

基于人工智能技术的 IETM 业务规则研究

席洁

(陕西国防工业职业技术学院, 西安 710300)

摘要: 为有效管理人工智能技术操作步骤的规范性, 需要对人工智能技术的 IETM 业务规则进行研究; 而当前已经制定的 IETM 业务规则, 在人工智能技术复杂繁多的操作步骤中, 许多细节问题没有得到规范管理; 为此, 提出一种基于人工智能技术的 IETM 业务规则研究方法; 该方法首先确定人工智能技术的 IETM 业务规则数据模块, 再将所有人工智能数据模块进行分类, 并分配给各部门相关技术人员进行 IETM 业务规则的制定, 数据模块 ETM 业务规则的制定过程将采用 PCR 技术以层次形式来表述, 然后将所有分类数据模块 IETM 业务规则进行汇总、协商、统一, 形成完整的人工智能技术的 IETM 业务规则, 管理人工智能技术操作步骤的规范性; 实验仿真证明, 所提方法能够有效管理人工智能技术操作步骤的规范性。

关键词: 人工智能; IETM 业务; 业务规则; 数据模块

Research on IETM Service Rules Based on Artificial Intelligence Technology

Xi Jie

(Shaanxi Defence Vocational & Technical College, Xi'an 710300, China)

Abstract: In order to standardize the effective management of the artificial intelligence technology steps, so the artificial intelligence technology IETM business rules need to be studied. The established IETM business rules, artificial intelligence techniques in complex operation steps, many of the details of the problems have not been standardized management. Therefore, this paper proposed a method of artificial IETM business rules based on the intelligent technology. This method first determines the data module of artificial intelligence technology IETM business rules, then all the artificial intelligence data classification module, developed and assigned to various departments related technical personnel to IETM business rules, data model The formulation process of block ETM business rules using PCR technology into hierarchical form of expression, and then summary all classification data module of IETM business rules for consultations, unified, form artificial intelligence technology to complete IETM business rules, normative management of artificial intelligence technology steps. The experiments show that the proposed method effectively normative the management of the artificial intelligence technology steps.

Keywords: artificial intelligence; IETM service; business rules; data module

0 引言

近年来, 人工智能的研究又掀起新高潮, 许多信息科学领域已经将人工智能技术融合到当前的技术中, 如信息学、控制学、仿生学、计算机学等领域^[1]。随着人工智能技术发展, 人工智能 IETM 业务规则的制定也难上加难, 因此, 受到许多专家的关注, 成为当前研究的热点问题^[2]。然而当前已经制定的 IETM 业务规则, 在人工智能技术复杂繁多的操作步骤中, 许多细节问题没有得到规范管理^[3]。在这种情况下, 如何有效的管理人工智能技术操作步骤的规范性, 已经成为当前需要解决的主要问题。而基于人工智能技术 IETM 业务规则制定方法, 可通过确定 IETM 业务规则的数据模块, 再将分类后的数据模块分配给相关技术人员进行 IETM 业务规则的制定, 数据模块 ETM 业务规则的制定过程将采用 PCR 技术以层次形式来表述, 然后将所有分类结构化数据模块 IETM 业务规则进行汇总、协商、统一, 形成完整的人工

智能技术的 IETM 业务规则, 来管理人工智能技术操作步骤的规范性。国内外人工智能技术的发展越加迅速, 制定 IETM 业务规则来规范化管理人工智能技术是当前的首要任务。由于人工智能技术具有重要的意义, 因此人工智能技术 IETM 业务规则的制定受到许多科研专家的关注与重视, 同时取得一定的研究成果^[4-5]。

现有的 IETM 业务规则研究方法有: 文献 [6] 提出一种基于 XML 的 IETM 业务规制定方法。该方法通过 XML 文档生成器, 方便储存已经生成的人工智能交互式电子技术手册信息, 并以文档的方式定义与标记 XML 文档, 同时描述人工智能 IETM 元素之间的关系, 并验证 XML 文档的有效性, 即交互式电子技术手册信息的有效性。该方法生成标准的 XML 文档, 因此人工智能技术中 IETM 元素的加载速度得到了提高, 但该方法需要提高人工智能技术故障诊断方面的性能。文献 [7] 提出一种基于虚拟维修仿真的 IETM 业务规则制定方法。该方法构建人工智能 IETM 内容数据模型, 并提出典型的人工智能 IETM 业务规则结构, 并在人工智能虚拟维修仿真系统和 IETM 创作系统构建 IETM 业务规则的框架, 再通过相关人工智能模型, 实现人工智能虚拟维修仿真系统

