

# 科学前沿

—— *BSN*

报告人：谌雨晴      导师：李仁发



# 前沿 讨论

CONTENT

## 目录

| 1 | 体域网

---

| 2 | 传感器技术

---

| 3 | 数据融合

---

| 4 | 通信

---

| 5 | 应用

---

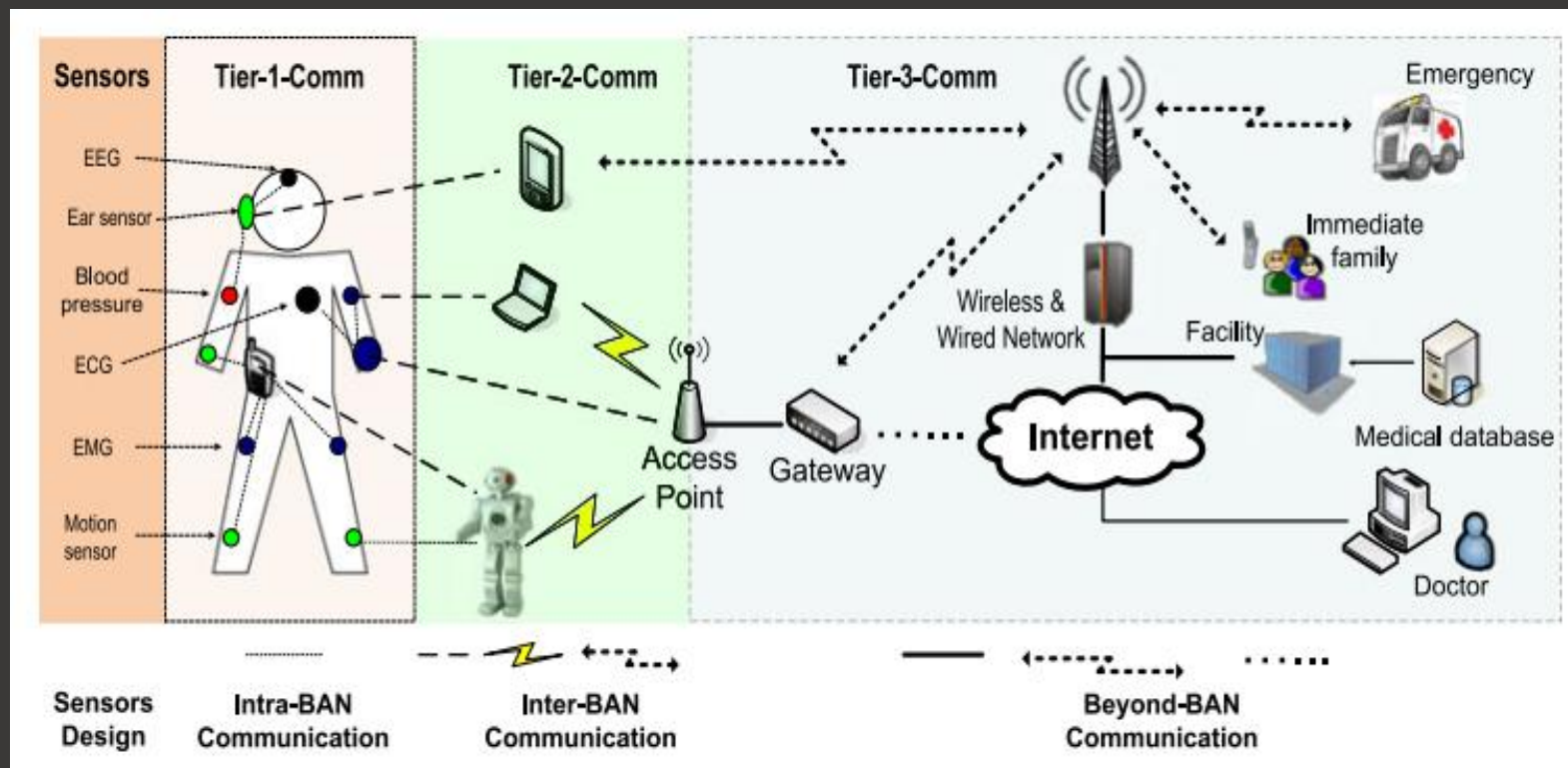
## 1 体域网简介

体域网 ( BSN , body sensor network ) 是无线传感网WSN的分支 , 物联网的重要组成部分。

