应急管理模型与体系结构

英文标题：Models and architectures for emergency management

作者：I. Giordani F. Archetti

出处：J Ambient Intell Human Comput (2017) 8:1–8. DOI 10.1007/s12652-016-0417-9

1 导言

保护我们建筑和自然环境免遭自然灾害是任何社会运作的核心要素之一。所有部门在一定程度上都会受到灾害的影响，并涉及相关的弹性和安全问题。总体目标是减少因自然灾害和人为灾害所造成的人员伤亡、环境、经济和物质损失，其中包括极端天气事件，犯罪和恐怖主义威胁：依靠风险评估、极端事件预测、通信和警报，以及以最佳方式在不同领域部署资源（人力，技术和财务）来进行战略制定。

通信和计算网络不仅仅是关键的基础设施，而且是许多其他关键网络（例如：能源，运输，健康等）的基础。在自然或人因紧急情况下中尤其如此，当通信信道或IT系统的故障或中断可能对其他几个基础设施或服务具有级联效应。

关键基础设施（包括通信网络）的脆弱性在很大程度上源于环境或应用程序中部署的ICT系统，因为它不是以弹性设计为主要关注点。在新的关键系统中部署信息通信技术增加了新的风险和脆弱性，使得这个问题更加突出，特别是针对多感官互联系统。

城市安全监测是世界公民的主要要求之一。2001年纽约世界贸易中心，2004年马德里火车系统，2007年伦敦地铁，2010年莫斯科地铁，以及2015年巴黎等地发生的一系列恐怖袭击便证明了这一点。这些事件暴露了城市在应对恐怖主义行为时的脆弱性，这是由于恐怖主义行为具有多样性，异质性和复杂性。

由于一些特定的和具体的问题，城市环境的挑战是具有特殊性。为了应对城市环境中的运营复杂性，安全防范机构在过去几年中越来越多地运用多感觉技术，以提高其获取，分析和可视化事件和情况的能力。然而，许多挑战与这些技术有关。地理分散的环境和大量的数据，需要组装的多个跨越传感器的分布式异构组件，传感器通常处理来自多个供应商的信号处理组件，这是一些需要解决问题。此外，我们要考虑到一些活动需要自动化（即视频分析，因为手动观察多个摄像机是不可能的，所以要用异常检测和高级智能推理的事件推断）。

多传感器系统和数据分析的最新进展使得能够开发可以从各种来源收集和处理信息的系统，包括结构化和非结构化数据，以及实时和非实时数据。与多传感器系统密切相关的是物联网（IoT）范式，它能够协调和协调大量物理和虚拟互联网连接对象，以各种安全相关应用为中心的服务。

这个特别问题来自于2015年2月在米兰举行的FP7项目“PROACTIVE”（PREDIDATION reasOning和多源融合，赋予在城市EnVironmEnts中的攻击和恐怖主义行动的反消息）的最后研讨会。

此后，恐怖主义袭击事件在欧洲无论是在频率上还是人员伤亡损失上迅速增长，人们越发地意识到需要采取新的方式打击激进主义和恐怖主义。

国际纽约时报（2016年3月30日）指出，最近的袭击事件的增加已经证明，“多年来官方把小型恐怖袭击视为独立的随机行为”。

与过去几个月相比，调查显示，至少从2014年初开始，恐怖主义机构（大部分由ISIS所控制）已经重新启动了他们的机制，同时那些破坏性机构正在酝酿中。

“这是一个工厂”，刊载在同一期的国际纽约时报的报道上，一个被捕的恐怖分子在布鲁塞尔事件之后这样说。

学术界和政府机构已经意识到很长时间这个问题：恐怖主义在一些条件下蓬勃发展; 它可能看起来像一个“即兴”的个人行为，而是需要一个复杂的机器来“生产”不同种类的恐怖：射击，绑架或爆炸。

安全研究早已认识到描述不同群体的“作战方式”的特征，以及研究哪些条件/事件最有可能触发袭击的必要性。

PROACTIVE的主要目标是证明不同恐怖组织的战略行为模式是如何识别分析大型纵向数据集，可以与通过“通常”监控技术分析与短期活动模式相关联的数据信息，能够更好地发现恐怖主义威胁。

