

УДК 658.011.56

А. В. Дьяконов, магистрант
А. А. Дородов, магистрант
ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ-СТРАТЕГИИ ПС МАШИНОСТРОЕНИЯ И ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ САПР-СИСТЕМ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИНТЕГРАТИВНОСТИ

В статье рассмотрены проблемы интеграции современных САПР-систем в производственных системах машиностроения. В качестве решения предлагается автоматизированная система выбора оптимальной структуры-стратегии, имеющей наименьший показатель потери информации при ее миграции между различными САПР-системами.

Ключевые слова: автоматизированная система, интегративность, САПР-система, междоменный переход, потеря информации.

В настоящее время все крупные машиностроительные заводы на этапах проектирования и технологической подготовки производства используют системы САПР. Это могут быть САПР различного уровня, в зависимости от реализуемого этапа или сложности самой детали. В случае если производственный цикл требует последовательного использования различных САПР, может возникнуть проблема потери информации при переходе от одного этапа производственного цикла к другому. Данные переходы называются доменами. Следует выделить внутридоменные и междоменные переходы информации [1–3].

Общим случаем перехода информации о детали можно считать граф передачи информации, представленный на рис. 1 [4–6]. Информация о детали от одной САПР-системы к другой осуществляется двумя вариантами: внутридоменным и междоменным. Схема такой передачи информации представлена на рис. 2 [7].

Наиболее простым способом передачи информации с точки зрения оценки потерь информации явля-

ется внутридоменная передача. Внутридоменная передача подразумевает передачу информации об изделии в границах CAD/CAM/CNC-пакетов одного разработчика. Такая передача, ввиду однородности форматов CAD/CAM/CNC-пакетов, позволяет передать информацию без ее потери при преобразовании из одного рассматриваемого жизненного цикла в другой. Однако следует отметить, что любая передача информации на высший этап жизненного цикла требует ее дополнения новой информацией, величина которой является постоянной для данного этапа. На рис. 3 представлена схема внутридоменной передачи информации на этапах CAD/CAM/CNC. В случае междоменной передачи информации имеют место потери части информации, которую на последующем этапе необходимо восстановить (см. рис. 4) [8–10].

Для учета потерянной информации на этапах междоменных переходов используется коэффициент интегративности, описанный в работах научной школы профессора Б. А. Якимовича [11–20].