收稿日期: 2017-04-26; 修回日期: 2017-05-16。

作者简介: 席洁(1983-), 女, 陕西西安人, 硕士, 讲师, 主要从事计算机科学方向的研究。

和 IETM 创作系统构建 IETM 业务规则两者的集成,使得人工智能技术操作规范化。该方法有效的管理人工智能技术操作步骤的规范性,但在操作人工智能 IETM 业务规则文件时加载时间过长,没有提高技术人员的工作效率。文献 [8] 提出一种基于集成化的 IETM 业务规则制定方法。该方法使用树形显示和 ADO. Net 技术方便人工智能技术 IETM 业务规则信息的浏览与快速查找,有效的协助技术人员管理人工智能,使其更为规范化,并且使用标准的 XML 文档不需要转换媒介就可以完成协助工作。此方法有效的提高了人工智能操作效率,但该方法对操作系统有一定的要求,无法大面积推广应用^[9-10]。

针对上述问题,提出一种基于人工智能技术的 IETM 业务规则研究方法。实验仿真证明,所提方法有效的管理人工智能技术操作步骤的规范性。

1 基于人工智能技术的 IETM 业务规则研究

1.1 人工智能技术的 IETM 业务规则的流程

想要制定一套完整的、并且符合人工智能技术的 IETM 业务规则并不容易。人工智能技术 IETM 业务规则的制定过程中涉及到人工智能技术出版物的编写、发布、管理等相关文件,在制定 IETM 业务规则时需要相关部门的协同,并参与 IETM 业务规则的制定。IETM 业务规则的制定并不单一,在许多相似的 IETM 业务规则中,选择一个行之有效的 IETM 业务规则流程。人工智能技术 IETM 业务规则,既可以方便技术人员对人工智能系统的管理,也可以降低人工智能的实施费用。图 1 是人工智能技术规则制定的简要流程。制作交互式电子技术手册,将人工智能技术资料内容分解为结构化的数据模块,通过公共人工智能资源数据对人工智能系统进行管理和维护,便于技术资料的生成和使用,使得 IETM 业务规则具有良好的通用性和开放性。

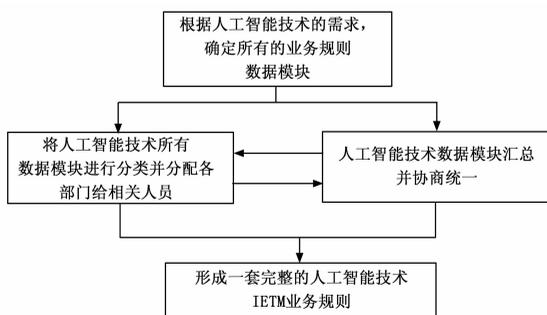


图 1 人工智能技术规则制定的简要流程

1.1.1 基于人工智能技术的 IETM 业务规则的作用

IETM 是交互式电子技术手册,交互式电子技术手册主要功能是将人工智能技术手册的内容转换成数字信息,在人工智能技术的操作系统中重新编制,并将所有的技术手册内容显示给维修技术人员,以及人工智能系统操作人员。

交互式电子技术手册的作用有以下几点:

- 1) 人工智能技术 IETM 元素的迅速加载,能够迅速加载人工智能技术的 IETM 元素,并构建 IETM 的层次结构树。
- 2) 支持人工智能技术标准数据的导入导出,使得已编辑完成的 IETM 业务规则导出,形成符合《被测设备交互式电

子技术手册通用要求》的 XML 文件,也可以将标准的 XML 文件导入到人工智能系统中形成 IETM 业务规则交互式电子技术手册。

3) 协同人工智能技术的开发功能,可以将人工智能技术划分成几个部分,在不同的计算机系统中进行操作,可以提高人工智能技术的操作效率,然后再与 IETM 业务规则进行合并。

