

基于形式概念分析的全球产品分类本体构建研究

钱韵洁¹, 袁勤俭¹, 黄奇², 陆佳莹¹

(1. 南京大学 信息管理学院, 江苏 南京 210093; 2. 南京大学 国家信息资源管理南京研究基地, 江苏 南京 210093)

摘要:【目的/意义】产品分类本体是产品领域知识形式化的规范说明, 能为产品的分类与流通提供统一的标准, 是电子商务信息交换的桥梁。【方法/过程】以形式概念分析理论为基础构建全球产品分类本体, 在语义分析的基础上, 通过形式背景自动生成概念格, 进而生成本体概念层次, 并以 GPC 医疗保健品类为例检验了该方法的有效性。【结果/结论】研究表明将形式概念分析理论应用于产品分类本体的构建是产品知识组织的有效手段, 有利于提升产品分类本体的科学性与可复用性。

关键词: 产品本体; 形式概念分析; 全球产品分类

中图分类号: G250.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-7634(2017)03-98-06

Research on Construction of the Global Product Classification Ontology Based on Formal Concept Analysis

QIAN Yun-jie¹, YUAN Qin-jian¹, HUANG Qi², Lu Jia-ying¹

(1. School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210093, China;

2. State Information Resources Management Research Base, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract: 【Purpose/significance】Product ontology provides a unified standard for classifying and distributing products. It is the basic information source for e-commerce. 【Method/process】This study uses the Global Product Classification (GPC) as basis and applies the formal concept analysis theory into the construction of product ontology. This method guides the construction of product ontology by semantic analysis and generating concept lattice automatically from the formal context. 【Result/conclusion】Finally, we build the ontology about healthcare based on GPC which demonstrates the effectiveness of our method. The method ensures the versatility and usefulness of the ontology, simultaneously improves the ontology's shareability and reusability.

Keywords: product ontology; formal concept analysis; Global Product Classification

1 问题提出

产品本体是对产品领域信息的“共享概念模型的形式化规范说明^[1]”, 一个好的产品本体能为所有用户提供产品相关的形式化的词汇集^[2], 对产品的分类和流通标准进行统一和规范, 从而为现代电子商务活动开展提供了基础。正是由于意识到产品本体巨大的应用价值, 学术界对产品本体构建的研究也愈发关注。目前, 这些研究主要集中在以下两类:

第一类研究是以多种产品分类为基础, 关注不同产品分

类间的异构问题^[3], 研究重点在产品本体层级结构的构建。Leukel^[4]将 ISO 标准与产品分类融合, 通过规范和统一产品分类的描述形式实现产品本体间的一致性。Leukel、Schmitz 和 Dorloff^[5]通过 XML 建模, 构建不同产品分类的整合框架, 实现了综合性产品分类 UNSPSC 和 ecl@ss 概念层次的整合。在此基础上, Bergamaschi、Guerra 和 Vincini^[6]构建了复杂信息中介环境系统 MOMIS 实现多种产品分类的映射整合。为了进一步提高产品本体构建的自动化程度, Chen、Li 和 Liang 等^[7]将 Wordnet 融入构建过程, 通过语义相似度计算自动获取本体中的概念层次。此类研究实现了多种产品

收稿日期: 2016-09-02

基金项目: 国家社会科学基金重点项目 (13ATQ005)

作者简介: 钱韵洁 (1994-), 女, 江苏人, 硕士研究生, 主要从事网络信息资源的语义化、电子商务等研究。

分类概念整合与统一,但其对本体中属性的构建未予以足够的重视。

另一类研究是以单一产品分类为基础,关注产品本体的语义完善度,研究重点在产品本体属性语义关系的完善。Kim、Lee 和 Chun 等^[8]针对传统产品本体仅考虑层级结构的缺陷,提出了产品本体的语义框架结构;Hepp^[9]不仅证明了利用已有产品分类的概念和属性关系构建产品本体的优越性,还用 eCl@ss 5.1 版本演示了基于已有分类法的产品构建过程;Lee 和 Shim^[10]则将拓展的实体关系图和产品分类结合共同构建产品分类本体,并利用描述逻辑进行形式化的表示和推理;刘丹、谢庆生和顾新建^[11]以 UNSPSC 为核心本体,不仅分析网络语义信息中的属性关系,还提出了一种结合表格处理技术的半自动产品本体构建方法。此类研究在本体层级结构构建的基础上,重点关注了属性关系等语义信息,使得产品本体具有了更高的完备性。然而,尽管已有的产品分类具有集中专家智慧、可直接应用于产品生产流通等优点,但也具有其类目层级受限、概念关系确定受主观性影响、产品信息更新扩展难以形式化表达等缺点。

