信任函数组合和冲突管理

摘要：在证据理论的框架内，数据融合是通过将来自不同信息源的多个信念函数结合起来，得到一个单一的信念函数。最流行的组合法则，叫做登普斯特法则组合(或正交和)有几个有趣的数学性质，如交换性或结合性。然而，将信念函数与此运算符相结合意味着将结果按比例缩放以保持某些基本性质，从而将结果归一化。虽然这种标准化看起来是合乎逻辑的，但是一些作者批评了它，一些人提出了其他的解决方案。特别是，Dempster的组合操作符对于管理规范化步骤中不同信息源之间的冲突是一个糟糕的解决方案。冲突管理是一个重要的问题，尤其是在多信息源融合的情况下。的确，随着资料来源的数目增加，冲突也会增加。这就是为什么重新分配冲突群体的战略至关重要。本文定义了一个描述组合算子族的形式主义。因此，我们建议开发一个通用的框架来统一几个经典的组合规则。我们还提出了其他的组合规则，允许对冲突的质量进行任意或适当的分配。2002年爱思唯尔科学公司保留所有权利。

关键词：数据融合;证据理论;规则的组合;冲突

1. 引言

信息融合是过去几年许多研究的对象[1-11]。一般以置信测度理论(可能性理论、证据理论、概率论和模糊集理论)为基础，具有:

•使用冗余信息，

•利用现有信息的互补性，

•获得更可靠的信息，

•改进决策制定。

数据融合应用于多个应用领域，如多传感器融合[12,13]、图像处理与分析[4 - 7,11,14,15]、分类[16-18]或目标跟踪[19]等。它考虑了不均匀的信息(数字或符号)，这些信息往往是不完整的(不精确、不确定和不完整的)，并通过必须组合或聚合的信息源来建模。在证据理论框架下，信息融合依赖于组合规则的使用，允许不同命题的信念函数被组合。组合的基本规则是登普斯特组合规则(或称多边形和)。为了保持信念函数的基本性质，需要一个归一化的步骤。在[20]中，Zadeh强调了这种正常化涉及到违反直觉的行为。为了解决冲突管理问题，Yager[21]、Dubois[22]和Smets[23]以及最近的Murphy[24]提出了其他的组合规则。然而，这些规则或多或少具有令人满意的行为。特别是，Dubois ' s rule或Yager ' s rule of combination认为，冲突质量必须分布在所有子集上。斯密斯认为，矛盾的质量来自于识别框架的非穷尽性。我们提出了另一种方法，通过一个通用公理来定义一个通用的信息源融合框架。该框架支持获取大量的组合规则。

本文组织如下。首先简要介绍证据理论的基本概念(第二节)，包括登普斯特规则中的冲突问题的组合。在第3节中，我们定义了允许经典组合操作符统一的通用框架，并提出了一个新的组合族规则。最后，针对冲突中隐含的各命题，提出了确定冲突质量分配过程中各权重因子的方法(3.3.2节)。第4节给出了测试结果。

1. 背景

证据理论最初是基于Dempster关于上、下概率分布族的工作[25]。从这些数学基础上，谢弗[26]显示了信念函数对不确定知识建模的能力。信念函数作为主观概率的替代，后来通过Smets[27]和Smets以及Kennes[28]与可转移信念模型(TBM)进行了公理论证，对理论的基本概念。

2.1知识模型

证据理论首先假设一组被称为识别框架的假设H的定义，定义如下:

