Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest **zapoznanie** się z działaniem sieci o topologi **pierścieniowej Token Ring** z małym obciążeniem ruchu w **porównaniu** z dużym obciążeniem ruchu.



Rysunek 3.1: Faktyczna struktura topologi token-ring

## 3.2 Przebieg ćwiczenia

### 3.2.1 Scenariusz 1 - topologia pierścieniowa - małe obciążenie

W programie tworzymy nowy projekt podając dowolną nazwę projektu oraz podając nazwę scenariusza: *TR male obciazenie*.

Wybieramy standardowo pusty scenariusz o rozmiarze: Office 100 x 100 m.

Następnie w odróżnieniu od ćwiczenia pierwszego i drugiego zaznaczamy technologie token ring:

	Startup Wizar	d: Select Technologies		х
Select the technologies you will use in	Model Family	Include?		-
your network.	Servers_Intel	No		
	Servers_Sun	No		
	sip	No		
	Sm_Int_Model_List	No		
	SMART_MAC	No		
	tdma	No		
	tdma_adv	No		
	token_ring	Yes		
	Transaction_Models	No		
	utilities	No		
1	MI ANIa	No		<b>_</b>
			< <u>B</u> ack <u>N</u> ext > <u>Q</u> u	t

#### 3.2. Przebieg ćwiczenia

	Startup Wiza	ard: Rev	iew	×
Review the values you have chosen.	Scale: Office			
Use the Back button to make changes.	Size: 100 m x 100 m			
	Model Family	<u> </u>	MapInfo Maps (background first)	<u> </u>
	token_ring	Y	None selected	¥
			< <u>B</u> ack <u>F</u> inish	Quit

Po zakończeniu kreatora (przycisk Finish) tworzymy sieć (Topology  $\rightarrow$  Rapid Configuration  $\rightarrow$  Star  $\rightarrow$  Next...).

W przypadku tego ćwiczenia każda z grup (lub osób pracujących samemu) powinna wybrać różną liczbę komputerów, podając za X jedną z następujących wartości: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, 28:

	Rapid Configuration: Star
Models	
Center node model:	tr32_hub
Periphery node model:	tr_station Vumber: X
Link model:	TR4
- Placement	
Center X: [-1.75809 Y: [1.47679	Radius: 24.2616
Select Models	<u>O</u> K <u>C</u> ancel

Pozostałe pola należy uzupełnić następująco:

- Model węzła (Center node model) na tr32\_hub.
- Model stacji (Periphery node model) na **tr\_station**.
- Model połączenia (Link model) na **TR4** (Należy zauważyć, że sieć Token Ring 4 MB/s była bezpośrednim konkurentem sieci Ethernet 10 MB/s, stąd ten właśnie wybór pozwoli na porównanie obu technologii).



#### 3.2. Przebieg ćwiczenia

Następnie zaznaczamy wszystkie stacje (po wybraniu jednej wybieramy **Select Similiar Nodes**) i zmieniamy im atrybuty na następujące: On State Time na constant(1000), Off State Time na constant(0), Interrival Time na exponential(0.005) oraz Packet Size na constatnt(100). Pamiętamy aby zaznaczyć opcję Apply to selected objetcs:

(node_0)	Attributes – 🗆 🗙	📔 Project: lab_03 Scenario: TR rownorzedna [Subnet: top – 🗖 🛛 🗙
Attribute	Value	File Edit View Scenarios Topology Traffic Protocols DES Windows Help
(?) ; name	node_0	
model	tr_station	
• x position	-1.75809	30 -30 -20 -10 0 10 20 30
y position	25.73839	
Threshold	0.0	
On icon name	station	
Creation source	Rapid Configuration	
Creation timestamp	18:21:57 Oct 23 2016	node_10
Creation data		
Iabel color	black	
Traffic Generation Parameters	()	
③ Start Time (seconds)	constant (5.0)	node_9
ON State Time (seconds)	constant (1000)	
OFF State Time (seconds)	constant (0)	
Packet Generation Arguments	()	
Interarrival Time (seconds)	exponential (0.005)	
Packet Size (bytes)	constant (100)	node_8
Segmentation Size (bytes)	No Segmentation	-10
Stop Time (seconds)	Never 💌	
Extended Attrs. Model Details Object Doo	umentation	
0	Filter	-20 node_1
Match: Look in:		
C Exact ▼ Names		node_6 node_5
Substring Values	Apply to selected objects	
j♥ <u>l</u> ays	<u>O</u> K <u>C</u> ancel	-28.2631.35

Kolejnym krokiem jest ustawienie statystyk symulacji ( $DES \rightarrow Choose \ Individual \ Statistics$ ) wybierajcą następujące elementy:

#### 3.2. Przebieg ćwiczenia

Czas symulacji ustawiamy na (2 minuty) (DES  $\rightarrow$  Configure/Run Discrete Event Simulations) i włączamy ich uruchomienie (przycisk Run).