4) IETM 业务规则中还包括 TEAMS 诊断策略的导入功能,对导入的 XML 格式文件进行诊断,在出现问题的情况下自动生成故障诊断树。

1.1.2 人工智能技术 IETM 业务规则的分类与决策

为了使人工智能技术 IETM 业务规则具有合理性和正确性,所以将 IETM 业务规则进行分类,分成不同的结构化的数据模块,并将分类后的 IETM 业务规则分配给各部门相关人员制定,再将所有不同种类数据模块汇总并协商统一。

人工智能技术 IETM 业务规则可分为 10 类数据模块,通用类、产品定义类、维修理念与操作规则类、遗留数据类和处理类、安全策略类、数据完整性与管理类、业务流程类、数据创建类、数据交换类和数据输出类,将这 10 类数据模块分配给专业人员来制定相关的 IETM 业务规则。

结构化的数据模块关注的是人工智能技术具体的操作流程,根据人工智能操作者的不同,对结构化的数据模块的需求和建议往往是不同的,因此,在分别制定这 10 类结构化数据模块的 IETM 业务规则后,需要汇总协商、修改完善。

图 2 显示出人工智能结构化数据模块的 IETM 业务规则制定的一般流程。在制定结构化数据模块 IETM 业务规则时,需要经历三个阶段:专家建议—项目分析—外部沟通。当第三个阶段外部沟通出现意见不统一的情况时,需要进一步地协商沟通统一人工智能的 IETM 业务规则。

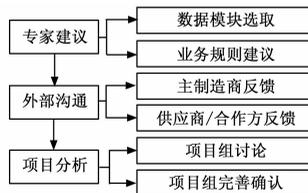


图 2 结构化数据模块 IETM 业务规则制定的流程

1.2 IETM 业务规则结构化数据模块形式化表述

由于人工智能技术的 IETM 业务规则结构化数据模块具有一定的层次性和相关性,因此将引用 PCR 技术来表述结构化的数据模块的层次结构和相关性等复杂关系。PCR 技术是以不同颜色来标记结构化数据模块,将人工智能技术中的所有操作步骤视为集合 A,人工智能技术中每个单独的操作步骤视为 a_i ,人工智能每个操作步骤包含的结构化数据模块视为一个颜色的数据模块 $f(a_i)$,所有人工智能操作步骤中含有的结构化数据模块集合视为 $f(a)$,即得到人工智能结构化数据模块集合公式:

$$f(a) = \bigcup_{i=1}^n F(a_i) = \{f_1, f_2, f_3, \dots, f_q\} \quad (1)$$

假设由人工智能结构化数据模块组成的集合为同一个颜色 $F(a)$,则有:

$$F(a) = \{F_1(a), F_2(a), F_3(a), \dots, F_{10}(a)\} \quad (2)$$

式中, $F_1(a)$ 为人工智能技术安全策略类, $F_2(a)$ 为人工智能技术数据创建类, 以此类推可以表示所有人工智能技术结构化数据模块类型。因此, 可以用布尔矩阵 $[A \times F(a)]$ 表示人工智能技术操作步骤与其对应的结构化数据模块之间的包含关系, 其中, 假如 $f_j \in F(a_i)$, 则 $c_{ij} = 1$, 否则 $c_{ij} = 0$ 。即人工智能技术操作步骤与其对应的结构化数据模块之间的包含关系表达式为:

$$\|c_{ij}\|_{A, F(a)} = [A \times F(a)] = \begin{matrix} f_1, \dots, f_j, \dots, f_q \\ \begin{bmatrix} c_{11}, \dots, c_{1j}, \dots, c_{1q} \\ \vdots \\ c_{i1}, \dots, c_{ij}, \dots, c_{iq} \\ \vdots \\ c_{n1}, \dots, c_{nj}, \dots, c_{nq} \end{bmatrix} \end{matrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_i \\ \vdots \\ a_n \end{bmatrix} \quad (3)$$

用 $[F(a) \times F(a)]$ 表示人工智能技术各个步骤的结构化数据模块与所有数据模块之间的逻辑关系, 如果公式 (3) 成立, 当公式中的 f_i 与 f_j 之间存在关系, 则有 $c_{ij} = 1$, 否则 $c_{ij} = 0$ 。当公式中 f_i 与 f_j 之间存在关系时, 则计算公式为:

$$\|c_{ij}\|_{F(a), F(a)} = [F(a) \times F(a)] = \begin{matrix} f_1, \dots, f_j, \dots, f_q \\ \begin{bmatrix} c_{11}, \dots, c_{1j}, \dots, c_{1q} \\ \vdots \\ c_{i1}, \dots, c_{ij}, \dots, c_{iq} \\ \vdots \\ c_{n1}, \dots, c_{nj}, \dots, c_{nq} \end{bmatrix} \end{matrix} \begin{bmatrix} f_1 \\ \vdots \\ f_i \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix} \quad (4)$$

