

光突发包在高生存性弹性分组环上的传输实现^①

Optical Burst in High Survival of RPR on Realization of Transmission

易招师 (桂林电子科技大学 信息与通信学院 广西 桂林 541004)

尹 柳 (桂林电子科技大学 数学与计算科学学院 广西 桂林 541004)

敖发良 (桂林电子科技大学 信息与通信学院 广西 桂林 541004)

摘要: 提出了一种基于图像颜色和空间信息的彩色图像分割算法。该算法首先根据所提出的颜色粗糙度概念对图像进行颜色量化,并在此基础上使用增量式的区域生长算法发现颜色相近的像素之间的空间连通性,形成图像的初始分割区域。然后,根据融合了颜色和空间信息的区域距离,对初始分割区域进行分级合并,直到系统满足了所提出的停止区域合并的准则。最后,利用形态学的有关算法对分割区域的边缘进行平滑。实验证明,算法的分割结果与人的主观视觉感知具有良好的一致性。

关键词: 高生存性 弹性分组环 光突发数据包 光突发控制包 多环互连

1 引言

目前伴随着城域网的快速发展,光突发性交换与弹性分组环技术迅速的涌现进入我们的研究视野,并且以其自身的有点迅速的成为当前的研究热点。但是在我们的研究的同时也发现了其各自的局限性。弹性分组环是由一些点到点连接所组成的环形拓补结构,当节点之间的连接是双向的时候,环就具有弹性当一条链路失效的时候,数据帧任然能够到达其目的节点,这样就具有了一定的生存性,但是当两条链路同时都连接失败的时候,就无法完成数据传输。基于此,出现了一种高生存性的多环互联结构,这里我们也四节点相切互连的多环结构为例。

同时为了克服光线路交换和光分组交换的不足出现的光突发性交换,与线路交换相比,OBS 具有一下特点:

- (1)控制分组和数据分组在时间和传输波长上分离
- (2)资源单向预留
- (3)数据分组在中间节点是全光直通的,不需要存储转发

(4)中等粒度,非时隙交换

在研究中我们同样发现其局限性目前 OBS 研究的大多数都是针对 Mesh 拓补结构,其核心节点采用高速大规模光交换矩阵来实现突发数据包的交换。但是高速的大规模的交换矩阵技术目前还不成熟,同时 Mesh 拓补的 OBS 网络的偏置时间管理、保护与恢复等关键技术还没有解决。基于此我们看到了环形拓补结构中的种种优势,设想如果利用这种高生存性的 RPR 是否能实现光突发性交换呢。

2 改进的高生存性弹性分组环

基于以上的设想我们设法改进多环互连的高生存性 RPR,在其中融入 OBS Mesh 网络的元素来实现光突发包的传输。其结构如图 1 所示,以四节点两层扩展为例。黑色的节点是我们扩展后的 RPR 节点,白色的是我们 OBS 网络中边缘节点。这种网络结构的提出实现更进一步的适应了现在城域网的发展,也不是为一种新的城域网方案。