Simulation Execu	on: lab_03-TR male obciazenie	- 🗆 🗙
Simulation progress	⊟apsed tim	ne — — Estimated remaining time —
Simulated Time: 2m 00s Events: 9,915,948 Speed: Average: 1,831,538 events/sec. Current: - events/sec. Progress Info Next Steps	ES Log: 2 entries	Update Progress Info
Current Simulation Speed (ev Average Simulation Speed (e Average Simulation Speed (e) 1,000,000 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	r Usage (MB)   50	1 10 150 Simulated Time (seconds)
Simulation Console	Pause <u>S</u> top	<u>C</u> lose <u>H</u> elp

## 3.2.2 Scenariusz 2 - przełącznik - duże obciążenie

Scenariusz ten tworzymy duplikując scenariusz 1 (**Scenarios**  $\rightarrow$  **Duplicate Scenario...**) i nadając mu nazwę: *TR duze obciazenie*.

Jedyne co należy zrobić to zmienić rozmiar nadawanego pakietu każdej ze stacji (na 1000):

	(node_0)	Attributes 🛛 🗖 🗙	📕 🚺 Project: lab_03 Scenario: TR duze obciazenie [Subnet: 🗕 🗖 📄	<
	Attribute	Value	File Edit View Scenarios Topology Traffic Protocols DES Windows Help	)
0	-x position	-1.75809		
ð	y position	25.73839		_
Õ	- threshold	0.0	30 -30 -20 -10 0 10 20 30	•
0	·icon name	station		
0	- creation source	Rapid Configuration		
2	- creation timestamp	18:21:57 Oct 23 2016		
0	· creation data			
0	·label color	black	node_10 node_1	
0	Traffic Generation Parameters	()		
0	<ul> <li>Start Time (seconds)</li> </ul>	constant (5.0)		
0	• ON State Time (seconds)	constant (1000)		
0	• OFF State Time (seconds)	constant (0)	node_9 node_2	
0	Packet Generation Arguments	()		
0	Interarrival Time (seconds)	exponential (0.005)		
0	Packet Size (bytes)	constant (1000)		
0	Segmentation Size (bytes)	No Segmentation		
0	Stop Time (seconds)	Never	node_8 node_3	
<b>O</b>	- altitude modeling	relative to subnet-platform	-10	
Ø	condition			
Exte	ended Attrs. Model Details Object Docu	mentation		
			rode 7	
0	)	<u>F</u> ilter		
Mat	tch: Look in:			
0	Exact Vames	Advanced	d node_6 node_5	-
Ê	Substring Values	Apply to selected objects	3	
		OK Canad		
			-37.08, -0.25	1

#### 3.3. Sprawozdanie

Aby zakończyć działanie z tym scenariuszem należy ponownie wykonać symulacje i porównać wyniki.

## 3.3 Sprawozdanie

W ramach sprawozdania należy załączyć następujące wykresy:

- 1. Global Statistics  $\rightarrow$  Token Ring  $\rightarrow$  Media Access Delay (sec).
- 2. Global Statistics  $\rightarrow$  Traffic Source  $\rightarrow$  Traffic Sent (bits/sec).
- 3. Object Statistics  $\rightarrow$  (ostatni węzeł np. node\_11)  $\rightarrow$  Token Ring  $\rightarrow$  Traffic Forwarded (bits/sec).
- 4. Object Statistics  $\rightarrow$  (ostatni węzeł np. node\_11)  $\rightarrow$  Token Ring  $\rightarrow$  Utilization.

Wykresy można podejrzeć wybierając z menu **DES**  $\rightarrow$  **Results**  $\rightarrow$  **View Results**... a następnie zaznaczając Results for: **Current Project**:

	Results Browser		x
DES Graphs       DES Parametric Studies       Row Analysis Graphs         Results for:       Current Project           Image: Contract of the state of the sta	Preview       Isb_03-TR duze obciazenie-DES-1         Isb_03-TR male obciazenie-DES-1       Isb_03-TR male obciazenie-DES-1         5,000,000       Token Ring.Traffic Forwarded (bits/sec)         4,000,000       Token Ring.Traffic Forwarded (bits/sec)         2,000,000       0         1,000,000       0         0	n Os	×
Idb_03-TR male obciazenie-DES-1      Utilization     Idb_03-TR duze obciazenie-DES-1      Idb_03-TR duze obciazenie-DES-1	As Is		
☐ Ignore Views Unselect All	Add	Show	N

Oraz dopisać odpowiednie **wnioski**, np: jaki jest stosunek danych wysłanych do danych faktycznie przekazanych przez koncentrator (Traffic Sent / Traffic Forwarded), czy sieć zbliża się do górnej granicy przepustowości, jakie jest działanie takiej sieci w porównaniu do standardowej sieci ethernet (wyników z ćwiczenia nr. 1), itp.

