|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **上下文建模和表示技术的比较** | | | |
| **方法** | 优势 | 局限 | 应用 |
| **关键值** | * 简单 * 灵活 * 数据量小时易于管理 | * 与应用强耦合 * 不可扩展 * 没有标准结构和模式 * 不易于信息的检索 * 无法表示关系 * 没有验证支持 * 无可用的标准处理工具 | 可用于对有限数量的数据(如用户首选项和应用程序配置)建模。大部分是独立和不相关的信息。这也适用于有限的数据传输和任何其他不那么复杂的临时建模要求。 |
| **标记方案编码（eg:xml）** | * 灵活 * 更具有结构化 * 能够通过一定的模式进行验证 * 存在可用的处理工具 | * 应用依赖于没有标准的结构 * 当涉及到信息的多个层次时会比较复杂 * 信息检索难度适中 | 可作为中间数据组织格式以及数据在网络上传输的模式。可用于解耦系统中两个组件使用的数据结构。（例如：sensorML用于对存储传感器的描述，JSON作为一种通过网络传输数据的格式） |
| **计算图（eg：数据库）** | * 允许关系建模 * 信息检索难道相对简单 * 可以使用不同的标准和部署方法 * 能够在一定约束下进行验证 | * 查询复杂 * 需要配置 * 不同部署方式之间的互操作较为困难 * 没有标准，由设计原则决定 | 可用于长期和大容量的永久数据归档。历史上下文可以存储在数据库中。 |
| **基于物体** | * 允许关系建模 * 可以很好地整合使用不同编程语言 * 存在可用的处理工具 | * 不易于信息检索 * 缺少验证 * 与应用强耦合 | 可用于在代码层次表示上下文信息，允许在上下文允许时期进行操作。在非常短的时间内、暂时性地大部分存储在计算机内存中。也支持通过网络传输数据 |
| **基于逻辑** | * 允许使用低级上下文信息生成高级上下文 * 易于建模和使用 * 支持逻辑推理 * 存在可用的处理工具 | * 没有统一标准 * 缺少验证 * 与应用强耦合 | 可用于使用低级上下文生成高级上下文(即生成新知识)，也可用于建模事件和操作(即事件检测)，并定义约束和限制。 |
| **基于本体** | * 支持语义推理 * 允许更有解释性的上下文表示 * 强验证 * 应用独立并允许共享 * 具有强有力的标准化支持 * 存在可用的成熟工具 | * 表示可能复杂 * 信息检索可能是复杂的和资源密集型的 | 可用于对关系进行基于本体的定义，实现对领域知识和结构上下文的建模。数据可以存储在适当的数据源(即数据库)中，而不是存储在本体上，而结构是由本体提供的。 |
| **上下文推理决策建模技术的比较** | | | |
| **有监督学习（eg:人工神经网络、贝叶斯网络、案例推理、决策树学习、支持向量机）** | * 准确性高 * 可选择的模型种类很多 * 具有数理统计理论基础 | * 需要大量数据 * 需要将每个数据元素数值化 * 特征选择有一定的挑战 * 可以是更密集的资源(处理、存储、时间) * 语义信息较少，因此可解释性较少 * 需要进行数据的训练 * 模型更复杂 * 很难获取现有的知识 | 可用于特征集易识别、可能的结果已知，并且大型数据集(也用于训练)可以用数字表示的情况。(例如:活动识别，缺失值识别) |
| **无监督学习（eg:聚类、K近邻）** | * 不需要训练数据 * 不需要知道可能的结果 | * 模型复杂 * 难以验证 * 结果不可预测 * 可以是更密集的资源(处理、存储、时间) * 语义信息较少，因此可解释性较少 | 可用于可能结果未知的情况(例如:异常行为检测，分析农田以确定种植某种特定作物的适当位置) |
| **基于规则** | * 易于定义 * 易于扩展 * 所需资源较少 | * 需要手动定义 * 由于需要手动操作，因此容易造成差错 * 没有验证或质量检测 | 可用于需要将原始数据元素转换为高级上下文信息的情况。（例如定义事件） |
| **模糊逻辑** | * 允许更多的自然表达（or允许更自然的表达） * 易于定义 * 易于扩展 * 所需资源较少 * 可以处理不确定性 | * 需要手动定义 * 由于需要手动操作，因此容易造成差错 * 没有验证或质量检测 * 可能会由于自然表示而降低结果的质量(例如精度) | 可用于需要将低级上下文转换为高级、且更自然的上下文信息的情况。。这种简化将使进一步处理变得容易。例如，控制自动灌溉系统，当系统检测到土壤是“干的”时，水将被释放。 |
| **基于本体(一阶谓词逻辑)** | * 允许更复杂的推理 * 允许更复杂的表达 * 结果更具有含义 * 存在验证和质量检测的可能 * 能同时推理数字数据和文本数据 | * 数据需要以兼容的格式进行建模(例如OWL、RDF) * 数字推理是有限的 * 低性能(例如需要更多的计算能力和时间) | 可用于知识重要的情况。例如，存储和推理关于农业领域的领域知识。它允许根据本体结构存储上下文信息，并在需要时自动推理。 |
| **概率逻辑（eg:隐马尔可夫、朴素贝叶斯）** | * 允许证据信息的合并 * 可以处理未知情况 * 存在多种模型可供选择 * 能够处理不确定性 * 能够提供具有一定含义的结果 | * 需要知道概率信息 * 只能进行数值推理 | 可用于概率已知、需要梳理来自不同来源的证据的情况。例如，从相机、红外传感器、声学传感器和运动探测器产生的证据可以结合起来检测风动物渗入农业领域 |