

Онтология определения квалификации рабочих при механической
обработке деталей

Н.А.Никонова, А.В.Мокрозуб, И.Н.Ерохина

Тамбовский государственный технический университет, г.Тамбов, Россия

Аннотация. Рассматривается структура онтологии, предназначенной для определения квалификации рабочих при механической обработке деталей. Классическое определение онтологии недостаточно для создания информационных систем. Представленная структура онтологии позволяет создавать программное и информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования технологических процессов. Составляющими онтологии являются таксономия профессий, таксономия условий обработки детали и правила, связывающие вершины таксономии профессий и таксономии условий обработки детали.

Ключевые слова. Автоматизированное проектирование, технология механической обработки, квалификация рабочих.

Задача определения квалификации рабочего для выполнения операций механической обработки деталей решается, как на этапе разработки технологической документации при проектировании новых изделий, так и на этапе планирования необходимых ресурсов для выполнения производственного задания [3,5].

Квалификация рабочего включает в себя профессию и разряд, которые зависят от точности выполняемой операции, ответственности детали и других параметров.

Одним из способов автоматизации поддержки принятия решений при определении квалификации рабочих при механической обработке деталей является использование онтологии предметной области [1,7].

Формально онтология определяется как $O = \langle X, R, F \rangle$, где X – конечное множество понятий предметной области, R – конечное множество отношений между понятиями, F – конечное множество функций интерпретации.

Данное описание является слишком общим и не может быть использовано для создания программного обеспечения онтологии.

Ниже рассматривается структура онтологии, предназначенной для определения квалификации рабочих при механической обработке деталей, которую можно использовать для создания программного и информационного обеспечения онтологии.

Формально онтология, предназначенная для определения квалификации рабочих при механической обработке деталей, определяется как $OP = \langle P, T, G \rangle$, где P – таксономия (дерево) профессий (токарь, токарь первого разряда), T – таксономия (дерево) условий обработки изготавливаемой детали (сложная

деталь, токарная обработка), G – правила, связывающие вершины дерева профессий с вершинами дерева условий обработки изготавливаемой детали (если сложная деталь и токарная обработка и качество 12, то профессия – токарь первого разряда).

Таксономия профессий, $P = (PV, PR)$, $PV = \{pv_i, i = 0..I\}$ – множество профессий и квалификаций рабочих, $PR = \{pr_{km}, k \in 1..I, m \in 1..I, k \neq m\}$ – связи типа класс–подкласс, например «токарь – токарь первого разряда», пример таксономии профессий в виде графа представлен на рис. 1.

Профессии, PV

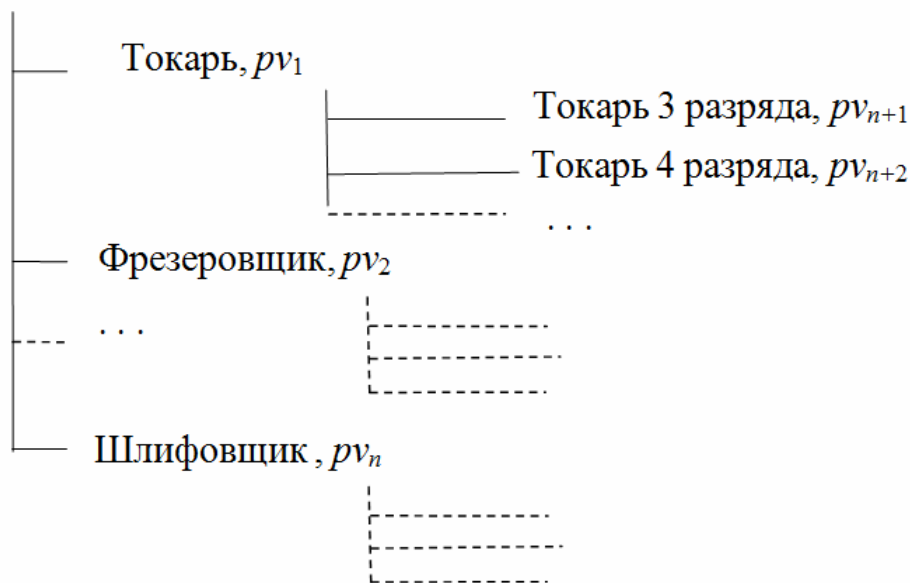


Рисунок 1 – Таксономия профессий

Таксономия операций изготавливаемой детали $T = (TV, TR)$, $TV = \{tv_j, j = 0..J\}$ – множество механических операций и свойств операций, $TR = \{tr_{km}, k \in 1..J, m \in 1..J, k \neq m\}$ – связи типа класс–подкласс, например «сложная деталь – токарная обработка – качество 12», пример таксономии операций в виде графа представлен на рисунке 2.