形式概念分析(Formal Concept Analysis, FCA)是 Wille 学者^[12]提出的一种通过形式化方法对某个领域的知识进行描述,客观描绘对象、属性及其之间关系的方法。形式概念分析通过将概念和概念层次形式化,利用二元关系来表达形式背景并从中提取概念的层次结构,即概念格。概念格的每一个节点都代表一个形式概念,形式概念的外延表示概念所覆盖的实例,概念的内涵表示概念的属性。形式概念分析应用于本体构建,通过数学方法形式化表达本体中的对象属性关系,可以减少本体构建过程中的主观因素影响,进而提高了本体的通用性和复用性。因此,在产品本体构建过程中应用形式概念分析方法,已引起了学界的关注,Nanda、Simpson、Kumara 等^[13]以材料明细表作为基础,提出了产品元件的本体设计方法 PFODM,利用形式概念分析生成概念层次并构建相应的本体。尽管针对单个产品而言,材料明细表足以确定领域内相关概念关系,但对整个产品分类本体而言则缺乏通用性与全面性,现有的产品分类体系无疑是更好的选择。为此,本研究以全球产品分类 GPC 为基础,运用形式概念分析指导产品本体构建,试图提出具有一定通用性的产品本体构建方法。

2 基于形式概念分析的产品本体构建

本研究以 Gruber^[14]提出的本体构建原则为指导,综合借鉴了已有的本体构建思想,融合了产品分类语义分析以及形式概念分析理论,提出产品本体的构建流程,如图1所示。

(1) 本体需求分析,确定应用领域。

领域本体是特定领域内实体概念和概念间的相互关系的描述,以及该领域所具有的特性和规律的形式化表达^[15],是一种专业性的本体。因此,该阶段的目的在于明确本体开发的目标与需求,并确定产品本体的应用领域。

(2) 本体开发规划,确定开发工具。

该阶段主要明确本体开发的具体工作,包括工作安排、时间计划与资源配置等,同时,选择合适的本体开发工具。

(3) 产品分类优化,提取语义关系。

以全球产品分类 GPC 为例,其采用四层结构编码体制,该体制提高了其使用的便利却也导致其分类结果不尽如人意^[16]。因此,该阶段的主要目标是针对已有产品分类体系进行语义分析与梳理^[17],调整和优化分类体系,并在此基础上获取概念间的层次语义关系。

(4) 构建形式背景,生成概念格。

在进行语义分析与梳理的基础上,利用类目层次关系以及类目属性关系构造概念-属性二维表,形成形式背景,并利用相关软件自动将该形式背景转化为构建本体所需要的概念格,并以此作为产品本体原型构建的基础。该阶段主要分为三个步骤:领域概念等级关系的形式背景构建;对象与属性关系的形式背景构建;以及形式背景的并置。

(5) 本体原型生成,形式化表达。

该阶段在生成的概念格的基础上,生成本体原型,并通过进一步的语义细化对本体中类、属性和实例的具体关系进行优化与完善。最后,利用 OWL 语言对修正后的产品本体进行形式化描述。

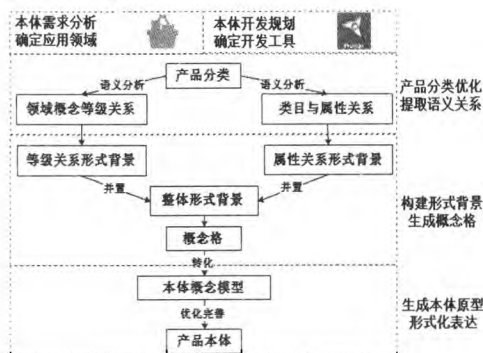


图1 产品本体构建流程图

3 基于形式概念分析的产品本体构建实例

3.1 本体需求分析,确定应用领域

根据《中国百科大辞典》的定义,产品是指“人类劳动创造的物质资料。包括生产资料和消费资料,是人类社会存在和发展的物质基础。”由此可见,产品概念宽泛,涉及多个领域知识。本研究以全球产品分类 GPC 的医疗保健品大类为例,描述本体构建流程。

医疗用品的信息具有精准性高、知识更新快、种类繁多、信息量巨大的特点,通过本体的建模可以对纷繁复杂的医疗保健产品信息进行合理的分类与构架,具有极高的现实意义。而全球产品分类 GPC 是由 GS1(Globe standard 1)提出的全球数字同步系统(GDC)的重要组成部分,是全球商务有关描述产品与服务的重要信息标准^[18]。目前,凭借 GS1 的众

