

С.М. Зейналова

(Азербайджан, г. Сумгаит, Сумгаитский государственный университет)

**АЛГОРИТМ АССОЦИАТИВНОГО ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ  
В БАЗАХ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ ИНСТРУМЕНТА  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ**

**ALGORITHM FOR ASSOCIATIVE SEARCHING FOR INFORMATION  
IN DATABASES AND KNOWLEDGE OF THE COMPUTER-AIDED DESIGN TOOL  
FOR SPECIALIZED ELECTRONIC INTERFACES**

*Приведены основные требования к разработке специализированных электронных интерфейсов на примере гибких производственных систем (ГПС) при их испытании и внедрении. Разработан алгоритм ассоциативного поиска в базах данных и знаний системы проектирования электронных устройств (Or CAD) для обеспечения функционирования инструмента автоматизированного проектирования (ИАП) в средах САПР (CAD framework).*

*The basic requirements for the development of specialized electronic interfaces on the example of flexible manufacturing systems (FPS) during their testing and implementation are given. An algorithm for associative search in databases and knowledge of the electronic design system (Or CAD) to ensure the functioning of the computer-aided design (CAD) tool in the CAD framework has been developed.*

*Ключевые слова: САПР, ГПС, среда САПР, CAD framework, ИАП, электронный интерфейс.*

*Keywords: CAD, FMS, CAD area, CAD framework, tool of computing design.*

Как показано в [1] опыт проектирования и внедрения ГПС в различных производствах показал, что все компоненты ГПС - стандартные мехатронные и вспомогательные устройства, обычно снабжаются соответствующими устройствами управления. При создании ГПС с использованием перечисленных компонентов и других нестандартных элементов требуется их физическая и программная привязка для обеспечения функционирования ГПС во взаимодействии «коллектива» мехатронных устройств (МУ). Кроме того, для идентификации текущих состояний в различных ситуациях функционирования ГПС, также требуется сбор и обработка информации из сенсоров, установленных в различных узлах мехатронных и других устройств.

Анализ [1] обобщенной структурной схемы ГПС показал, что в ГПС обычно применяются три основных типов интерфейсов: стандартные электронные интерфейсы между стандартными мехатронными устройствами

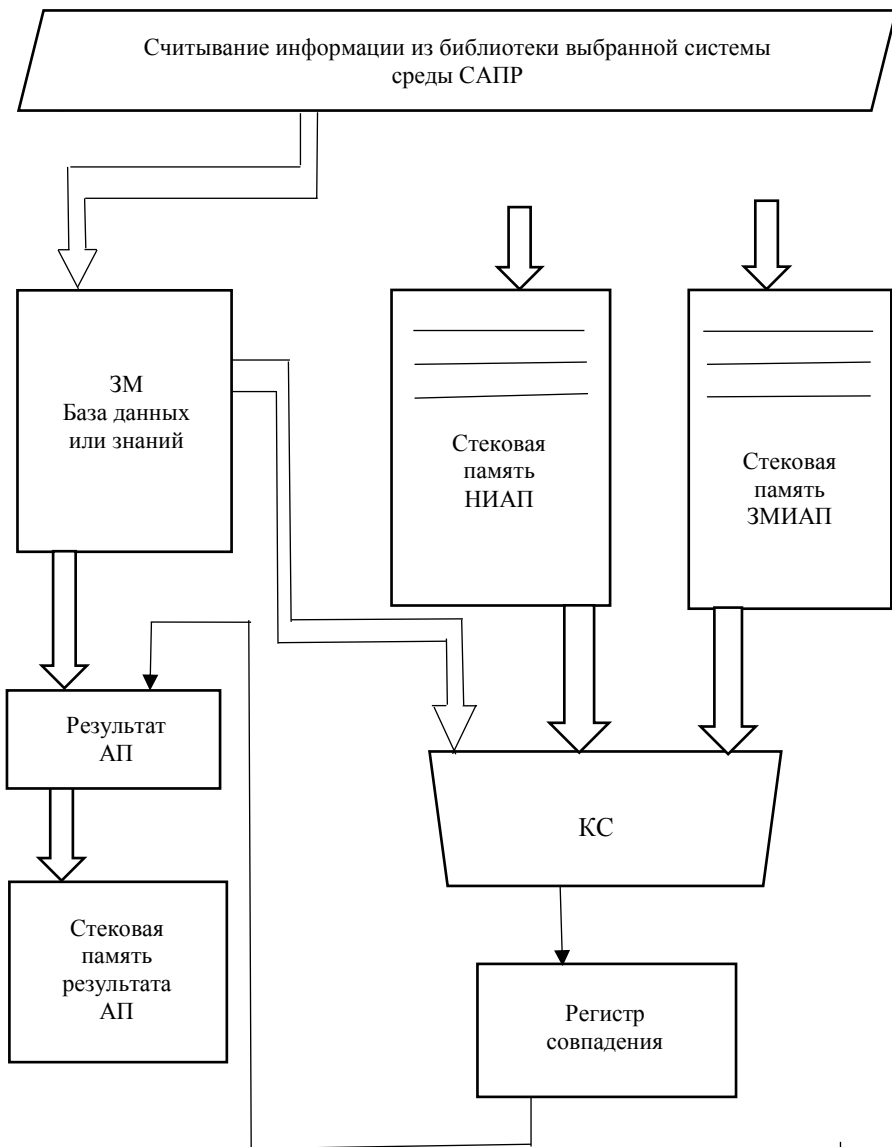
(проектируются специалистами специализированных конструкторских и проектных организаций ); специализированные электронные интерфейсы между нестандартными и стандартными мехатронными устройствами ( такие интерфейсы проектируются и изготавливаются в зависимости от требований объекта автоматизации, при испытании и внедрении, специалистами по автоматизации конкретной ГПС ); специализированные электронные интерфейсы между системой управления (СУ) ГПС со стандартными и нестандартными МУ( такие интерфейсы обеспечивают связь СУ между сенсорами, установленными в различных позициях МУ и исполнительными механизмами и проектируются в зависимости от требований объекта, при испытании и внедрении, специалистами по автоматизации конкретной ГПС).