Sormani R.等人在文中讨论了这一点。 “在不同时间尺度的恐怖主义相关事件的关键评估”中，显示了基于统计学习的恐怖主义推理内核（TRK）模块如何为近乎实时推理和预测潜在威胁情况提供统一的框架（例如恐怖主义行为）。 以这种方式，确定分析大型纵向数据集的战略恐怖行为模式可以与通过“通常”监视技术分析与短期活动模式相关联的数据信息，这样可以更好地发现恐怖主义威胁。 这种时间分层的框架处理来自各种来源的信息，包括不同抽象层面的物理传感器（例如监控摄像机）和“虚拟”传感器（例如警察，公民）（例如传感器信息，警察输入，外部语义制作数据源）。

该架构模拟了三个主要的专家用户角色（即操作，战术和战略用户角色），如智能分析领域文献中所示。该框架将所有传感器收集的数据转换成符合文献的事件，将文献中描述的恐怖袭击的一般情景语义语义用作恐怖主义指标。通过不同的推理和融合技术，框架主动检测威胁并近乎实时地描绘情况。

另外Castelli等人的论文“城市地区人均暴力犯罪预测：人工智能方法”中的重点是城市环境安全研究。它为城市地区的犯罪预测提供遗传规划方法，这对估计关键城市环境中的激进化程度也是有直接作用的。

这个特刊的三篇论文涉及无线传感器网络的分析：应用目标是环境监测吗设计出与异常检测和应急管理直接相关的方法。

Altomare A.等人的文章“从分布式数据流中挖掘频繁项目和项目集，用于紧急检测和管理”，介绍了分布式环境中数据流分析架构的设计和实现。

Vella F.等人的文章“气象紧急情况的分析和可视化”分析了在广泛领域采样和存储气象信息的能力，这有助于分析数据的历史演变和提取潜在的紧急事件和严重事件。 在这篇文章中，我们检测到一个电台显示与邻近电台明显不同的值的情况。 我们检查这些事件的共同事件与网络新闻报道的紧急情况。 结果令人鼓舞，并显示统计分析如何能够预测紧急情况并减少危急情况的影响。

在Maniscalco U.等人的文章“基于软传感器的虚拟层测量方法”中，提出了一种基于神经网络来设计和训练一层软传感器的方法，以构成虚拟层 的无线传感器网络（WSN）中的测量。 每层的软传感器估计通过使用从一些其他传感器获得的值来尊重一些硬件传感器的缺失值。 这样做，我们执行空间预测。 用于所有参数的相关分析用于定义用作估计缺失值的测量源的真实传感器群集。

关于具体的技术方面，两篇论文分别提出了基于视频馈送和智能手机加速计数据的个人行为的实时分析。

在Varga D.等人的“监视视频中的有效实时行人检测”作者中，提出了基于多尺度中心对称局部二进制格式运算符的新特征提取方法来分析监控视频中行人行为的问题。

在Micucci D.等人，“瀑布为异常？使用智能手机加速度计数据的实验评估“作者评估了将传统方法与异常检测器进行比较的异常检测方法的有效性。特别地，他们经历了使用一类和两类配置的kNN和SVM方法，将获得的结果与三种不同的加速度计数据集合和四种不同的数据表示进行比较。实证结果表明，在大多数情况下，实际跌落不需要设计有效的跌落检测器。

用户需求在应急管理系统中至关重要：应急响应小组，ERT（例如Protezione Civile）在保护信息网络方面具有经验，这种能力可以应用于诸如连接通信，能量和传输网络的智能电网等新型网络。

遇到紧急事件时，ERT采取时间敏感的决定，以帮助人们分配现有资源，提供援助和传播相关信息。及时获取相关的地理空间数据对于在危急情况下的恢复行动、规划和协调至关重要，特别是当灾难发展迅速时。由用户产生的并通过社交网络传播的内容成为可以整合到决策支持系统中的额外数据来源，以帮助政府和公民应对危机情况。