多的加盟国家, GPC 在全球得以广泛的应用, 具有较高的通用性与实用性。

3.2 本体开发规划, 确定开发工具

目前, 国际许多机构已经相继开发出本体构建工具, 使得人们在不需要详细了解本体描述语言的基础上构建本体, 从而更多地关注本体的内容组织^[19], 提高本体的构建效率。其中, 比较典型的包括: 基于特殊的语言的 WebOnto 和 Onto-lingua, 以及可以导入导出多种语言的 OntoEdit 和 protégé。

本文选择基于 OWL 语言的本体开发工具 protégé 进行本体构建。Protégé 是由美国斯坦福大学开发的一种开源本体开发工具, 具有界面友好、支持多种语言导入导出、插件功能体系强大等特点, 高效易用。

3.3 产品分类优化, 提取语义关系

目前全球产品分类 GPC 还不支持直接 protégé 读取, 同时, 该分类法自身也存在着一定的缺陷。①从类目上来说, GPC 的类目是联合国标准产品与服务分类代码 UNSPCS 的一个子集, 类目设计并非尽善尽美, 具有一定的改进空间。②GPC 沿用了 UNSPCS 的编码体系, 采用八位四层的编码体制, 故其在进行产品分类时受到四级类目的限制。类目层级的限制必然带来专指度不够的问题, 因此, GPC 采取了将部分下位类归为属性的方法来解决矛盾, 具有一定的不合理性。为了解决这些问题, 本研究首先对 GPC 现有的医疗保健品类原有类目进行了类目梳理与语义分析。GPC 中医疗保健品类原有类目如图 2 所示。

```

Segment: 51000000 - Healthcare
├── Family: 51100000 - Family Planning
├── Family: 51120000 - Health Enhancement
│   ├── Class: 51121500 - Dietary Aids
│   ├── Class: 51121900 - Energy/Stimulant Products
│   │   ├── Brick: 10000917 - Energy/Stimulant Products
│   │   └── Brick: 10000918 - Energy/Stimulant Products Other
│   └── Class: 51121800 - Health Enhancement Variety Packs
│       └── Class: 51121600 - Vitamins/Minerals/Nutritional Supplements
├── Family: 51100000 - Health Treatments/Aids
├── Family: 51140000 - Healthcare Variety Packs
├── Family: 51130000 - Home Diagnostics
├── Family: 51150000 - Medical Devices
├── Family: 51160000 - Pharmaceutical Drugs
└── Family: 51170000 - Veterinary Healthcare
  
```

图 2 GPC 医疗保健品类等级

通过对 GPC 医疗保健品类原有分类下的产品内涵进行分析, 同时结合国内外较为通用的医疗保健品相关分类, 对原有类目进行调整。具体调整措施为:

首先, 根据类目内涵对原有类目进行重组, 新建四个二级类目, 即医疗器械 (Medical Devices)、药品 (Medicine)、保健食品 (Health Enhancement) 和医疗保健套装 (Health Variety Packs), 并将原有类目依据类目具体内容重新划分进新

的二级类目中。具体的二级类目调整方案如图 3 所示。

同理, 针对 GPC 原有三级、四级类目进行梳理, 主要调整为: ①提取出原有类目体系中散见于各级类目中的所有套装 (Packs) 相关类目, 归入新的二级类目医疗保健套装类目下。②将原类目体系中由于层级限制而设为属性的类目调整为下级类目。例如, 以原三级类目食疗辅助产品 (Dietary Aids) 为例, 其包含三个四级类目“饮食辅助-食欲/脂肪控制产品 (Dietary Aid-Appetite/Fat Control)”、“饮食辅助-代餐 (Dietary Aid-Meal Replacement)”和“其他饮食辅助用品 (Dietary Aids Other)”。而通过对这些四级类目具有的具体属性进行分析, 可将部分四级类目进一步细分调整为新的五级类目, 如表 1 所示。

