

# 无线传感器网络的分层路由协议

邹平辉 深圳职业技术学院电信学院, 广东深圳 518055

摘要: 可以把无线传感器网络路由协议分为分层路由与平面路由两类, 本文主要分析几种常见的分层路由协议, 并对其作出分析。

关键词: 无线传感器; 协议; 分层路由

中图分类号: TP393 文献标识码: A 文章编号: 1003-9767 (2010) 06-0068-02

在平面路由过程中, 各个节点的作用都是一样的, 都是由局部的反馈与操作而生成路由。此类协议的过程是由目的节点先发查询的命令道监测的区域, 待所监测节点接收到相关命令之后, 开始向目的节点派发相关的检测数据。平面路由的协议没那么复杂, 可是缺乏资源的通信优化的管理, 对网络变化不太敏感。而分层路由协议得整个网络一般都分成一些连续的区域, 也就是簇, 每个簇是由多个或者一个簇头内的成员所组成, 高一级的网络是由低一级的网络簇头所构成, 是由高层簇头和目的节点来进行基站的通讯。分层路由的扩展性比较好, 比较适合大范围无线传感器的网络的环境。然而对全网的性能有较大影响的是簇首的节点能稳定与可靠运行, 另外信息的处理以及采集同样会造成大量的簇首能量的消耗。

## 1. 几种常见的分层路由的协议

### 1.1 LEACH协议

LEACH协议是最早的无线传感器的网络协议, 主要是以分层技术以及分簇的结构为基础的, 具有非常重要的作用, 尤其在无线传感器网络路由协议当中, 像APTEEN、PEGASIS以及TEEN等基于分簇的一些协议一般是由LEACH所发展的。结果表明, LEACH能将生命的周期延长15%, 相对于一般平面的路由协议与静态的分层路由算法相比。

LEACH主要是按所分的轮来进行操作的, 各轮都有两个运行的阶段组成, 分别是簇稳定阶段与簇的建立阶段。一般稳定运行的阶段所持续的时间要比簇的建立的阶段要长许多, 为了达到减少开销的目的。

在簇建立阶段, 将所有节点划分为若干簇, 每个簇随机选举一个簇头。随机性确保簇头与Sink点之间数据传输的高能耗成本均匀地分摊到所有传感器节点。具体产生机制是: 每个传感节点生成0, 1之间的随机数, 如果选定的值小于某一个阈值T, 则选该节点为簇头。T计算方法如下:

$$T = \frac{p}{1 - p[r \bmod (1/p)]}$$

其中, p为节点中成为簇头的百分数(如0.05), r是当前的轮数。

在簇首节点被选取后, 主要通过广播来通知全网络。其它的网络节点是由信号强度来判断所属的簇, 并进一步通知相关的簇首节点, 最终建立簇。而后会采用TDM算法来分歧数据传送的时间片尾每个簇中的节点。

稳定阶段是通过传感器的节点把所采集到得数据传送到相关的簇首节点。而后对所有簇中的节点所采集到得数据通过汇总后再进行传送最终传给汇聚点。随着稳定阶段时间的推迟, 会进入新的簇的建立, 并进入下一回的簇重构, 如此反复循环。通过不同的CDMA代码对每个簇进行通信防止另外的簇内节点的干扰。

### 1.2 PEGASIS与分层PEGASIS

#### 1.2.1 PEGASIS

PEGASIS协议改进的基础是LEACH, 主要思想是把节点构造成一条链, 每一个节点都通过其邻居节点进行数据的收发, 并且在该链

中只有一个节点与汇聚点或基站进行通信, 从一个节点到另一个节点连续性的聚集、融合数据并传输到基站, 该链式路径使用贪心算法构造。

#### 1.2.2 分层PEGASIS

分层PEGASIS协议主要是为了减少数据包到汇聚点传送的延时, 它是对PEGASIS的扩展。该协议使具有CDMA传输能力的节点构造成一个分层传输的节点树, 在每一层选出一层进行通信的节点, 以实现数据的并行传输, 并且减少延时。

