

Simulasi Performansi Fiber Delay Line Menggunakan Algoritma Penjadwalan Paket Pada Optical Buffer

Reza Relen Indriyanto / 0222164

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email: reza.relen.i@gmail.com

ABSTRAK

Jaringan berbasis optik mutlak diperlukan untuk mengakomodasi beban trafik yang cukup besar dari layanan multimedia. Hal ini dapat menimbulkan permasalahan dengan bertambahnya *packet loss* bila dua atau lebih paket memperebutkan *port output switching* disebut *contention*. Solusinya dengan menyediakan beberapa saluran *fiber* optik dengan *delay* yang berbeda sebagai *buffer*, yang dapat direalisasikan dengan *Fiber Delay Line*.

Dalam Tugas Akhir ini dapat dilihat hasil analisa *Wavelength Division Multiplexing Fiber Delay Line* dikombinasikan dengan algoritma penjadwalan paket pada *optical buffer*. Secara keseluruhan algoritma A2 mempunyai performansi yang optimal dibanding algoritma A0, A1, dan A3 baik dari segi *packet loss probability* maupun dari *average delay*.

Kata kunci: *fiber delay line, optical buffer, contention.*

Fiber Delay Line Performance Simulation Using Packet Scheduling Algorithms on Optical Buffer

Reza Relen Indriyanto / 0222164

Department of Electrical Engineering of Maranatha Christian University

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email: reza.relen.i@gmail.com

ABSTRACT

Optical network is absolutely needed to accommodate the greater amount of traffic load from the multimedia services. It would be able to increase the packet loss problems, if two or more packets are fought over the output port switching, it is meaning a contention. The solution is provided several optical fibers with some different delay as a buffer, but it can be realized with a Fiber Delay Line.

This final project discusses the result of the Wavelength Division Multiplexing Fiber Delay Line and Packet Scheduling Algorithms on optical buffer analyzed. As a whole, algorithms A2 have optimal performances for packet loss probability and average delay better than algorithms A0, A1, and A3.

Keywords: fiber delay line, optical buffer, contention.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Identifikasi Masalah	2
1.3	Perumusan Masalah	3
1.4	Tujuan	3
1.5	Pembatasan Masalah	3
1.6	Sistematika Penulisan.....	4

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1	Photonic Packet Switching.....	5
2.1.1	Arsitektur Photonic Packet Switch	6
2.1.2	Synchronous Photonic Packet Switching.....	8
2.1.3	Model Node Photonic Packet Switch.....	11
2.1.4	Contention Resolution.....	15
2.1.5	Optical Buffer.....	15
2.1.6	Deflection Routing	18
2.1.7	Wavelength Conversion	18
2.1.8	Format Header dan Payload	19
2.2	Sistem Antrian.....	21
2.2.1	Struktur Dasar Sistem Antrian	21
2.2.2	Pola Kedatangan	22
2.2.3	Pola Pelayanan	22
2.2.4	Disiplin Pelayanan	22
2.2.5	Proses Poisson.....	23

BAB 3 PEMODELAN SISTEM DAN SIMULASI

3.1	Model WDM Optical Buffer.....	27
3.2	Penjadwalan Paket pada Optical Buffer.....	28
3.2.1	Algoritma A0	29
3.2.2	Algoritma A1	31

3.2.3	Algoritma A2	33
3.2.4	Algoritma A3	35
3.3	Pemodelan Trafik	37
3.4	Variabel Input.....	38
3.5	Variabel Output.....	40
3.6	Proses Simulasi	41

BAB 4 ANALISA HASIL SIMULASI

4.1	Pengaruh Perubahan Panjang Unit Delay terhadap Packet Loss Probability dan Average Delay	44
4.2	Pengaruh Perubahan Jumlah Panjang Gelombang terhadap Packet Loss Probability dan Average Delay	48
4.3	Pengaruh Perubahan Jumlah FDL Buffer terhadap Packet Loss Probability dan Average Delay	52
4.4	Pengaruh Perubahan Beban Trafik terhadap Packet Loss Probability dan Average Delay	55

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA	61
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN A TAMPILAN SIMULASI	A
---	----------