^① 收稿时间:2008-10-17

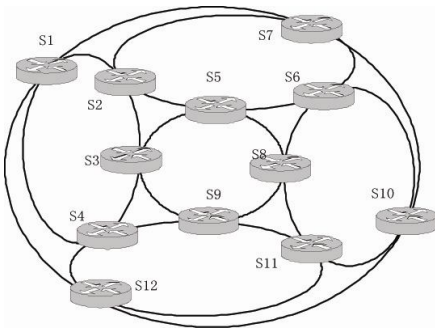


图 1 高生存性的 RPR 结构

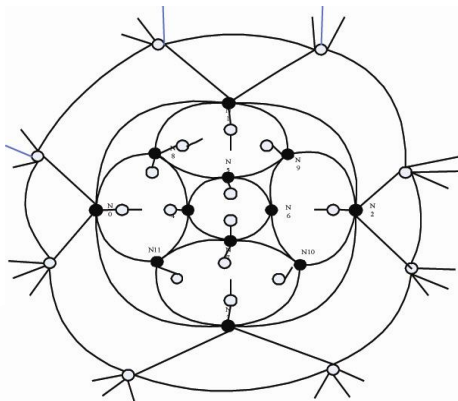


图 2 改进的多环互连结构

3 光突发性包在高生存性RPR上传输的关键技术

3.1 多环帧结构

对于光突发包而言，由于其传输前是被分解成突发控制包和突发数据包，在 OBS 网络中，有两种光分组数据流：包含路由信息的突发控制分组(BCP)和承载业务的突发数据分组(BDP)。控制分组在波分复用(WDM)传输链路上的某一特定信道中传送，在 OBS 网络中要经过网络节点的电子处理；而数据分组在另一个不同的波长信道上传送，在 OBS 网络中不需经过光电/电光转换和中间节点的电子转发，保持端到端的透明传输和交换。控制分组先于数据分组在特定 DWDM(密集波分复用)信道中传送，预约网络资源。核心交换节点根据控制分组中的信息和网络当前的状况为相应的数据分组预留资源，建立全光通路。数据分组经过一段延迟后，在不需要确认的情况下直接在预先设置的全光通道中透明传输。这种单向预留方案减小了建立通道的延迟等待时间，提高了带宽利用率。

相对于此我们把突发包分解成为 BCP 和 BDP 后都看做数据包在 RPR 上传输，至于 BCP 的控制就基于

RPR 的控制实现，至于 BCP 和 BDP 之间发送间隔时间 OFFSET TIME 的设置可以由各个节点根据当前的拥塞情况动态的设置，这样可以进一步的提高带宽利用率。由此我们传输的数据帧结构可以采用多环互联的帧结构来实现。

Byte	MSB					Definition		LSB
1	TIL							
1	RI	FE	FT(2b)	SC(2b)	WE	RX		
6	nttl-D		Destination MAC		DA1	DA0		
6	nttl-I		Source MAC		SA1	SA0		
1	TIL-Base							
1	EF	FF(2b)	PS	SO	Rev(3b)			
2	HEC							
2	Protocol Type							
1	Address _ 0							
1	Address _ 1							
n							
N	Payload							
4	FCS							

(a) RPR 跨环数据帧格式

Byte	MSB					Definition		LSB
1	TIL							
1	RI	FE	FT(2b)	SC(2b)	WE	RX		
6	nttl-D		Destination MAC		DA1	DA0		
6	nttl-I		Source MAC		SA1	SA0		
1	Control Version							
1	Control Type							
2	HEC							
1	Address _ 0							
1	Address _ 1							
1	Address _ 2							
n							
N	Control Payload							
4	FCS							

(b) RPR 跨环控制帧格式

图 3 多环互连的 RPR 帧结构

3.2 节点功能结构

为了实现光突发数据包的传输我们参照了 RPR 网络和 OBS 网络各自的结构特征而得到我们改进后的高生存性 RPR 网络的节点功能模型如下：

这种节点结构我们采用了 RPR 标准环的控制结构，参考了标准的 OBS 核心节点模型。设计了数据组装和拆借模块，实现突发数据包的传输。由于现在采用的是光网络的环形拓补结构，同时与大规模的快速光交换矩阵相比，WDM 环网用的光分插复用器(OADM)需要的光开关少，技术更加成熟，成本低。所以我们引入 OADM 分别对应两个环。根据调度结果