#### 1.3 TEEN和APTEEN

##### 1.3.1 TEEN

TEEN协议的实现机制是响应型, LEACH的实现机制是主动型的传感器网络, 它们非常的相似在实现机制上。TEEN在簇的建立过程中, 随着簇首节点的选定, 簇首除了通过TDMA方法实现数据的调度, 还向簇内成员广播有关数据的硬阈值和软阈值两个参数。硬阈值是开始进行数据传输的最低限度, 软阈值则规定被检测数据的变动范围。在簇的稳定阶段, 节点通过传感器不断地感知其周围环境。当节点首次检测到数据到达硬阈值, 便打开收发器进行数据传送, 同时将该检测值存入节点内部变量SV中。节点再次进行数据传送时要满足两个条件: 当前的检测值大于硬阈值; 当前的检测值与SV的差异等于或大于软阈值。只要节点发送数据, 变量SV便置为当前的检测值。一旦新一回合的簇首已经确定, 该簇首将重新设定和发布以上两个参数。

##### 1.3.2 APTEEN

APTEEN对TEEN协议扩展的体现有:

(1) 随着簇首节点的确定, 簇首向簇内所有成员广播以下参数:

属性(A): 用来表示用户期望获取信息的一组物理参数。

阈值: 该参数由硬阈值(HT)和软阈值(ST)构成。

调度: 采用TDMA调度方式, 为簇内每个节点分配相应的时间片。

计数时间(CT): 表示有一个节点成功发送报告的最大时间周期。

(2) 运行APTEEN协议的节点在发送数据时会采用与TEEN相同的数据发送机制。协议规定如果节点在计数时间CT内没有发送任何数据, 便强迫节点检测和向汇聚点传送数据, 以改变TEEN不能在周期数据传送系统中应用的不足。

(3) 为了更好地实现协议在混合网络系统中的应用, APTEEN采用了修改后的TDMA调度方法。

(4) APTEEN可以支持三种不同的查询类型, 包括分析过去数据的历史性查询、快速浏览网络的一次性查询和在一段时间内持续监控某一事件的连续查询。

## 2. 路由协议的比较

无线传感器网络路由协议首先要解决的问题是搞好节能的策略。以数据为中心和支持数据融合是绝大多数WSN应用的基本要求, 可扩展性和鲁棒性则是路由协议应满足的基本要求。在解决主要问题和满足基本要求的基础上, 能很好地利用节点的位置信息提供安全性和

QoS支持的路由协议将有很好的发展前景。

LEACH、PEGASIS、分层PEGASIS、TEEN、APTEEN均具有分层路由协议的特点,并且后四种都是在LEACH基础上改进而来的。仿真结果表明:LEACH协议的方法比直接传输的方法节省70%的能量,比最小传输能量路由协议节省能量40%~80%。PEGASIS比LEACH协议优秀100%~300%,分层的PEGASIS比传统的PEGASIS协议高60%。TEEN和APTEEN在能量分布和网络生存时间指标上均优于LEACH协议。APTEEN的性能位于TEEN和LEACH之间。

### 3. 结语

无线传感器网络的路由协议主要运用的技术有数据融合与数据命令以及节点的聚类,主要对能量的效率进行多方位以及多角度的开展。尽管在路由算法的研究方面取得了很多进展,但还有一些根本性的问题有待进一步研究,使网络具备更好的可伸缩性和更强的适应网

络拓扑变化的能力。

### 参考文献:

- [1] 于海斌,曾 鹏.智能无线传感器网络系统[M].北京:科学出版社,2008.
- [2] 唐 勇,周明天,张 欣.无线传感器网络路由协议研究发展[J].软件学报,2007.
- [3] 江 贺,刘文杰,张宪超.无线传感器网络路由协议研究进展[J].小型微型计算机系统,2008.
- [4] 李 岩,张曦煌,李彦中.LEACH-EE——基于LEACH协议的高效聚类路由算法[J].计算机应用,2008.
- [5] 崔 莉,鞠海玲,苗 勇,等.无线传感器网络研究发展[J].计算机研究与发展,2008.