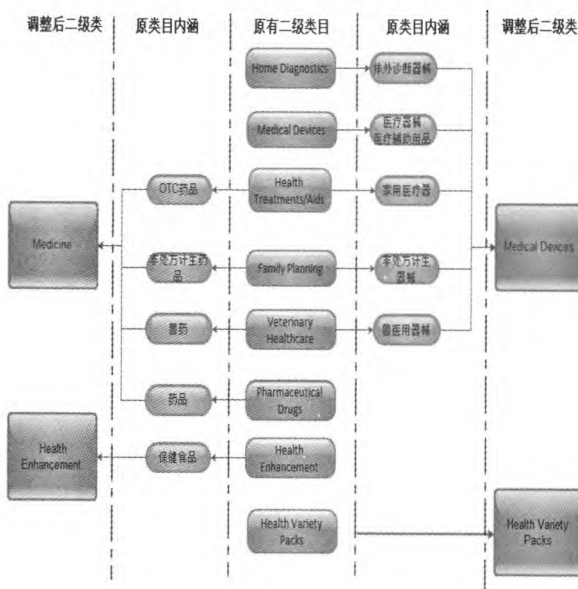


图 3 GPC 医疗保健品类类目调整结构图

3.4 构建形式背景, 生成概念格

在语义分析对 GPC 原有类目体系进行优化的基础上, 利用概念格构造工具 Lattice Miner 构建产品类目层次与类目属性关系的形式背景并生成概念格, 形式化地展示概念语义关系。

(1) 领域概念等级关系的形式背景构建。

产品类目概念间的层级关系是产品本体概念间最重要的关系之一, 其体现了产品类目间的父类与子类关系。据此定义形式背景 $K_1 := (G, M_1, I_1)$, 其中 G 代表对象的集合, M_1 为对象 G 所在的类, 而 I_1 代表的关系为: $g \in G$ 是 $m_1 \in M_1$ 的子类。以二级类目健康促进产品 (Health Enhancement) 及其子类为例构建形式背景, 如图 4 所示, 行与列均代表类目概念,

表 1 “Dietary Aids” 类目调整表

调整后三级类目	调整后四级类目	调整后五级类目
Dietary Aids	Dietary Aid-Appetite/Fat Control	Appetite Enhancer; Appetite Suppressant; Fat Blocker; Fat Burner; Dietary Aid-Appetite/Fat Control Other
	Dietary Aid-Meal Replacement	Slimming Aid; Weight Gainer; Dietary Aid-Meal Replacement Other
	Dietary Aids Other	无

“x”代表某类目的是另一类目的子类(如:饮食辅助-食欲/脂肪控制产品是食疗辅助产品的子类,也是健康促进产品的子类),并在此基础上生成相应的概念格,如图5所示。其中,每一个节点表示一个概念,概念的节点的颜色的深浅程度反映出该概念的对象数量的多少,颜色越深,该节点所包含的对象的数量就越多。

	A	B	C	D
a	x	x		
b	x	x		
c	x	x		
d	x		x	
e	x		x	
f	x			x
g	x			x

图4 概念与概念等级关系形式背景

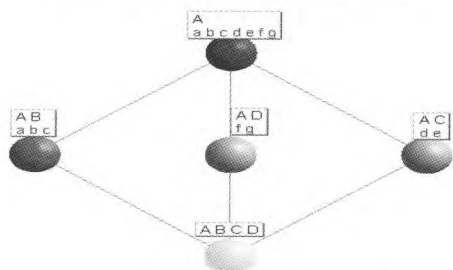


图5 概念与等级关系形式背景对应概念格

注: a- Dietary Aid-Appetite/Fat Control; b- Dietary Aid - Meal Replacement; c- Dietary Aids Other; d- Energy/Stimulant Products; e- Energy/Stimulant Products Other; f- Nutritional Supplements; g- Vitamins/Minerals; A-Health Enhancement; B- Dietary Aids; C- Stimulant Products; D- Vitamins/Minerals/Nutritional Supplements

在此基础上,可利用 Lattice Miner 将普通形式背景转化为嵌入式形式背景,更清晰地展示概念间的层级关系,如图6所示,概念“Health Enhancement”处于第一层级(Level 1),是其他所有类目的超类。当概念间等级关系越复杂时,利用嵌入式形式背景展示其效果越直观^[20]。

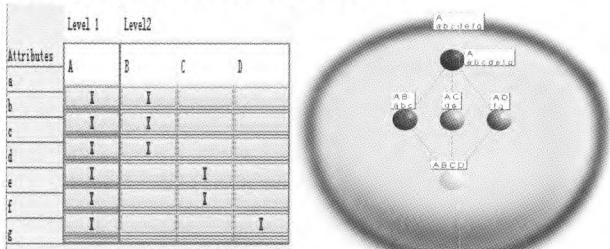


图6 嵌入式形式背景及概念格

(2)对象与属性关系形式背景构建

构建属性词典对 GPC 中的属性进行单独存储,并依据对象与属性间的关系构建形式背景 $K_2 := (G, M_2, I_2)$, 其中 G 为对象, M_2 为所有属性的集合, I_2 代表的关系为: $g \in G$ 具有属性 $m_2 \in M_2$ 。以食疗辅助产品(Dietary Aids)为例构建形式背景,如图7所示,其中行代表类目,列代表属性,“x”代表某类