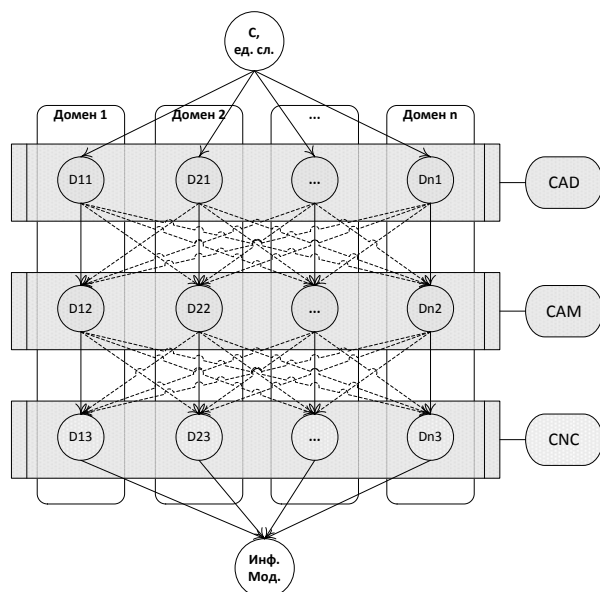


Рис. 1. Граф передачи информации

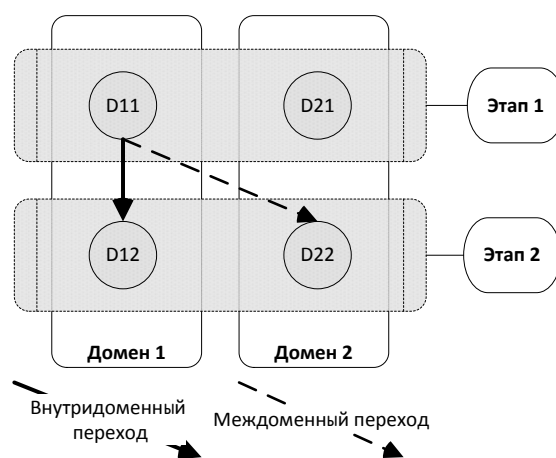


Рис. 2. Схема внутридоменной и междоменной передачи

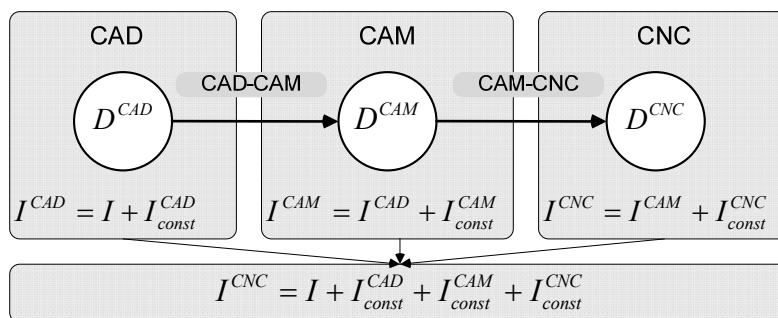


Рис. 3. Передача информации внутри одного домена

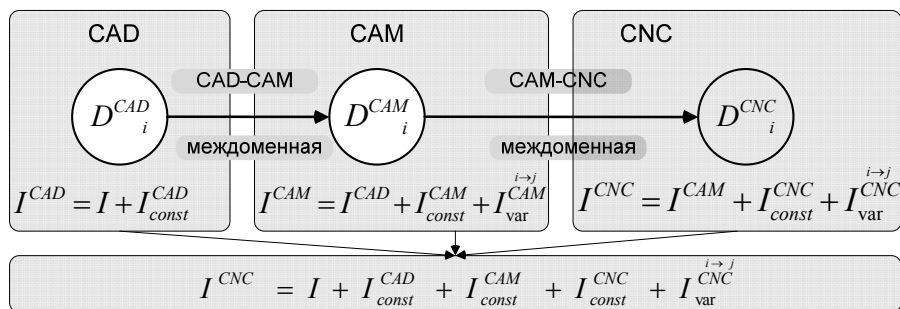


Рис. 4. Междоменная передача информации

В ходе проработки проблемы интегративности САПР-систем был проведен анализ на предмет совместимости их форматов при совместном обмене документами на примере PLM-системы SolidWorks, результаты описаны в таблице. По результатам, описанным в таблице, видно, что не все форматы имеют совместимость при возможном обмене документами

между выбранной САПР и другими возможными сторонами обмена, но, даже учитывая наличие возможности экспорта и импорта, трудно предсказать возможные потери информации. Для точного предсказания требуется большой опыт работы с САПР, что не всегда удобно.

Формат	Расширения файлов	Детали		Сборки		Чертежи	
		Импорт	Экспорт	Импорт	Экспорт	Импорт	Экспорт
Нейтральные форматы							
STEP	*.stp, *.step	✓	✓	✓	✓		
Parasolid	*.x_t, *.x_b, *.xmt txt, *.xmt bin	✓	✓	✓	✓		
ACIS	*.sat	✓	✓	✓	✓		
IGES	*.igs, *.iges	✓	✓	✓	✓		
VDAFS	*.vda	✓	✓	✓	✓		
STL	*.stl	✓	✓	✓	✓		
VRML	*.wrl, *.wrm, *.wrml	✓	✓	✓	✓		
IDF	*.emn, *.brd, *.bdf, *.idb	✓					
PDF	*.pdf		✓		✓		✓
Прямые интерфейсы							
Pro/ENGINEER	*.prt, *.xpr, *.asm, *.xas	✓	✓	✓	✓		
CADKEY	*.prt, *.ckd	✓		✓			
Unigraphics	*.prt	✓		✓			
Solid Edge	*.par, *.asm	✓		✓			
Inventor Mechanical	*.ipt	✓					
Desktop	*.dwg, *.dxf	✓		✓			
AutoCAD	*.dwg, *.dxf	✓		✓		✓	✓
Графические 3D-форматы							
eDrawings	*.exe, *.html, *.zip, *.stl, *.eprt, *.easm, *.edrw		✓		✓		✓
CATIA Graphics	*.cgr	✓	✓	✓	✓		
HCG	*.hcg		✓		✓		
Viewpoint	*.mts, *.mtx (XML)		✓		✓		
HOOPS	*.hsf		✓		✓		
RealityWave	*.zgl		✓		✓		
Растровая графика, анимация, архивы							
JPEG	*.jpg, *.jpeg	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TIFF	*.tif, *.tiff	✓	✓	✓	✓	✓	✓
COSMOSXpress	*.avi, *.html		✓				
WinZIP	*.zip	✓		✓		✓	