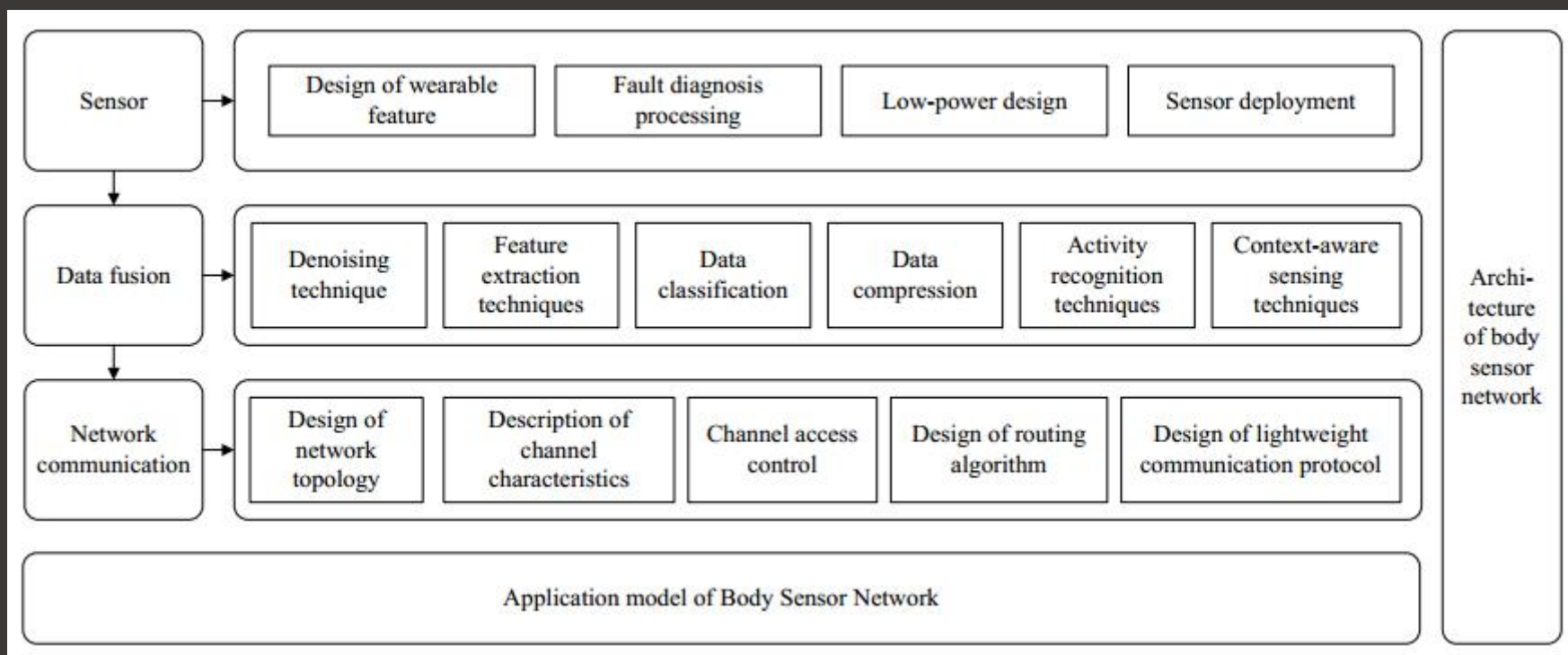
体域网是基于无线传感网络的 , 是人体上的生理参数收集传感器或移植到人体的生物传感器共同形成的一个无线网络 , 他不仅是一种新的普适医疗保健。疾病监控和预防的解决方案 , 还是物联网的重要感知及组成部分 , 其目的是提供一个集成硬件、软件和无线通信技术的泛在计算平台 , 并未普适的健康医疗监控系统的未来发展提供必备条件。它特别强调传感器的尺寸大小及其之间的低能耗通信。

