

## К ВОПРОСУ ИНТЕГРАЦИИ CLIPS В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СИСТЕМУ ВЫБОРА РЕЖИМНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ

К.А. Алтунин

Тамбовский государственный технический университет, Россия, г. Тамбов

М.В. Соколов

Тамбовский государственный технический университет, Россия, г. Тамбов

Описаны преимущества интеграция базы знаний, реализованной на языке CLIPS 6.3, в интеллектуальную систему исследования и проектирования процессов резания при токарной обработке. Рассматриваются функциональные возможности этой системы.

Основной этап создания интеллектуальной системы (ИС) это разработка базы знаний основных параметров процесса резания. При проектировании выбран метод предоставления знаний, основанный на сочетании фреймовой структуры с продукционными правилами. База знаний ИС состоит из единой системы связанных между собой фреймов, которые имеют иерархическую структуру. На вершине иерархии находится фрейм «Процесс механической обработки», определяющий вид механической обработки (точение, фрезерование, сверление и т. д.). В качестве атрибута выбран код технологической операции, согласно единой системе технологической документации. В базе знаний представлены структуры фреймов «Станок», «Условия обработки», «Режущий инструмент», «Режимы резания», «Деталь», «Заготовка», «Материал», «Приспособление». Каждый из этих структур можно разделить на подструктуры. Значения их слотов будут варьироваться в зависимости от конкретного процесса резания.

Так создана фреймовая модель базы знаний для наружной токарной обработке ступенчатых валов. В ней фрейм представлен в виде класса, атрибуты которого играют роль слотов. Так как в данном примере рассматривается конкретный процесс резания, фреймы «Станок» и «Режущий инструмент» заменены их подклассами «Токарно-винторезный станок» и «Токарный резец». Фреймы-экземпляры дополнены слотами, которые они наследуют от фреймов, стоящих выше в иерархии. Значения по умолчанию для этих слотов являются базовыми для данных фреймов. Выбор значений слотов осуществляется в соответствии с правилами. В настоящее время база знаний содержит более 90 правил, с помощью которых могут быть сформированы оптимальные конструктивные параметры процесса резания в зависимости от конкретных исходных данных.

База знаний реализована на языке CLIPS 6.3. Пользовательский интерфейс основных блоков системы реализован средствами Delphi. Возникает проблема организации интерфейса для разработанной базы знаний и взаимодействие ее с остальными блоками системы. Данная задача решается путем интеграции CLIPS с использованием динамически подключаемой библиотеки. Это один из основных вариантов, предлагаемых разработчиками. В руководстве пользователя имеется полное описание функций и вариантов их подключения. Применение динамически подключаемой библиотеки лишает возможности использовать все средства CLIPS, ограничивает быстродействие, но существенно упрощает интеграцию и переход на новые версии CLIPS. При этом программисту не требуется знать особенности реализации функций.

Для интеграции был выбран способ, использующий библиотеку CLIPSDynamic32.dll. Это один из основных вариантов, предлагаемых разработчиками. В руководстве пользователя имеется полное описание функций и вариантов их подключения.

Разработано приложение, отвечающее за ввод исходных данных, передачу необходимой информации из базы знаний и базы данных и передачу необходимой информации другим блокам системы. Оно стало основой СППР выбора режимных и конструктивных параметров токарной обработки.

Разработанная ИС выбора режимных и конструктивных параметров токарной обработки обладает следующими функциональными возможностями:

1. Оптимизация конструктивных параметров режущего инструмента и режимных параметров процесса резания. Выбранные системой наивыгоднейшие геометрические параметров режущей части инструмента позволяют увеличить его стойкость, уменьшить интенсивность изнашивания контактных площадок и обеспечивают заданное качество обработанной поверхности.

2. База данных параметров процесса резания упрощает и ускоряет для пользователя процесс ввода в систему необходимых ему начальных данных. Большой объем информации, необходимой для постановки задачи исследования сосредоточен в таблицах базы данных, что освобождает пользователя от необходимости сверяться со справочной литературой.

3. База знаний, основанная на сочетании фреймовой и продукционной модели представления знаний. Помогает решить трудно формализуемые задачи, возникающие при проектировании процесса резания.

4. Нейросетевое моделирование процесса резания. При оптимизации процесса резания следует учесть параметры его физической модели.

5. Исследование динамики процесса резания. Анализ динамической составляющей процесса резания дает возможность учесть вибрации системы СПИД при расчетах.

6. Поддержка формата iges. В созданной базе данных режущих инструментов помещены трехмерные модели резцов. Использование стандарта iges. в качестве формата данных для 3D-моделирования позволяет открывать их в различных программах твердотельного моделирования. Таким образом, пользователь не ограничен в выборе CAD/CAE-систем.