В соответствии с определением САПР [2], САПР ГПС определяется как инструментарий проектировщиков: разработчика, конструктора, технолога, специалиста по автоматизации и испытателя. Кроме того, анализ [3] показал, что в конце 90-ые и двухтысячные годы разработаны множества версии САПР радиоэлектронных элементов и устройств, расширенными функциональными возможностями. Следовательно, специалисты по автоматизации с использованием ресурсов (пакеты разработанных прикладных программ, библиотеки радиоэлектронных элементов, базы данных и знаний и др.) различных версий САПР радиоэлектронных элементов и устройств, также предложенного ИАП [1], функционирующего в среде САПР (CAD framework), могут проектировать специализированные электронные интерфейсы непосредственно в производственных условиях. При этом одним из основных задач является оперативный поиск нужной информации в базах данных и знаний, библиотеках и др. запоминающих устройствах среде САПР электронных элементов и устройств.

В тезисе доклада рассматривается один из подходов решения данного вопроса. Суть данного подхода заключается в использовании в алгоритме поиска нужных электронных компонентов метода, ассоциативного поиска.

Как известно [4] ассоциативный поиск нужной информации в запоминающем массиве (ЗМ) осуществляется не по адресу, а по ее содержанию (ассоциативному признаку, т.е. по наиболее важным признакам). Например, при поиске нужного электронного элемента необходимо поиск не по всем справочным характеристикам, а именно с учетом наиболее важным, которые определяются экспертами. При этом не важные справочные характеристики в каждой конкретной ситуации замаскируются и не участвуют в процесса ассоциативного поиска.

Структура поиск нужной информации в базах данных и знаний по ассоциативному признаку показана на рис.1.



*Рис. 1. Структура поиск нужной информации в базах данных и знаний по ассоциативному признаку*

Алгоритм:

1. Считывается информация из библиотеки выбранной системы среды САПР и записываются в рабочую базу данных или знаний ИАП электронных интерфейсов ГПС.

2. Незасекреченная информация об ассоциативном поиске (НИАП) и засекреченная маской информация АП (ЗМИАП) соответствующих электронных элементов последовательно заполняются в память НИАП и ЗМИАП, соответственно, стекового типа, функционирующего по принципу первым поступил, первым обслуживается.

3. Комбинационной схеме (КС) последовательно выполняются следующие логические операции:

$$Peg CB(i) = \bigwedge_{i=0}^{i=n-1} \{ \overline{НИАП[i]} \oplus \overline{ЗМ[i, j]} \vee \overline{ЗМИАП[i]} \}.$$

При этом ассоциативный поиск производится лишь для совокупности разрядов ИАП, которым соответствуют 1 в ЗМИАП.

4. При совпадении НИАП и информации запоминающего массива в базе данных с выхода регистра совпадения разрешается запись результата АП в выходную стековую память.

5. Ассоциативный поиск продолжают до тех пор, пока не проверяются все НИАП в стековой памяти.

Преимущество ассоциативного поиска заключается в том, что при этом поиск происходит параллельно во времени для всех ячеек запоминающего массива базы данных.

### Список литературы

1. *Магомедли, Х.М.* Разработка инструмента автоматизированного проектирования специализированных электронных устройств гибкой производственной системы/ Х.М. Магомедли, С.М. Зейналова // Труды научно-практической конференции с международным участием «Инженерные системы-2019». Москва :РУДН, 2019. – 536 с.

2. *Сольницев, Р.И.* Система автоматизации проектирования-инструментарий проектировщика/ Р.И. Сольницев // ЭВМ в проектировании и производстве. – Л: Машиностроение, 1983. – С.60-71.

3. *Магомедли, Х.М.* Сравнительный анализ систем автоматизированного проектирования электронных устройств и определение перспективы их развития/ Х.М. Магомедли, Р.З. Расулов // Научные известия Сумгаитского государственного университета. – 2016. – Т.16. – №3. – С.59-64.

4. *Каган, Б.М.* Электронные вычислительные машины и системы/ Б.М. Каган. – Изд. 3-е перераб. и доп.-М: Энергоатомиздат, 1991. –592 с.

*Материал поступил в редколлегию 12.10.20.*