(上接第67页)

切片区域要尽量整齐规整以防止在使用过程中表格错位。

### 三、设计图像特效

在网页设计过程中,往往需要一些特殊的效果美化网页。如虚线、变幻线、阴影、圆角表格、异型表格装饰等等,这些效果在DW中无法直接实现,可以先在Photoshop中绘制相应效果,然后裁切成小图片在DW中进行整合即可。

在网页设计中,最常用的字体是黑体和宋体,其它的字体在客户浏览器中可能不支持,为了保证客户所看到的网页效果与设计效果一致,对于标题、广告等需要使用特殊字体的内容,都需要在Photoshop中设计好后,转换成图像文件整合到网页中。

在网页中经常看到一些大面积的渐变图像,如渐变的网页背景、表格背景、渐变导航条、渐变线等等,在网页中的渐变图像一般是单向渐变(径向或横向渐变),对于这样的图像,可以沿渐变方向切一小块(保证切片包含色阶变化的所有信息),然后在DW中进行填充而达到大面积的渐变效果。使用小图像代替大图像而得到同样的显示效果,可以大大缩小文件的大小,提高下载速度。同样道理,网页背景一般也是使用小图像进行填充来实现整个网页的背景。

### 四、应用自动化提高效率

Photoshop提供了一些自动化的功能,可以大提高网页的制作效率。可应用的自动化功能有“批处理”、“动作”、“脚本”、“历史记录”等,这些功能相互配合更加实用。如像册网站,像册网站、产品展示网站等,一般是先展示各图像的缩略图,然后链接相应的大图。当需展示的图像较多时,制作缩略图也是一件很大的工程。利用Photoshop的批处理功能可以快速的制作缩略图。基本方法如下:

#### 1、录制动作

打开动作面板,启动录制按钮。手动完成一个图像的缩略图制作过程。Photoshop的动作功能会把操作的过程完整的记录下来。动作录制完后可以对动作进行修改,把录制过程中的一些无用、重复、错误的步骤删除。

#### 2、检验动作

打开一图像文件,直接运行录制好的动作,检验动作效果是否理想。如果需展示的图像有横向和竖向的,建议竖向与横向的缩略图动作单独录制,以保证各文件的比例协调。

#### 3、批处理运行动作

打开“批处理”面板,选定录制好的动作,指定源文件夹与目的

文件夹,指定目的文件的命名规则,点击确定就可以一次性制作大量的缩略图了。

在网页制作中还有很多图像的规范化操作都可以使用以上方法,在此不一一列举。

### 五、多套皮肤效果的制作

我们经常看到很多网站,用户可以根据个人喜欢选择各种皮肤。有些网站会在不同的季节以不同的风格显示。更换皮肤常用的方法,一是利用CSS样式实现,一种是利用数据库实现。不管哪一种方法,都必须具备多皮肤所需要的图片。所谓的多皮肤,实质就是有多套不同的布局外观可供用户或设计者更换。

有些网网站的不同皮肤,其外形特征基本上是一致的,主要是颜色搭配的差别。这类皮肤的制作比较容易,只需把一套布局用的图片复制一份到另一文件夹,利用Photoshop的动作修改各图片的色阶、亮度等信息即可得到多套皮肤。

如果不同的皮肤外形也有差别,需在Photoshop中设计一套布局页面后,切片输出并保存好切片图层。再设计不同的页面外观,利用相同的切片图层对各套页面外观进行切片,即可得到几组不同的搭配效果。

Photoshop与Dreamweaver的结合越来越紧密,图像是网页必不可少的重要元素。在网页设计中,充分利用好Photoshop的特有功能,不仅可以美化网页,提高网页的下载速度,还可以提高制作网站的效率。

### 参考文献:

- [1] 汪可等.ADOBE PHOTOSHOP CS3标准培训教材[M].北京:人民邮电出版社,2008.395.
- [2] 谭贞军等.中文版Dreamweaver+Flash+Photoshop网页制作从入门到精通[M].北京:清华大学出版社,2008.315~340.
- [3] 聂小燕等.美工神话Dreamweaver+Photoshop精美网页设计与制作[M].北京:人民邮电出版社,2006.86.
- [4] 聂小燕等.美工神话Dreamweaver+Photoshop精美网页设计与制作[M].北京:人民邮电出版社,2006.113.
- [5] 李晓华等.PHOTOSHOP CS3图层通道、蒙版和动作技术详解[M].北京:兵器工业出版社,2008.375~390.

作者简介:许金元(1974-)男,讲师,主要从事多媒体的教学和教学研究工作。