### 3.3.1 Zadanie 2 (nieobowiązkowe)

Celem zadania jest przetestowanie działania sieci w przypadku **uszkodzenia** jednego z kabli. W celu realizacji zadania należy utworzyć projekt z użyciem technologi **ethernet** o rozmiarze **Office 100 x 100 m**. Scenariuszowi należy przypisać następującą nazwę:

 $ETH\ sprawny.$ 

Tym razem nie należy zamykać palety obiektów (Object Pallette). W przypadku zamknięcia palety, paletę obiektów można uruchomić wybierając z menu programu **Topology** → **Open Object Palette**:

Dbject Pa	alette Tree	: lab3z2-ET	TH sprawny	- 🗆 🗙	
Search by name:				Find Next	
Drag model or subnet icon into workspace	ne -				
	Default				
	Derault		_		
Application Config	Fixed 1	Node Applica	ation Configur		
ethemet 16_bridge	Fixed 1	Node Ethem	et Bridge		
	Fixed 1	Node Ethem	et Hub		
	itch Fixed I	Node Ethem	et Switch		
ethernet 16_switch	Fixed 1	Node Ethem	et Switch		
ethemet32_switch	Fixed 1	Node Ethem	et Switch		
ethemet64_switch	Fixed 1	Node Ethem	et Switch		
ethemet_cache_serve	er Fixed I	Node Ethem	et Server		
ethemet_printer	Fixed 1	Node Ethem	et Printer		
ethemet_server	Fixed I	Node Ethem	et Server		
ethemet_station	Fixed 1	Node Ethem	et Station	Logical Subnet	
ethemet_wkstn	Fixed I	Node Ethem	et Workstatio		
IP Attribute Config	Fixed I	Node IP-laye	er Attribute De	🦁	
Profile Config	Fixed I	Node Profile	Configuration	Satellite Subnet	
Task Config	Fixed I	Node Custon	n Application		
	Dualas 15.1	Di	0DV	6	
	Duplex Link	Ethemet 100			
100Dase I	Duplex Link	Ethemet 100	Dase I	Mobile Subnet	
100Gbps_Etnemet		Ethemet 100			
10Ghoa Bihamat	Duplex Link	Ethemot 100			
I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	CALCHEST LINK	coeffee too		Subnet	
Create right-angled link					
Model Details Create Custom Model Close Help					

Z palety obiektów wybrać **ethernet32\_switch** a następnie zaznaczyć i przeciągnąć obiekt switch na obszar roboczy:



W ten sam sposób należy umieścić 3 switche oraz wokół każdego z nich od 2 do 5 stacji roboczych (**ethernet station**) uzyskując efekt podobny do następującego:



Stacje robocze połączyć z najbliższymi switch-ami za pomocą kabla 10Mbit (w Object Pallete należy wybrać Link Models  $\rightarrow$  10BaseT). Wszystkie switche oprócz jednej pary połączyć ze sobą także kablem 10Mbit, pozostałą parę połączyć kablem 100Mbit (w Object Pallete należy wybrać Link Models  $\rightarrow$  100BaseT):



Następnie zaznaczamy wszystkie stacje (po wybraniu jednej wybieramy **Select Similiar Nodes**) i zmieniamy im atrybuty na następujące: On State Time na constant(1000), Off State Time na constant(0), Interrival Time na exponential(**0.001**) oraz Packet Size na constatnt(1000). Pamiętamy o opcji Apply to selected objetcs. Do zapamiętania podczas wykonywania symulacji wybieramy następujące statystyki:

Choo	se Results	. 🗆 🗙
Global Statistics     Brdge     BPDU Traffic Received (bits/sec     BPDU Traffic Sent (bits/sec)     BPDU Traffic Sent (bits/sec)     Traffic Traffic Received (packets)     Traffic Received (bits/sec)     Traffic Received (bits/sec)     Traffic Received (packets)     Traffic Sent (bits/sec)     Traffic Sent (bits/sec)     Traffic Sent (bits/sec)     Traffic Sent (bits/sec)     Traffic Sent (packets/sec)     ULAN     Node Statistics     Unk Statistics	Statistic information         Description:	Modify
	Data collection Generate vector data Generate vector data Generate live statistic Generate scalar data Using last value	
	<u>О</u> К	<u>C</u> ancel

A następnie uruchamiamy symulacje z ustawionym czasem 3 minut.

Drugi scenariusz tworzymy poprzez kopię pierwszego, nadając mu nazwę: ETH uszkodzony.

W celu uszkodzenia kabla klikamy na kabel 100Mbit prawym przyciskiem myszy i wybieramy Fail This Link:



Następnie ponownie wykonujemy symulacje i porównujemy wyniki. Przykładowy wykres może przedstawiać się mniej więcej następująco:



We wnioskach należy wyjaśnić różnicę w opóźnieniu oraz podać o ile pogorszył się transfer sieci z uszkodzoną częścią okablowania.