LAMPIRAN B SOURCE CODE PROGRAM.....	B
--	----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Photonic Packet Network.....	5
Gambar 2.2	Arsitektur Umum Photonic Packet Switch	6
Gambar 2.3	Format Optical Packet.....	8
Gambar 2.4	Arsitektur Umum node PPS pada Jaringan Synchronous	9
Gambar 2.5	Arsitektur Umum node PPS pada Jaringan Assynchronous	9
Gambar 2.6	Blok Diagram Sinkronisasi Paket	10
Gambar 2.7	Skema Input Synchronizer Stage pada Sebuah node PPS.....	10
Gambar 2.8	Model Node Photonic Packet Switch tipe Output Buffer	11
Gambar 2.9	Sinkronisasi Paket di Dalam Switch	13
Gambar 2.10	Packet Contention Pda Proses Switching.....	15
Gambar 2.11	Fiber Delay Line.....	16
Gambar 2.12	Pengelompokan Optical Buffering.....	17
Gambar 2.13	Wavelength Conversion pada Photonic Packet Switching menggunakan Wavelength Converter	18
Gambar 2.14	Format Pelabelan Paket dengan Teknik SCM dan Bit Serial.....	20
Gambar 2.15	Sistem dan Model Antrian	21
Gambar 2.16	Diagram Waktu	23
Gambar 2.17	Skema Waktu Antar Kedatangan	25
Gambar 3.1	Model WDM-Optical Buffer.....	27
Gambar 3.2	Flowchart Algoritma A0	30

Gambar 3.3	Penjadwalan Paket dengan Algoritma A0.....	31
Gambar 3.4	Flowchart Algoritma A1	32
Gambar 3.5	Penjadwalan Paket dengan Algoritma A1.....	33
Gambar 3.6	Flowchart Algoritma A2	34
Gambar 3.7	Penjadwalan Paket dengan Algoritma A2.....	35
Gambar 3.8	Flowchart Algoritma A3	36
Gambar 3.9	Penjadwalan Paket dengan Algoritma A3.....	37
Gambar 4.1.a	Pengaruh Perubahan Panjang Unit Delay terhadap PLP	46
Gambar 4.1.b	Pengaruh Perubahan Panjang Unit Delay terhadap Average Delay .	47
Gambar 4.2.a	Pengaruh Perubahan Jumlah Panjang Gelombang terhadap PLP	49
Gambar 4.2.b	Pengaruh Perubahan Jumlah Panjang Gelombang terhadap Average Delay	51
Gambar 4.3.a	Pengaruh Perubahan FDL Buffer terhadap PLP	53
Gambar 4.3.b	Pengaruh Perubahan FDL Buffer terhadap Average Delay	54
Gambar 4.4.a	Pengaruh Perubahan Beban Trafik terhadap PLP	56
Gambar 4.4.b	Pengaruh Perubahan Beban Trafik terhadap Average Delay	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Spesifikasi Arsitektur PPS	14
Tabel 4.1	Perbandingan PLP dan Average Delay terhadap Perubahan Panjang Unit Delay	45
Tabel 4.2	Perbandingan PLP dan Average Delay terhadap Perubahan Jumlah Panjang Gelombang.....	48
Tabel 4.3	Perbandingan PLP dan Average Delay terhadap Perubahan Jumlah FDL-Buffer	52
Table 4.4	Perbandingan PLP dan Average Delay terhadap Perubahan Beban Trafik.....	55

DAFTAR SINGKATAN

ATM	<i>Asynchronous Transfer Mode</i>
AOLS	<i>All-Optical Label Swapping</i>
DEMUX	<i>Demultiplexer</i>
EPS	<i>Electronic Packet Switch</i>
FDL	<i>Fiber Delay Line</i>
FIFO	<i>First In First Out</i>
LIFO	<i>Last In First Out</i>
MUX	<i>Multiplexer</i>
OE	<i>Optical to Electrical</i>
PPN	<i>Photonic Packet Network</i>
PPS	<i>Photonic Packet Switch</i>
PLP	<i>Packet Loss Probability</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
SCM	<i>Subcarrier Multiplexing</i>
STM	<i>Synchronous Transport Module</i>
WDM	<i>Wavelength Division Multiplexing</i>