为了更好地表示人工智能技术各个步骤的结构化数据模块与所有数据模块之间的逻辑关系, 可将 PCR 用技术表述方式中的层次形式来表述。将人工智能技术操作步骤及相对应的结构化数据模块, 以有序的形式表示出来, 可以表示为:

$$Q' = \{F[a(k, i_k, j_{k-1})], a(k, i_k, j_{k-1})\} \quad (5)$$

其中: k 为人工智能层次形式描述的第 k 层; i_k 表示人工智能层次形式描述的第 i_k 个节点; j_{k-1} 为第 j_{k-1} 个节点; $F[a(k, i_k, j_{k-1})]$ 表示相对应的人工智能技术步骤; $a(k, i_k, j_{k-1})$ 是该步骤相对应的结构化数据模块。由此, 可以得到人工智能技术层次结构中各个节点的递归表达式:

$$F[a(0, 0, 0), a(0, 0, 0)] = \bigcup_{i_1=1}^{n_1} [F[a(1, i_1, 0), a(1, i_1, 0)]] \quad (6)$$

$$[F[a(k, i_k, j_{k-1})], a(k, i_k, j_{k-1})] = \bigcup_{i_{k+1}=m_0(k)+1}^{m_n(k)} [F[a(k+1, i_{k+1}, j_k)], a(k+1, i_{k+1}, j_k)] \quad (7)$$

且 $\forall k \in [1, n], \forall i_k \in [1, n_k]$, 则:

$$n_k = \sum_{i_{k-1}=1}^{n_{k-1}} n(k, i_{k-1}) \quad (8)$$

当 $n_0 = 1$ 时, 则有:

$$m_0(k) = \sum_{i=1}^{i_{k-1}} n(k+1, i) \quad (9)$$

$$m_n(k) = m_0(k) + n(k, i_{k-1}) \quad (10)$$

式中, $a(0, 0, 0)$ 为人工智能系统中的根节点, $n(k+1, i_k)$ 为人工智能系统中第 k 层第 i_k 个节点的子节点数目, n_k 为人工智能

系统第 k 层的所有节点数目。经过 PCR 技术以层次的形式描述, 不仅描述了人工智能技术多类型的数据模块信息, 还使得人工智能的数学描述变得简洁明了, 而且将人工智能技术结构化数据模块与操作流程之间的相关性转换成布尔向量之间的逻辑运算, 使得人工智能系统的操作变得更加方便, 更好地规范人工智能技术。

人工智能技术的结构化数据模块具有出版日期、数据模块编码、版本号等标识信息, 其中人工智能数据模块编码还包括位置码和系统码, 在经过 PCR 技术以层次形式对人工智能技术操作步骤与其对应的结构化数据模块之间的包含关系进行编码, 将人工智能位置编码设为十进制, 则人工智能技术操作步骤的编码可以表示为:

$$a_i = [a_i \times F(a)] = \{(k, i_k), (c_{i,1}, \dots, c_{i,j}, \dots, c_{i,n_k})\} \quad (11)$$

式中, (k, i_k) 为 a_i 在人工智能系统中第 k 层第 i_k 个节点; n_k 表示人工智能系统中第 k 层的 $F(a)$ 的数目, 假设 $f_i \in F(a_i)$, 则 $c_{i,j} = 1$, 否则 $c_{i,j} = 0$ 。

以同样的方法对人工智能技术各个步骤的结构化数据模块与所有数据模块之间的逻辑关系进行编码, 因此, 人工智能系统中第 k 层的人工智能系统操作步骤 a_i 的结构化数据模块 $F^k(a_i)$ 与人工智能系统中第 $k+1$ 层结构化数据模块 $F^{k+1}(a_i)$ 之间的关系的表达式为:

$$F(a) = [F^k(a_i) \times F^{k+1}(a_i)] = \{(k, n_k), (c_{i,1}, \dots, c_{i,j}, \dots, c_{i,k})\} \quad (12)$$