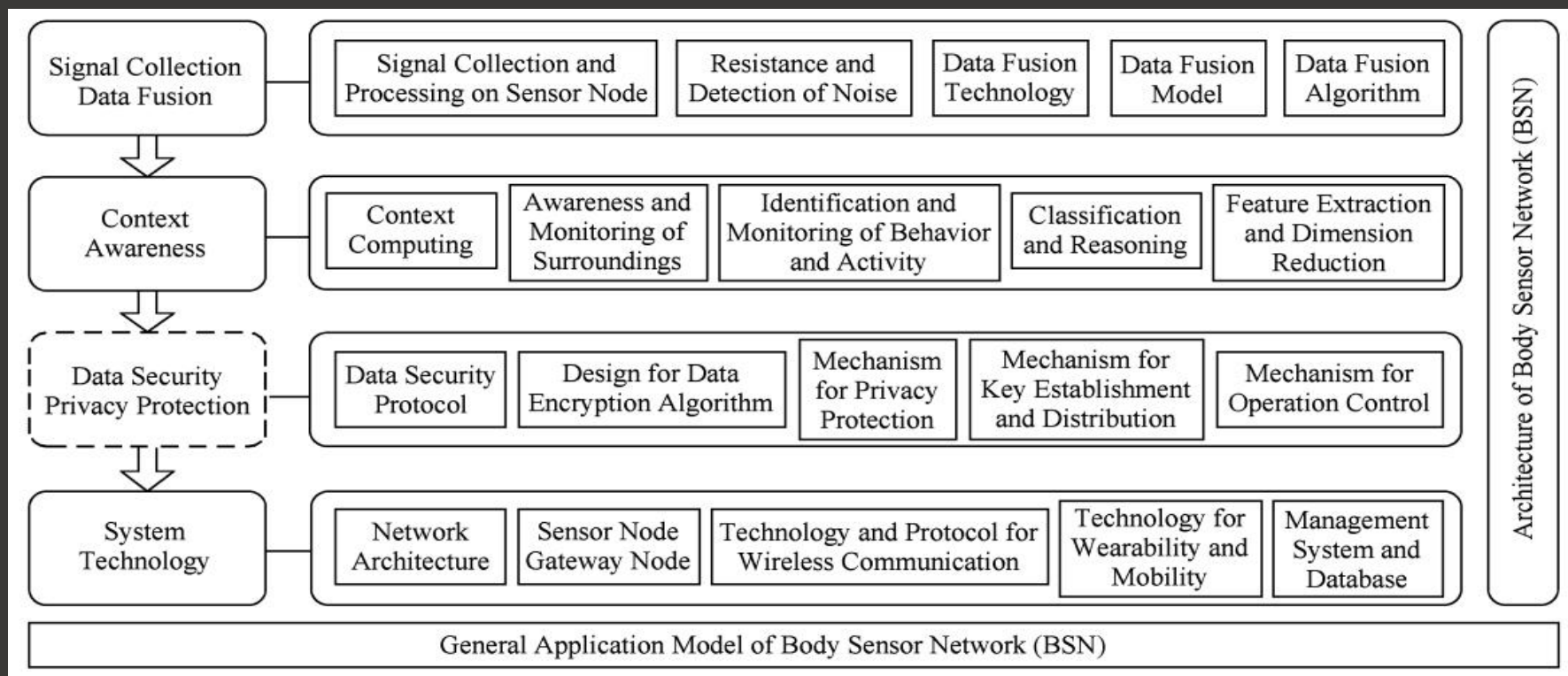
体域网是一种重要的公众应用网络 , 在远程医疗、特殊人群监控等领域有着重大意义 , 并日渐成为研究和应用的热点。