控制 OADM, 实现突发数据分组(Burst Data Packet, BDP)的上/下路或直通。

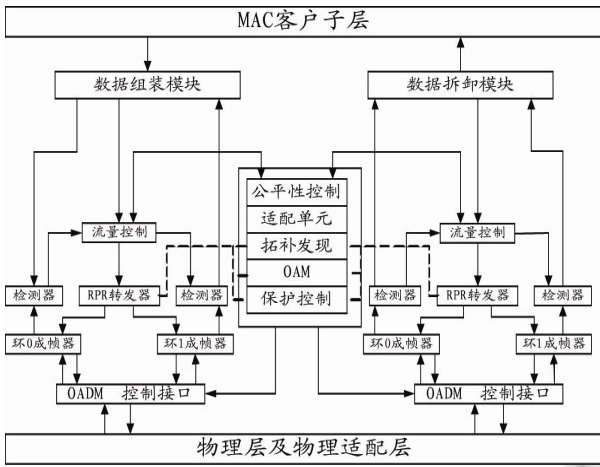


图 4 节点功能模块

3.3 节点数据包传输流程

基于前面的设想, 在我们多环结构上, 由于要支持光突发性数据包的传输所以我们加入的数据组装模块把所有的传输数据组装成突发数据包来传输。数据的传输都是分为 BCP 和 BDP 来传输, 先传 BCP 然后根据 BCP 来传输 BDP, 如果我们要传的数据是我们本环上的数据, 则我们按照 RPR 单环上的标准传输机制传到目的节点, 如果是其他相切环的数据我们则按照一定的过环规则进行过环传输直到目的节点。其处理流程如图 5 所示。

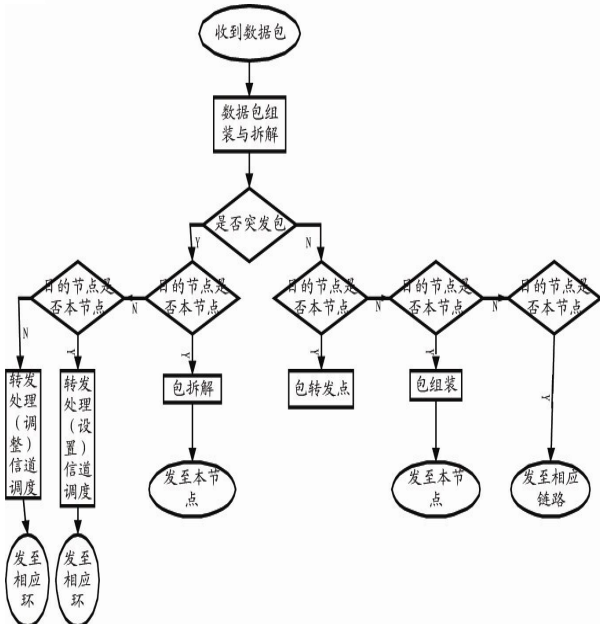


图 5 节点工作机制

4 仿真结果分析

在我们定义了整个帧格式和节点功能结构以及环节点数据包处理流程的基础上我们在 OPNET 上建模来仿实现我们的网络, 由于我们的包拆解组装式由边缘节点来完成所以我们可以简化建模如下:

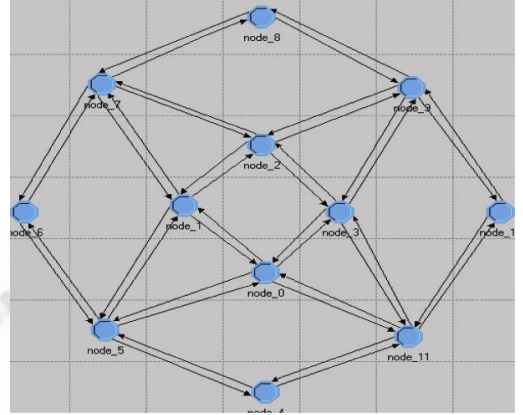


图 6 仿真网络结构

在此仿真网络中我们都是参考了标准的 RPR-C 类节点, 我们设置的方正环境如下:

- ① 节点与节点之间链路的容量设定为 2.5Gbps(OC-48);
- ② 每段链路的时延设为 0.00007s(除去帧处理时间, 大概相当于 15km 长的光纤距离);
- ③ 传输的帧发送时间间隔是参数为 0.001 的指数分布, 帧的长度服从参数为 1M 的指数分布, 仿真中发送的帧平均长度约 1Mbit;

在上述条件下我们仿真得到了以节点 9, 10 为例测试得到了节点的流量和链路的吞吐量, 以及整个网络的端到端的时延, 由此证明了光突发包在高生存性弹性分环上传输的可行性。