Гиперграф $G = (GPT, GR)$ связей вершин $PV = \{pv_i, i = 0..I\}$ дерева профессий с вершинами $TV = \{tv_j, j = 0..J\}$ дерева условий обработки деталей, $GPT \subset RV \cup RT$ – множество вершин гиперграфа, $GR = \{gr_k, k = 1..K\}$ – множество ребер гиперграфа, $gr_k(Y_k)$ – k -тое ребро гиперграфа, Y_k – множество вершин инцидентных k -му ребру гиперграфа, $Y_k \subset GRT, Y_k = \{pv_l, TV1\}, pv_l \in PV$ – вершина дерева профессий, $TV1 \subset TV$ – множество вершин из дерева условий обработки детали, $TV1 = \{tv_c, c \in J\}$.

Ребро гиперграфа представляет собой правило (продукцию), вида «Если ..., то», которая формально запишется как $\exists \bigcap_{c \in J1 \subset J} tv_c \Rightarrow ov_l$ [2,6,9].

Графическая интерпретация правила (гиперребра) «Если сложная деталь и токарная обработка и качество 12, то профессия – токарь первого разряда» представлена на рис.3.

Условия обработки, TV

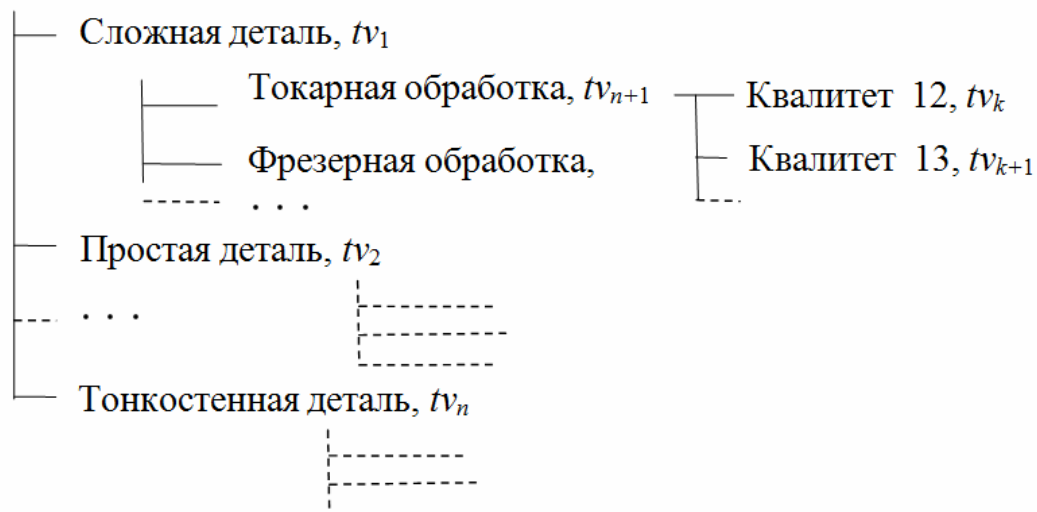


Рисунок 2 – Пример условий обработки деталей

Профессии, PV

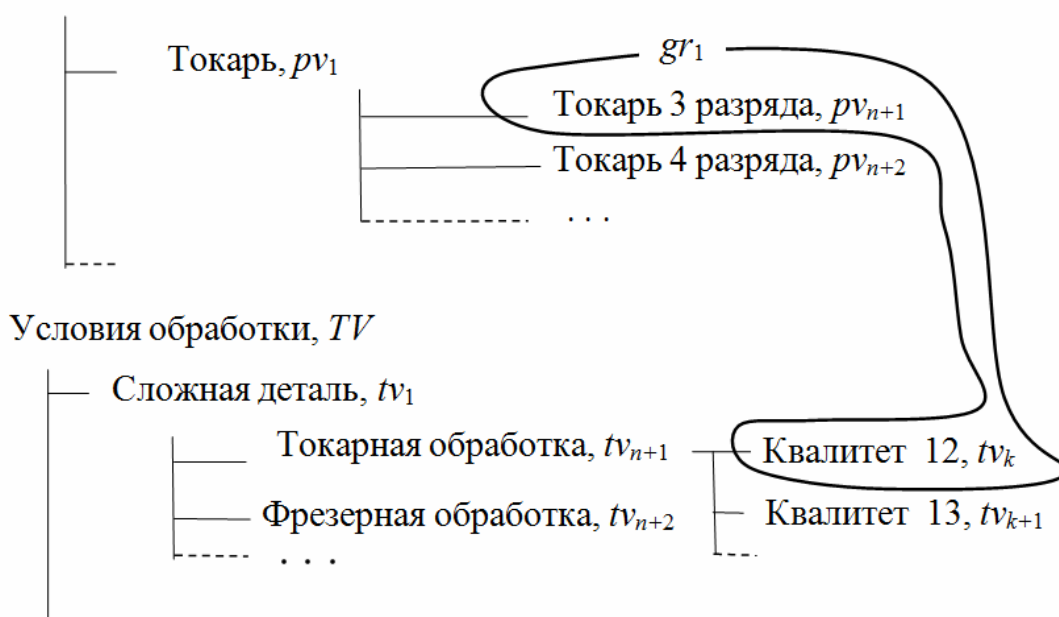


Рисунок 3 – Графическая интерпретация правила вида «Если ... то ...»

Представленное формальное описание является основой для разработки программного обеспечения разрабатываемой с участием авторов интеллектуальной автоматизированной системы проектирования химических производств [4,8].

Работа выполнена под руководством проф. каф. КИСМ ТГТУ Мокрозуба В.Г.

Библиографический список

- 1 Мокрозуб, В. Г. Интеллектуализация механических расчетов в виртуальном кабинете «Конструирование технологического оборудования» / В. Г. Мокрозуб // Промышленные АСУ и контроллеры. 2014. № 2. С. 34-40.
