**韩旭明出境学术交流工作总结**

**2019年2月18日**

为深入研究国家自然科学基金项目《大数据环境下基于群体协同智能聚类关键技术研究》，应悉尼大学Junbin Gao教授的邀请于 2019年1月15日至2019年1月27日（包括往返路程时间），进行了为期13天的学术交流与探讨。

在此期间还分别与悉尼科技大学Chengqi Zhang教授、Jinyan Li教授、Jie Lu教授、Jun Liu、Wei Bian高级讲师，悉尼大学Wanli Ouyang高级讲师；麦考瑞大学Jian Yang教授等专家、学者，进行了深入的学术交流与探讨。现总结访问情况和成果要点如下：

1、人工智能（群体智能算法、高效聚类算法）在生物信息数据挖掘领域的应用前景分析，具体包括如下：

（1）国内外专家、学者在生物信息领域的研究现状和未来发展趋势；

（2）本人自然基金项目的主要研究内容和主要创新点；

对本人项目科学研究进展与成果从五个方面进行了详尽介绍。具体包括：对大规模数据聚类可行性研究；多群体协同智能聚（簇）类中心研究；相似度度量方法研究；多群体协同智能进化策略研究；大数据环境下群体协同智能聚类模型建模的研究。

与专家和学者深入探讨和分析了聚类方法（分层聚类、分割聚类、基于密度的聚类、基于栅格的聚类、字符属性联合聚类、高维数据聚类和神经网络聚类）的优势和不足；分析和评价不同聚类方法在聚（簇）类中心、距离度量方法、聚类数目、相似度算子等方面的优势和特点，不同聚类方法在处理数据属性的种类、针对大规模数据的可扩展性、处理高维数据和不规则数据的性能、抗干扰性（去噪能力）和算法的时间复杂度的进行研讨和讨论。

（3）悉尼科技大学生物信息数据挖掘领域的科研现状和取得的主要科研成果；

与悉尼科技大学（UTS）生物信息学研究方向教师研究和探讨了该方向在核酸分析序列中表达、蛋白质分析序列中表达两个领域，UTS在生物信息科学研究领域的主要创新成果； 同时还介绍了此两个领域科学研究采用的主要科学理论、算法和实验验证模拟等主要的理论和技术。

（4）智能系统（群体智能算法、高效聚类算法）在生物信息数据挖掘领域的应用前景分析。

对利用群体智能算法的优点构建群体协同进化策略。根据不同群体智能算法特点，在新算法中融合优势特征，从进化机制角度出发提出多群体协同进化策略，使之实现信息传递与知识共享，避免重复操作，降低计算复杂度和求解难度，提高运行效率。构建群体协同进化策略并使之有效集成，最终实现具有简单性、易实现性、分布性、问题定义连续性，群体之间共同协助和信息交换的群体协同智能新算法。将其应用并创新于高效聚类算法，实现大规模数据聚类有效提升了聚类算法的高效性和精准性。

对在基因组信息，蛋白质空间结构模拟研究过程中，巨大的计算量、复杂的噪声模式、海量的时变数据使用传统的统计分析带来了巨大的困难， 需要更加灵活的数据分析技术。对群智能、聚类算法在各类数据的分析和解释的有效应用的可行性进行了深入研究和探讨；并取得了一致的认可，期望以此作为今后共同科研合作的基础之一。

2、与上述专家、学者交流与探讨群体智能算法、高效聚类算法在金融大数据挖掘中的应用。

群体协同智能算法具有分布性、灵活性、智能性、开放性和多变性等诸多优良特性。利用群体智能的协作性、分布性、适应性和鲁棒性等优势数据挖掘与分析具有诸多优势。聚类作为数据挖掘领域中的核心技术之一，在数据间相似、相近关系挖掘具有重要意义。将新型多群体协同智能算法与聚类方法相融合，使数据间的内在特征通过“概率分布、导向趋势” 的方式聚类，实现对具有相同或相似属性的数据进行深度挖掘，获取有价值知识。将上述科研成果，在金融大数据体系下进行合理数据预处理，在实现方法和满足金融数据要求的前提下，进行挖掘中的获取有价值金融大数据知识，实现在大数据时代金融大数据有效、高效数据挖掘。同时也就具体相关技术在构建基于新兴聚类分析的新模型，新方法，实现动态、实时、高效分析处理金融大数据。在为金融信贷、个人诚信、风险投资、融资管理、股市预测等方面，怎样构建合理、有效、精准、可行的解决方案进行了深入研究。

具体技术包括如下：

（1）国内与澳洲金融领域数据间的差异分析；

（2）基于金融领域大数据环境下，数据采集、去噪、规范化、数据归约、数据的集成与变换规则的构建；

（3）金融大数据下的多群体协同智能聚类中心的构建；

（4）适应金融相关领域的相似度度量策略研究金额相似度度量方法的建模研究。

此外，与上述专家、学者还针对包括机器学习、智能信息处理、自然语言理解、知识图谱、分布式计算、生物信息计算、图像识别与理解等领域进行了最新科研成果的探讨与研究。特别是在展望了近几年的深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等科学领域的新动向与发展方向。

在院系间教师科研合作和硕士研究联合培养方面，与悉尼科技大学人工智能中心就教师间学术交流、科研合作、建立人工智能联合研究中心、硕士研究生教师间的联合培养等问题进行可行性交流和探讨。