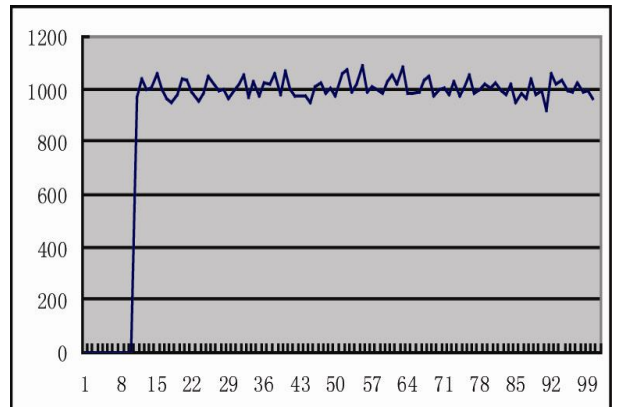


图 7 node9-node10 链路吞吐量

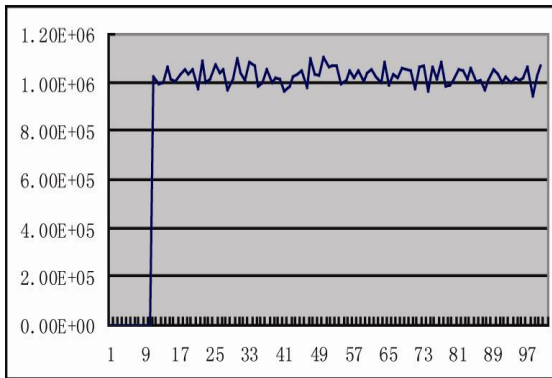


图8 node9节点的流量

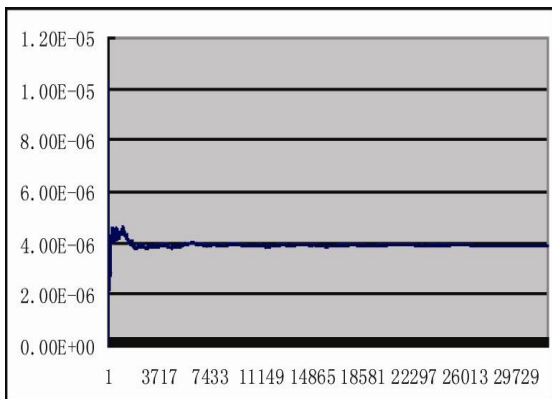


图9 网络端到端延时

(图7, 8中横坐标为仿真时间/S, 纵坐标为吞吐量/bit。图9中横坐标为仿真时间/S, 纵坐标为网络延时/S。)

5 结束语

光突发包在高生存性弹性分组环上传输的实现,

使得我们得到了一种新的城域网方案。我们利用 RPR 环网中的拓补发现、快速保护与恢复机制、公平带宽分配、QOS 支持等协议的基础上实现光突发包传输的 offset time 管理、保护与恢复、公平带宽分配和 QOS 支持; 同时也使 RPR 环具有了 OBS 的特点, 突发数据分组以全光方式通过其经过的节点, 保持了对数据分组格式和速率的透明性。这种多环的结构更进一步的提高了突发网络的生存性。

参考文献

- 1 IEEE802.17 WorkGroup. RPR drm standard version 3.1.IEEE draft, 2004.
- 2 吴龟灵,陈建平,李新碗.弹性光突发环(ROBR)及其控制结构.全国第十二次光纤通信暨第十三届集成光学学术会议论文集, 2005(11):666-668.
- 3 钱雯埔,吴龟灵,陈建平,等.弹性光突发环网中信道分配与调度算法研究.光电子·激光, 2006(17):82-86.
- 4 刘开银,教发良.基于弹性分组环的网络.专利申请号为:200520035447.9.
- 5 陶智勇,张继军,等.弹性分组环.北京:北京邮电大学出版社, 2003.
- 6 周晓波,曾烈光.基于弹性分组环的多环互连研究.光通信技术, 2005(9):52-55.
- 7 赵正福,曾庆济,张治中,等.RPR 多环互连自动拓扑发现研究.光通信技术, 2004,(8):53-58.