- 2 Мокрозуб, В. Г. Применение гиперграфов и реляционной базы данных для описания структуры радиотехнических систем / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров, С. В. Морозов // Успехи современной радиоэлектроники. – 2009. – № 11. – С 37–41
- 3 Мокрозуб, В. Г. Автоматизированная информационная система подготовки производства машиностроительного предприятия / В. Г. Мокрозуб, А. Н. Поляков, А. И. Сердюк, К. В. Марусич, М. В. Овечкин // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18. – № 3. – С. 598-603.
- 4 Мокрозуб, В. Г. Графовые структуры и реляционные базы данных в автоматизированных интеллектуальных информационных системах. / В. Г. Мокрозуб – М.: Издательский дом Спектр, 2011. – 108 с.
- 5 Мокрозуб, В. Г. Интеллектуальные информационные системы автоматизированного конструирования технологического оборудования. / В. Г. Мокрозуб // Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина. – 2011. – 128 с.
- 6 Мокрозуб, В. Г. Применение n-ориентированных гиперграфов и реляционных баз данных для структурного и параметрического синтеза технических систем / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, А. С. Мордвин, А. А. Илясов // Прикладная информатика. – 2010. – № 4 (28). – С. 115-122.
- 7 Мокрозуб, В. Г. Создание виртуального кабинета «конструирование технологического оборудования» в тамбовском государственном техническом университете / В. Мокрозуб В. //САПР и графика. – 2015. – № 1 (219). – С. 38-39.
- 8 Немтинов, В. А. Методы и алгоритмы создания виртуальных моделей химико-технологических систем / В. А. Немтинов [и др.]. Тамбов: Изд. дом Тамб. гос. ун-та им. Г.Р. Державина, 2011. – 282 с.
- 9 Немтинов, В. А. Разработка прототипа виртуальной модели учебно-материальных ресурсов университета химико-технологического профиля / В. А. Немтинов [и др.] // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2013. – N3(47). – С.321-330.