目具有某属性,其生成的概念格如图8所示。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	x	x	x	x						
b		x			x	x	x			
c										
d		x								
e										
f	x	x		x				x	x	x
g	x	x		x				x	x	x

图7 对象与属性的形式背景

注: 1- Consumer Lifestage; 2- Formation; 3- Homeopathic Claim; 4-Source; 5- Base of Meal Replacement; 6- If Instant; 7- Target Gender; 8- Administration Method; 9- Intended Use; 10- Target Use/Application

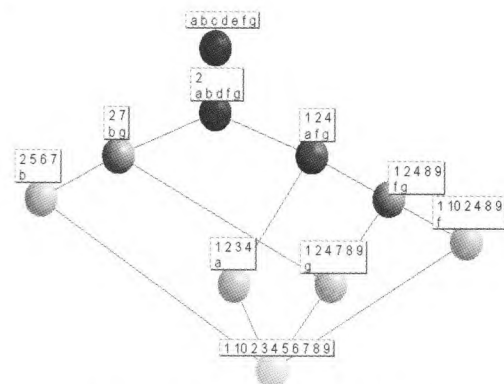


图8 对象与属性形式背景对应概念格

(3)形式背景并置。

形式背景 $K_1 := (G, M_1, I_1)$ 和 $K_2 := (G, M_2, I_2)$ 满足 $G = G_1 = G_2$ 且 $M_1 \cap M_2 = \emptyset$, 通过形式背景并置可将二者融合起来形成新的形式背景 $K := K_1 | K_2 := (G, M_1 \cup M_2, I_1 \cup I_2)$, 如图9所示, 图10为其对应的概念格。通过并置操作, 将产品本体概念间的等级关系与概念与属性关系融合起来, 对概念之间的逻辑关系实现了整体的把握, 为进一步构建本体提供了逻辑基础。

	A	B	C	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	x	x			x	x	x							
b		x				x			x	x	x			
c														
d		x				x								
e														
f	x	x			x	x	x					x	x	x
g	x	x			x	x	x					x	x	x

图9 并置形式背景

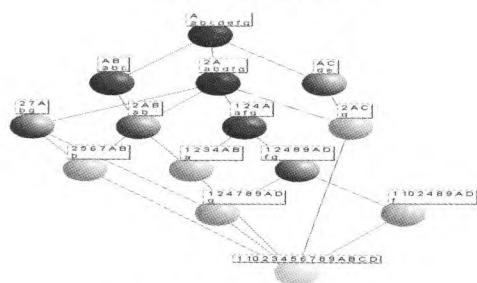


图10 并置形式背景概念格

3.5 本体原型生成,形式化表达

本研究在前述步骤的基础上构建全球产品分类医疗保健品类产品本体,通过对已经形成的概念格进行处理,删除最底层节点,对最高层的节点重新命名,优化原有偏序集,将形式概念分析中的概念与本体中的概念进行对应,并通过进一步的语义细化对本体原型进行完善与优化。

(1)类与类间的关系的定义与优化。

本体中的类的等级关系与形式概念分析中的概念格层次类目的结构是一致的,可以由已经生成的概念格直接转化为本体类目层级。同时,由于类目间除了等级关系,还存在其他相互依存关系,故而,可以通过对类目关系进行进一步的语义分析与语义细化对产品本体的类目进行完善。如,通过语义分析可以发现,处于同一层级的兄弟节点“减肥食疗辅助产品(Slimming Aid)”和“增肥食疗辅助产品(Weight gainer)”两个类目为明显的互斥关系,可以通过“add disjoint class”来进行定义。

(2)类与属性关系的定义与优化。

protégé 将概念的属性可以分为三类:对象属性、数据属性和描述属性,并且本体中类的属性具有继承性,因此,在进行属性定义的时候,我们应当将其定义在具有该属性的最高父类上。以属性剂型(Formation)为例,它有“capsule; granules; liquid; powder; tablet; unclassified; unidentified”7种属性值。由图8的对象与属性形式背景对应概念格可见,属性剂型是四级类目“Dietary Aid—Appetite/Fat Control; Dietary Aid—Meal Replacement; Energy/Stimulant Products; Nutritional Supplements; Vitamins/Minerals”的共有属性。其中,类“Nutritional Supplements; Vitamins/Minerals”共同组成了类“Vitamins/Minerals/Nutritional Supplements”,因此,应当将属性剂型的定义域设为四级类目“Dietary Aid—Appetite/Fat Control; Dietary Aid—Meal Replacement; Energy/Stimulant Products”和三级类“Vitamins/Minerals/Nutritional Supplements”的属性。