## 2 系统结构与通信



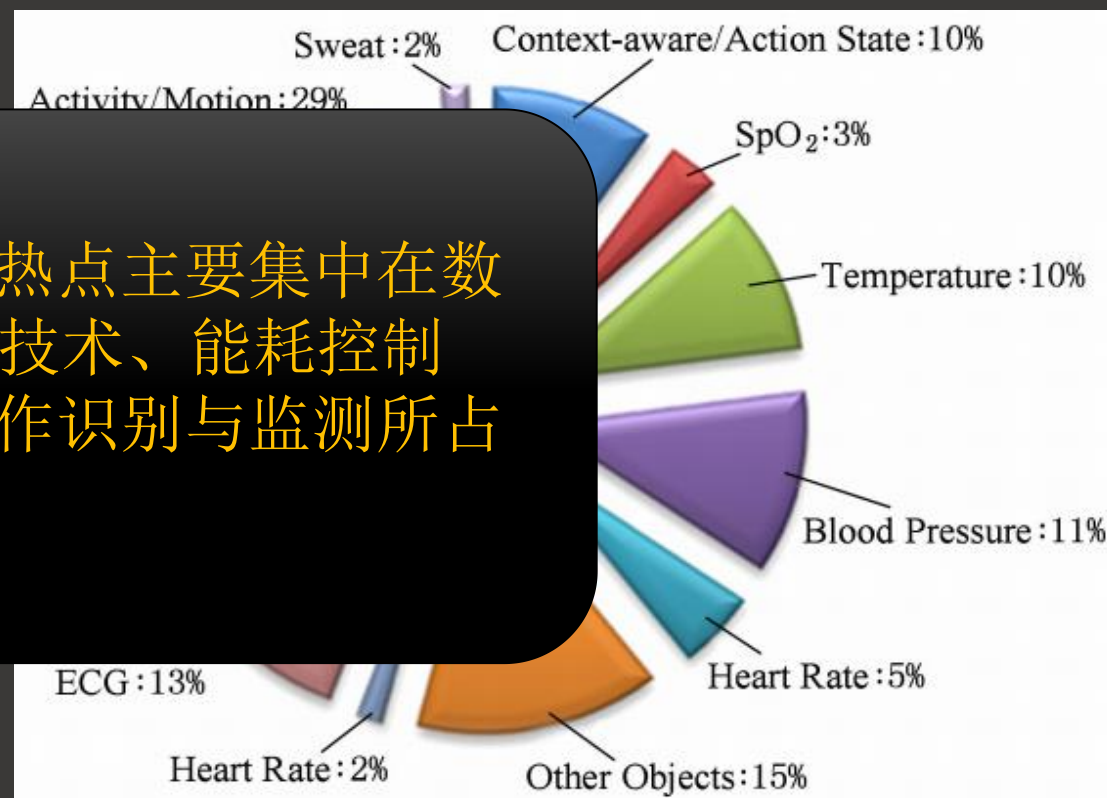
3 研究领域







4 研究热点



BSN关键技术研究热点主要集中在数据融合技术、情景感知技术、能耗控制  
BSN在应用领域动作识别与监测所占的比例最大

1

## 传感器技术存在的挑战

能耗与寿命

测量的准确性

天线设计



### 2 HBC传感器

Human body communication (HBC) sensors是最近几年提出的一种以人体为介质传感设备。它不需要天线，因此大大降低了传感器的尺寸和能耗。而且由于它的通讯距离很短，所以具有很好的安全性。现在它已经被IEEE 802.15.6 支持，用在短距离、低能耗、高可靠的无线通讯系统中。

## 1

## 数据融合的好处

数据融合是将BSN中来自不同层次的数据和信息进行处理，使得数据能够更好的满足用户的需求的一项技术，这一过程包括数据预处理、特征提取、数据融合计算以及数据压缩。

提高预测准确性

降低系统负载和能量消耗

过滤噪音和异常值

延长网络寿命

减少冗余数据

## 2 特征以及特征提取

特征分类：

时域特征：标准差

频域特征：谱密度、熵

时频域特征：小波系数

启发式特征：相关系数、信号向量大小

特征提取算法：

特征选择：K-Means, Forward Backward Sequential Search

特征转换：Principal Component Analysis (PCA)

Independent Component Analysis (ICA)

Local Discriminant Analysis (LDA)

### 3 数据融合计算

动作分类器算法 : threshold-based classification

hierarchical methods

decision trees

k-nearest neighbor (K-NN)

影响模型 : SVM, BN, ANN, HMM.