В связи с актуальностью описываемой проблемы требуется разработать автоматизированную систему (АС), позволяющую проводить предварительную оценку возможных потерь при выборе различных структур-стратегий ПС машиностроения. Целью данной АС будет выбор оптимальной структуры-стратегии в зависимости от выбора лица, прини-

мающего решения (ЛПР) ключевых показателей, наиболее важных в данной ситуации.

Опишем архитектуру предлагаемой АС.

Первым делом определимся с общим алгоритмом функционирования системы (см. рис. 5). Рассмотрим предполагаемую архитектуру приложения на рис. 6.

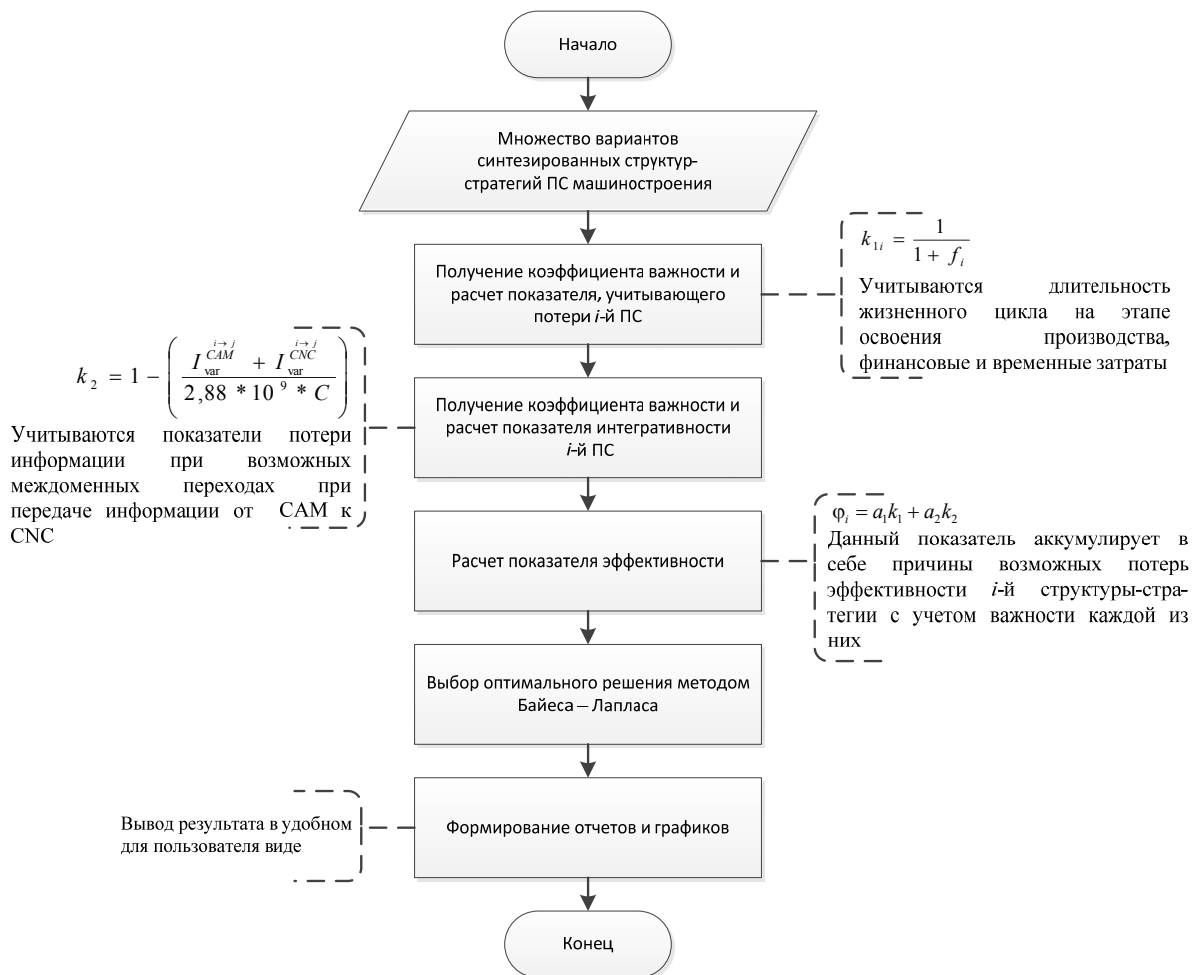


Рис. 5. Общий алгоритм функционирования системы

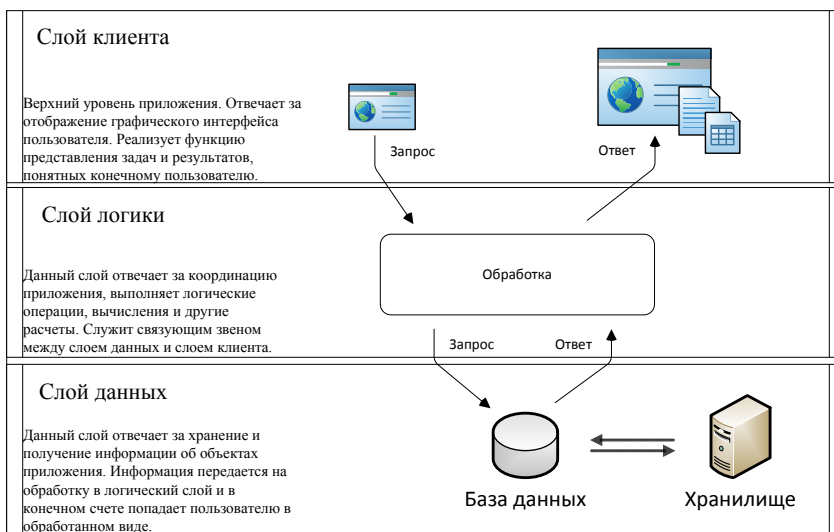


Рис. 6. Архитектура приложения

Рассмотрим подробнее каждый из уровней архитектуры АС.

1. Слой клиента – представляет из себя динамическую веб-страницу, доступ к которой может получить любой зарегистрированный пользователь, находящийся в сети.

2. Слой логики – содержит в себе все необходимые алгоритмы для решения поставленной задачи. Обрабатывает входящие запросы с уровня клиента, производит необходимые вычисления с выборкой необходимой информации из слоя данных и преобразует в формат, который может быть отображен на уровне клиента.

3. Слой данных – содержит в себе всю необходимую информацию, структурированную в виде базы данных.

В статье была рассмотрена проблема интеграции современных САПР-систем, которая существует вследствие наличия большого количества разнородных форматов данных, таких как STEP, Parasolid, ACIS, IGES, STL и др. Для того чтобы с большой уверенностью предсказать возможные потери информации при конвертации и последующем обмене между данными форматами, нужно мнение эксперта в данной области. Для решения данной проблемы предложена идея реализации АС, которая учитывает все возможные потери информации при передаче документов в междоменном переходе, используя показатель интегративности.