对人工智能技术操作步骤中结构化数据模块与所有的数据模块之间的包含关系和逻辑关系进行编码, 可以将人工智能结构化数据模块表述为一组二进制代码, 对人工智能系统结构化数据模块进行保存与处理, 提高数据模块的组织与管理能力, 即提高人工智能技术的 IETM 业务规则的规范化。

2 实验与分析

基于人工智能技术的 IETM 业务规则的核心开发将在济南人工智能实验所进行研究, 在 Unixware7.0、oraewebserver 和 oraeles.1 系统上展开人工智能 IETM 业务规则研究实验。人工智能的实际引用范围较多, 如机器视觉, 指纹识别, 人脸识别, 视网膜识别、自动程序设计, 智能控制, 机器人学, 语言和图像理解等方面, 而 IETM 业务规则不仅使人工智能技术应用更加规范, 同时可以起到管理人工智能技术 XML 文件的、协同人工智能技术的开发功能、TEAMS 故障诊断的作用。本实验将与文献 [6-8] 中所提到的方法进行比较。

IETM 业务规则维护和维修人工智能技术的过程, 通过 IETM 业务规则中相关的维护和维修技术文件, 可以有效地维护和维修人工智能进行作业, 而且操作人员可以按照维护和维修技术文件的内容, 对人工智能进行维修、调整、维护等工作, IETM 业务规则具有一定的交互性, 有利于提高 XML 文件的查阅效率, 同时降低了人工智能的管理成本, 对技术人员进行了全面, 准确的技术指导, 可以使技术人员快速的掌握相关的维修、维护知识, 高质量的完成人工智能的维修和维护工作。从图 3 可以得知, 本文方法制定的 IETM 业务规则, 帮助操作人员快速掌握维修、维护的相关知识, 并提高技术人员的

操作效率, 虽然个人的工作效率低于其它 3 种方法, 但在团队合作上效果明显比其它 3 种方法好。图 3 表示 4 种方法人工智能维修维护工作效率。

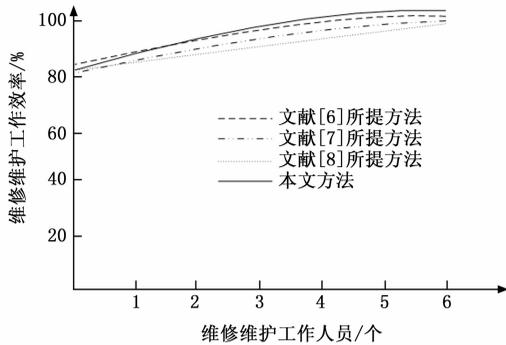


图 3 人工智能维修维护工作效率

而管理人工智能技术 XML 文件, 是为了人工智能操作更加规范, 并通过结构化模块数据制定管理规则手册内容, 降低人工智能管理难度和工作强度, 而且管理规则手册上的内容可以重复使用, 同时完成 IETM 规则的全面搜索与内容定位, 当需要更改 IETM 规则时, 可直接在人工智能系统上更改, 更改后会生成更改报告, 以便对前后 IETM 规则进行对比, 方便挑选出最佳结果, 并且可以对历次更改进行追溯。然而文献 [7] 所提的方法无法自动生成更改报告, 不能进行前后 IETM 规则对比, 无法确定更改的 IETM 规则是否是最佳结果。

迅速加载人工智能技术 IETM 元素, 有效提高 IETM 业务规则对人工智能系统的管理, 建立 IETM 的层次结构树, 可以快速的查找不同类别的人工智能 IETM 业务规则。而图 4 显示出人工智能技术加载 IETM 元素的速度, 从图中可以看出, 本文的方法在加载 IETM 元素速度较为稳定, 而文献 [6] 提出的方法在 IETM 元素较少时加载的速度较快, 当文件越来越多时加载的时间成倍增长, 其他两种方法, 相对来说加载的速度较慢。