Gaussian mixture models, Fuzzy Logic, Markov chains

### 4 研究趋势与挑战

**趋势：**数据处理位置

轻量级算法

与云计算的结合

**挑战：**噪声过滤

异构数据的融合算法

与云计算结合后的数据管理问题

实时数据处理

## 1 设计通讯网络要考虑的因素？

以最低的功耗保证最高质量的传输

平衡能量消耗分布，避免少量节点过分负载

传输过程中的损耗

数据安全

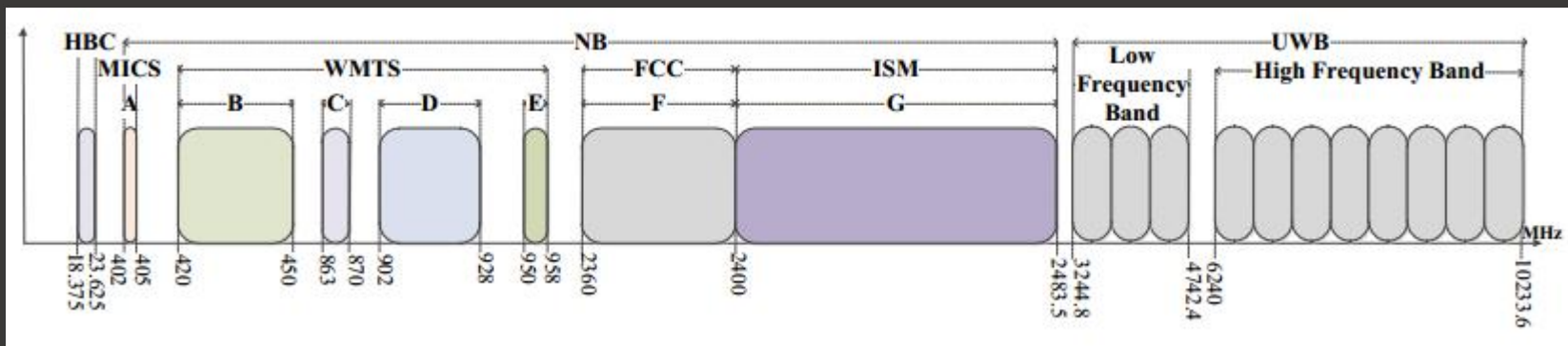
... ..

## 2 拓补结构

	Star Topology	Mesh Topology
Path Loss	Nodes on the same side with low path loss. Nodes on the different sides with high path loss.	Reducing path loss caused by diffraction though multiple hops.
Radio Transmission Range	Not suitable for small radio propagation range.	Adjusting radio propagation range by changing the number of nodes
Energy Consumption	Nodes closer to sink node consume lower power.	The nodes nearer to sink node consume more energy, as they have to forward not only their data but also data from other nodes.
Transmission Delay	Sensors connect with sink node directly take the least possible delay in transmission.	Nodes closest to sink node get their data quickly, without any intermediate delay.
Inter-User Interference	Nodes farther away from sink node need higher power to transmit data with more interference to other nodes.	As each node only transmits to its neighbors, the energy of transmission is low and hence with smaller interference.
Node Failure and Mobility	Only the failed node is affected and the rest nodes of network perform well.	The whole network including nodes with errors need to be reset.



## 3 物理层



信道选择和信道表征

## 4 网络层

研究各种协议来最大化吞吐量，减小延迟，延长网络时间，降低能量损耗，避免碰撞、空闲监听、避免串扰和丢包。这些协议可以分为：竞争协议、调度协议以及竞争调度协议。

现在研究的最多的是调度协议，而调度协议有大部分采用Time Division Multiple Access (TDMA，时分多址) protocols，采用这种协议没有冲突。串扰等问题，但是频繁的时间同步很难实现。

### 5 路由层

路由层协议主要解决三个问题：

能耗分布不平衡问题

运动导致的链路连接断开问题

端到端的延时问题

随着植入式传感器的发展，传感器通信产生的温度也成为考虑的重要因素之一。因此**温度路由感知算法**成为最近的研究热点。

Protocol	Content	Resolved Issues
FPSS	Choosing path intelligently among nodes based on heuristic self-adaptive algorithm in energy constrained on-body network.	Energy balance
PRPLC	Forwarding packets to proper neighbors by prediction of postural trend based on link likelihood fact.	Topological partition
TARA	Establishing route to detour around hotspots area using a withdrawal strategy.	Minimizing the thermal effects of Implanted biosensor
LTR	Always choosing neighboring node with the lowest temperature as next stop.	Implanted biosensor
ALTR	Choosing next stop by both the lowest temperature node and the shortest hop count.	Implanted biosensor
LTRT	Choosing the shortest path based on a Dijkstra algorithm with the weight of temperature.	Implanted biosensor

6

挑战与机遇

时分多址的同步机制

信道表征

路由协议

安全