Библиографические ссылки

1. Кузнецов А. П. Общие определения и понимание проблемы выбора структур-стратегий производственных систем машиностроения // Автоматизация и современные технологии. – 2007. – № 4. – М.: Машиностроение. – С. 40–42.
2. Замятин К. И., Кузнецов А. П. Выбор технологических элементов структур-стратегий производственных систем машиностроения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Спец. выпуск: «Актуальные проблемы машиностроения», 2009. – С. 292–296.
3. Кузнецов А. П. Показатель интегративности структур-стратегий производственных систем машиностроения // Автоматизация и современные технологии. – 2007. – № 9. – С. 36–40.
4. Там же.
5. Zavertyaeva O. V., Kuznetsov A. P. Approach to automations an analysis efficiency of technological equipment in a structure-strategy. // POLLACK PERIODIKA An International Journal for Engineering and Information Sciences. DOI: 10.1556/Pollack.2.2007.1.7. Vol. 2, No. 1. Pp. 78–79 (2007).
6. Кузнецов А. П. Методика оценки эффективности структур-стратегий производственных систем машиностроения // Технология машиностроения. – 2007. – № 7 – С. 86–90.
7. Кузнецов А. П. Показатель интегративности структур-стратегий производственных систем машиностроения. С. 36–40.
8. Кузнецов А. П. Теоретическое обеспечение разработки программ технического развития производственных систем // Технология машиностроения. – 2007. – № 10. – С. 82–85.
9. Кузнецов А. П., Решетников Е. В. Автоматизированная система разработки эффективной структуры-стратегии подготовки производства в CAD\CAM\CAE-системах // Труды электронной заочной конференции. – Ижевск: Изд-во УдГУ, 2000. – 306 с.
10. Ануттов Р. М., Кузнецов А. П., Якимович Б. А. Рациональный выбор высоких технологий для машиностроительных производств // Информатика-машиностроения. – 1997. – № 4. – С. 2–4.
11. Кузнецов А. П. Общие определения и понимание проблемы выбора структур-стратегий производственных систем машиностроения. С. 40–42.
12. Замятин К. И., Кузнецов А. П. Выбор технологических элементов структур-стратегий производственных систем машиностроения. С. 292–296.
13. Кузнецов А. П. Показатель интегративности структур-стратегий производственных систем машиностроения. С. 36–40.
14. Zavertyaeva O. V., Kuznetsov A. P. Approach to automations an analysis efficiency of technological equipment in a structure-strategy. // POLLACK PERIODIKA An International Journal for Engineering and Information Sciences. DOI: 10.1556/Pollack.2.2007.1.7. Vol. 2, No. 1. Pp. 78–79 (2007).
15. Кузнецов А. П. Методика оценки эффективности структур-стратегий производственных систем машиностроения. С. 86–90.
16. Кузнецов А. П. Теоретическое обеспечение разработки программ технического развития производственных систем. С. 82–85.
17. Кузнецов А. П., Решетников Е. В. Автоматизированная система разработки эффективной структуры-стратегии подготовки производства в CAD\CAM\CAE-системах. 306 с.
18. Ануттов Р. М., Кузнецов А. П., Якимович Б. А. Рациональный выбор высоких технологий для машиностроительных производств. С. 2–4.
19. Кузнецов А. П. Оптимальный выбор элементов структур-стратегий производственных систем машиностроения // Экономика и производство. – 2004. – № 1. – М.: Межотраслевой институт проблем технологии коммуникаций и управления. – С. 35–38.
20. Кузнецов А. П. Анализ, синтез и моделирование структур-стратегий производственных систем машиностроения в условиях неопределенности // Интеллектуальные системы в производстве. – 2003. – № 2. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2003. – С. 111–129.

Dyakonov A. V., Master's degree student, Kalashnikov ISTU
Dorodov A. A., Master's degree student, Kalashnikov ISTU

Computer-aided system for the choice of optimal structures and strategies of engineering production system and evaluation of modern CAD systems in terms of integrity

The article deals with the problem of integrating the modern CAD systems into engineering production systems. As a solution, the computer-aided system is proposed for choosing the optimal structure and strategy that has the lowest rate of information loss when transition between different CAD systems.

Keywords: computer-aided system, integrity, CAD system, inter-domain transition, information loss.

Получено: 27.10.15