(3)实例添加与完善。

根据已经建立的类、属性和属性约束,通过 protégé 中的 individuals 可以进行实例的添加。以减肥类代餐产品(Slimming Aid)为例,通过属性的定义及绑定可知其具有属性“Base of meal replacement”、“Formation”和“Target Gender”,因此需对每一个实例的相关属性进行定义。以产品“畅宜代餐粉”为例,根据产品性状,定义其为粉末状产品,未针对特定性别,其基础成分为水果、蔬菜和谷物纤维。

通过上述步骤的不断迭代,对所构建的产品本体进行反复修改与完善,本研究最终生成了语义细化后的相对完备的基于全球产品分类的医疗保健品类产品本体概念模型。图11展示了二级类目健康促进产品(Health Enhancement)类目的部分本体原型示意图,健康促进产品下可进一步划分为“维生素/矿物质/营养补充剂”(Vitamins/Minerals/Nutritional Supplements)、“兴奋剂产品(Energy/Stimulant Products)”和“食疗辅助产品(Dietary Aids)”三个类目,而这三个类目又进一步细

分为其他的子类。

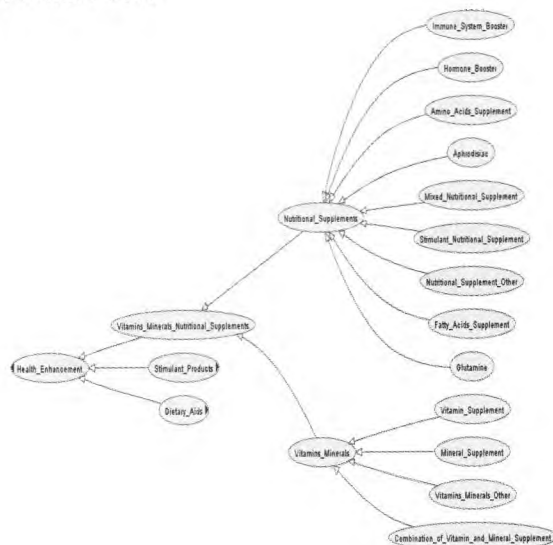


图11 Health enhancement类目产品原型示意图

在对本体概念模型的迭代确认与修正的基础上,通过 Protégé 生成最终的医疗保健品产品本体和相应的 OWL DL 文档,截取部分形式化的医疗保健品 OWL DL 编码片段如下所示。其展示了能量/兴奋剂产品(Energy/Stimulant Products)是兴奋剂产品(Stimulant Products)类目的子类,并且与其他能量/兴奋剂产品(Energy/Stimulant Products Other)是互不相交类。

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:xsp="http://www.owl-ontologies.com/2005/08/07/
xsp.owl#"
  xmlns:swrlb="http://www.w3.org/2003/11/swrlb#"
  xmlns:j.0="http://www.owl-ontologies.com/Ontology1471270233.owl#Target_Use/"
  xmlns="http://www.owl-ontologies.com/Ontology1471270233.owl#"
  xmlns:swrl="http://www.w3.org/2003/11/swrl#"
  xmlns:protege="http://protege.stanford.edu/plugins/owl/protege#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xml:base="http://www.owl-ontologies.com/Ontology1471270233.owl">
  <owl:Ontology rdf:about="">
  <owl:Class rdf:ID="Immune_System_Booster">
  <rdfs:subClassOf>
  <owl:Class rdf:ID="Nutritional_Supplements">
  </rdfs:subClassOf>
```