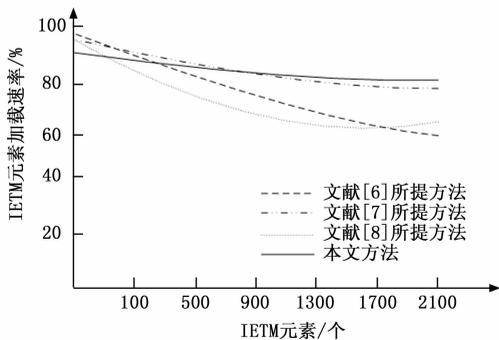


图 4 IETM 元素加载速率变化

人工智能的 TEAMS 故障诊断也是相当重要的一步, 在人工智能系统投入使用前出现故障, 则前期的准备工作将视为无效工作, 在使用的过程中出现未知的故障, 会影响到人工智能技术的有效性 with 安全性。为了快速、全面的检测出人工智能系统故障, 首先将完善人工智能技术的 IETM 的故障数据库,

并且不断的丰富故障信息数据库的样本, 保证 TEAMS 故障诊断的全面性, 不仅辅助操作人员检测人工智能系统的故障, 并且突出解决方法。图 5 表示的是人工智能技术 IETM 业务规则中故障诊断的遗漏率, 从图 5 中可以看出, 文献 [6] 文献 [7] 和本文的方法遗漏率不差上下, 而文献 [8] 的遗漏率较高。

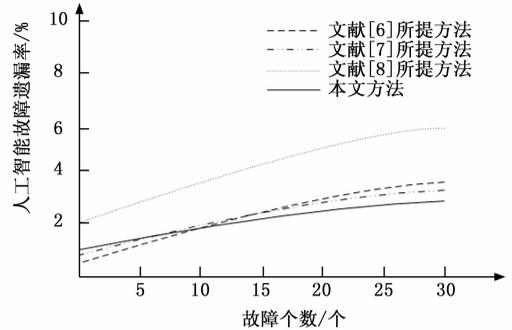


图 5 人工智能故障检测遗漏率

总的来说本文使用的结构化数据模块的人工智能技术 IETM 业务规则研究方法, 在各个方面表现都比较理想, 尤其在人工智能技术反面最为突出, 保证人工智能技术操作的规范性, 达到本次制定人工智能技术 IETM 业务规则的目的。

3 结论

当前已经制定的 IETM 业务规则, 在人工智能技术复杂繁多的操作步骤中, 许多细节问题没有得到规范管理。针对这一现象, 提出一种基于结构化数据模块的人工智能技术的 IETM 业务规则研究方法。仿真实验结果表明, 所提方法有效的管理人工智能技术操作步骤的规范性。

参考文献:

- [1] 雷震, 李庆全, 何嘉武. 基于 IETM 的武器装备虚拟维修训练系统设计 [J]. 现代电子技术, 2015, 38 (16): 138-140.
- [2] 姜洪权, 王金宇, 高智勇, 等. 基于多色集合理论的大型装备 IETM 数据模块创作技术 [J]. 计算机集成制造系统, 2015, 21 (6): 1536-1545.
- [3] 吴元立, 司光亚, 罗批. 人工智能技术在网络空间安全防护中的应用 [J]. 计算机应用研究, 2015, 32 (8): 2241-2244.
- [4] 牛刚, 李浩. 基于语义推理和数据融合的 IETM 综合诊断系统 [J]. 仪器仪表学报, 2016, 37 (9): 1971-1977.
- [5] 谈玲, 张球. 交互式多生物特征识别技术在电子商务中的应用 [J]. 电信科学, 2015, 31 (10): 124-129.
- [6] 郝晶晶, 朱建军, 刘小弟. 基于交互式修正的双重语言信息联动决策方法 [J]. 系统工程与电子技术, 2014, 36 (5): 912-919.
- [7] 李艳红, 樊同科, LIYan-hong, 等. 基于 Agent 技术的智能导学系统设计 [J]. 电子设计工程, 2016, 24 (7): 26-28.
- [8] 杨盼, 丁帅军, 陈凡圣, 等. 表面增强拉曼光谱技术在环境污染检测中的应用 [J]. 激光与光电子学进展, 2014, 51 (3): 20-26.
- [9] 陈吉利. 交互式电子白板对中学物理演示实验教学的优化 [J]. 物理, 2017, 36 (1): 41-44.
- [10] 黄风. 一种基于区域的交互式 MRF 图像分割算法设计与实现 [J]. 现代电子技术, 2016, 39 (21): 87-91.