```

</owl:Class>
<owl:Class rdf:about="#Energy/Stimulant_Products">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:ID="Stimulant_Products"/>
  </rdfs:subClassOf>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:about="#Energy/Stimulant_Products_Other"/>
  </owl:disjointWith>
</owl:Class>

```

4 结 语

本研究以已有的产品分类为基础,引入形式概念分析理论,提出了一种通用性与复用性更强的产品分类本体构建方法,并通过构建全球产品分类GPC中的医疗保健品类这一具体实例说明了本研究提出的方法的有效性。在产品本体构建过程中,得出如下启示:

(1)相关领域分析是产品本体构建的基础,在综合性产品分类的基础上综合考虑领域特征,提高了产品本体的专业性。构建产品本体之前对产品的相关领域的分析有助于构建者了解产品领域的相关概念和知识,形成对所构建的本体形成初步的理解,理清所构建本体的逻辑构架。同时,对领域知识的熟悉也能引导本体构建者在本体构建过程中采用规范化、专业化的表达,构建出通用又不乏专业性的本体。

(2)现有产品分类在产品本体构建中具有较高的指导作用,但具体构建过程中需辅以一定的语义分析对已有类目进行调整。相较于纯手工阶段领域专家的参与,利用已有产品分类为基础进行产品本体构建,使得本体开发者得以参照原分类法中的语义基础,直接利用分类法中的语义关系,一定程度上提高了本体的构建效率,也提高了本体的实用性。然而,由于受类目层级限制以及产品信息更新影响,现有分类法的分类仍然存在许多不足,利用已有产品分类时需要对现有分类法进行一定的类目调整进行完善。例如,原分类体系的四级类目“Dietary Aid - Meal Replacement”具有属性“Type of Dietary Aid - Meal Replacement”,分析看出该属性实际上是对上述代餐产品的进一步细分,因此删除该属性,将其细分为下级类目,进而形成新的五级类目“Slimming Aid; Weight Gainer; Dietary Aid - Meal Replacement Other”。

(3)形式概念分析与本体都是进行知识组织的有效手段,将形式概念分析理论融入本体理论进行产品本体的构建具有较强的实用价值。形式概念分析与本体都属于偏序格结构,形式概念分析中概念的内置层级关系能够很好的展示产品本体中概念之间的关系。本文将形式概念分析中的内在层级关系对应于产品本体的概念关系,利用嵌入式形式背景直观自动的展现概念的多层等级关系;利用概念与属性关系的形式背景,通过概念格直观地反映出属性所在的最高父类,为后续的本体构建提供了直观且客观的依据。

(4)嵌入式形式背景的生成有利于更加直观的反映类目等级关系,有助于本体开发。将单值形式背景转化为嵌入式形式背景可以在概念格生成之前就直观反映出类目间的层级关系,对提高本体开发者对概念等级关系的逻辑理解具有促进作用。

参考文献

- 1 Gruber T R. A translation approach to portable ontology specifications[J]. Knowledge Acquisition, 1993, 5 (2): 199-220.
- 2 Panetto H, Dassisti M, Tursi A. ONTO-PDM: Product-driven ONTOlogy for Product Data Management interoperability within manufacturing process environment[J]. Advanced Engineering Informatics, 2012, 26(2): 334-348.
- 3 Schulten E, Akkermans H, Botquin G, et al. Call for participants: The e-commerce product classification challenge[J]. IEEE Intelligent systems, 2001, (4): 86-c3.
- 4 Leukel J. Standardization of product ontologies in B2B relationships-on the role of ISO 13584[C] // AMCIS 2004 Proceedings, 2004: 4084-4091.
- 5 Leukel J, Schmitz V, Dorloff F D. A modeling approach for product classification systems[C]//Database and Expert Systems Applications, 2002. Proceedings. 13th International Workshop on. IEEE, 2002: 868-874.
- 6 Bergamaschi S, Guerra F, Vincini M. A data integration framework for e-commerce product classification[C]//The Semantic Web-ISWC 2002. Springer Berlin Heidelberg, 2002: 379-393.
- 7 Chen D, Li X, Liang Y, et al. Research on the Theory of Customer-Oriented E-Catalog Ontology Automatic Construction[C]//E-Business and E-Government (ICEE), 2010 International Conference on. IEEE, 2010: 2961-2964.
- 8 Kim D, Lee S, Chun J, et al. A semantic classification model for e-catalogs[C]//e-Commerce Technology, 2004. CEC 2004. Proceedings. IEEE International Conference on. IEEE, 2004: 85-92.
- 9 Hepp M. Products and services ontologies: a methodology for deriving OWL ontologies from industrial categorization standards[J]. International Journal on Semantic Web and Information Systems, 2006, 2(1): 72-99.
- 10 Lee H, Shim J. Conceptual and formal ontology model of e-catalogs[C]//E-Commerce and Web Technologies. Springer Berlin Heidelberg, 2005: 11-20. (下转第109页)

国家优化制度环境,激励信息技术企业进行技术创新,加强产学研的实质性合作,同时不断开拓信息技术在信息生态环境中的运用模式。

(3)信息制度环境。

构建良好的创业信息制度环境是防止创业信息生态失衡,有效遏制虚假不良的创业信息充斥创业信息生态环境的重要保障。

我国关于规范信息活动的相关法律政策起步较晚,且目前仍待进一步完善。现存有限数量的起规范作用的法律法规、规章制度,其覆盖面较窄,相较于实践活动已严重滞后。实施创业活动,需要有一系列的法律和规章制度进行规范,同时社会全方面的协作配合也是必不可少的。因此,积极开展创业信息法律法规建设,是保障创业信息生态环境稳定,推动创业活动合理健康开展的有力保障。完善和健全法律法规,应该充分采纳创业者的合理化建议,提高制定信息技术法律法规人员的专业化素质,或直接培养具有信息技术专业背景人才从事健全和完善信息生态环境法律法规相关工作。

6 结 语

本文从信息生态的角度来研究创业问题,结合信息生态位的概念和创业特性概括出创业者信息生态位的内涵,将创业者信息生态位划分为创业者信息功能生态位、创业者信息时空生态位、创业者信息资源生态位三个维度,进一步探讨创业者信息生态位宽度、重叠与竞争的含义及特性。同时对创业者信息生态位的演变及影响因素进行分析,将创业者信息生态位的演变分为拓展、压缩和分离三种类型,认为整个演变的过程是一个动态循环过程,演变受创业者信息职能、信息资源、竞争状况、创业者自身能力等状况变化的影响。继而提出了从政府、创业者个人、创业信息环境三个方面对创业者信息生态位进行优化的策略和途径。

未来将继续深入探讨创业者信息生态位这一问题,并应

用其来分析创业信息管理中的实际问题,针对不同类型创业者或创业群体提出相应的切实可行的信息生态位定位、调整与优化措施,在丰富创业者信息生态位理论的同时,提升研究的实践意义;同时,利用信息生态位理论分析创业决策、创业机会识别等更广泛领域的问题,在丰富创业管理理论的同时助推信息生态学在管理学方面的应用,探索交叉学科理论研究新途径。

参考文献

- 柯 健,胡杨林.我国信息生态研究综述[J].情报科学, 2016,(10):163-168.
- 张秀娥,张梦琪,毛 刚.信息生态视角下创业意愿形成机制解析[J].科技进步与对策,2015,(7):18-23.
- Grinnell J. The niche-relationships of the California Thrasher[J]. The Auk, 1917, 34(4): 427-433.
- 乔慧捷,胡军华,黄继红.生态位模型的理论基础、发展方向与挑战[J].中国科学:生命科学,2013,(11):915-927.
- Elton, C S. Animal Ecology[M]. London: Sidgwich Jackson Press, 1927: 64.
- 王春蕊,李耀龙.基于生态位理论的农民发展问题研究[J].生态经济(中文版),2007,(2):64-67.
- 赵玉冬.信息生态位视角下数字图书馆的优化与发展[J].图书馆工作与研究,2013,(2):9-12.
- 姜策群.信息生态位理论探讨[J].图书情报知识,2006,(5): 23-27.
- 赵云合,姜策群.政务信息生态位的维度与宽度[J].情报科学,2014,(3): 12-17.
- Colwell R K, Futuyma D J. On the Measurement of Niche Breadth and Overlap[J]. Ecology, 1971, 52(4): 567-576.
- 许 芳,李建华.企业生态位原理及模型研究[J].中国软科学, 2005,(5):130-139.
- 杨秀芳.信息生态位基本理论研究[J].晋图学刊, 2010,(1):9-13. (责任编辑:徐 波)
- (上接第103页)
- 刘 丹,谢庆生,顾新建.电子商务环境下产品本体构建技术研究[J].计算机应用, 2007, 27(3): 752-755.
- Wille R. Restructuring lattice theory: an approach based on hierarchies of concepts[M]. Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2009: 1-40.
- Nanda J, Simpson T W, Kumara S R, et al. A methodology for product family ontology development using formal concept analysis and web ontology language[J]. Journal of Computing and Information Science in Engineering, 2006, 6(2): 103-113.
- Gruber T R. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing[J]. International Journal of Human-computer Studies, 1995, 43(5): 907-928.
- 汪方胜,侯立文,蒋 馥.领域本体建立的方法研究[J].情报科学, 2005, 23(2): 241-244.
- 郑建国,黄 奇.产品分类本体构建的语义分析[J].情报理论与实践, 2015, 38(9): 104-109.
- 王功辉,黄 奇,秦 超,等.本体构建中的语义分析方法研究[J].图书情报工作, 2013, 57(7): 106-111.
- Global Product Classification (GPC)[EB/OL]. <http://www.gs1.org/gpc>, 2015-12-02.
- 刘宇松.本体构建方法和开发工具研究[J].现代情报, 2009, 29(9): 17-24.
- 滕广青,毕 强.概念格构建工具 ConExp 与 Lattice Miner 的比较研究[J].现代图书情报技术, 2010, 26(10): 17-22. (责任编辑:徐 波)