

*С.В. Корякин, аспирант, s.koryakin@aknet.kg
Институт машиноведения и автоматизации НАН КР*

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ПОСТРОЕНИЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО ЯДРА УНИВЕРСАЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЗАЩИЩЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ

В статье рассматриваются вопросы построения программно-аппаратного ядра универсальной среды проектирования автоматизированных систем защищенного исполнения (АСЗИ) с использованием встроенных систем реального времени (СРВ). Универсальная среда проектирования предполагает полный цикл разработки, обеспечивая возможность моделирования отработки процессов, алгоритмов и проектируемых систем. Приведено описание, концепции построения разработанной универсальной среды проектирования АСЗИ. Предложена концепция построения и функциональная структура модели универсальной среды проектирования АСЗИ. Сформулирована задача построения универсальной СП. Принята классификация составных модулей СП. Обозначена открытость основных составных модулей СП, что позволит использовать новые модули, позиции, а также различные их комбинации основных составных модулей СП в ходе реализации возможных вариантов моделей в предложенной среде проектирования используемые для моделирования структур конкретных АСЗИ. Результаты от проведенных в статье исследований могут позволить стать концептуальной основой для проектирования функциональных блоков АСЗИ и проработки форм представления полученных результатов, составляющих модель универсальной среды проектирования АСЗИ. Полученный при работе с универсальной средой проектирования АСЗИ результат, позволит применять предложенную технологию модульного проектирования АСЗИ, что позволит значительно расширить возможности применения моделей универсальной среды проектирования и на ее основе повысить эффективность применения моделирования АСЗИ в современных условиях. Представленные наработки на основе предлагаемой концепции проектирования АСЗИ позволят повысить качество работы соответствующих организаций, а использование предложенных рекомендаций обеспечит существенное снижение рисков, возникающих при внедрении самой АСЗИ.

Ключевые слова: модель; этапы проектирования; среда проектирования; системы реального времени; автоматизированная система защищенного исполнения.

Введение

На современном этапе технологического развития наиболее значимой становится роль автоматизации систем управления в различных отраслях промышленности. На сегодняшний день внедрение подобных систем обеспечивает более качественное управление производством, сводя к минимуму участие человека в этих процессах и исключая тем самым ошибки, связанные с человеческим фактором. Развитие и разработка автоматизированных систем управления дает возможность улучшать многие направления деятельности: телекоммуникации, производство, экологию, экономику, энергетику, и другие.

В настоящее время во всем мире, в науке и других сферах деятельности, активно развивается направление по созданию инструментов для моделирования, проектирования, настройки и сдачи по ТУ встроенных СРВ управления различными процессами. С этой целью предлагается провести ряд работ по созданию универсальной среды проектирования (СП) автоматизированных систем защищенного исполнения (АСЗИ), работающих в режиме реального времени.

Универсальная среда проектирования АСЗИ должна поддерживать все технические циклы разработки создаваемых систем управления процессами (СУП) и необходимого для этого программного обеспечения. Тем самым обеспечивая качественную обработку всех вычислительных алгоритмов СУП и давая возможность скоростного имитационного моделирования этих систем. Применение СП позволяет обеспечить выпуск всей необходимой документации на создание и проектирование АСЗИ, такой как технологической, конструкторской, программной.

Разработка предлагаемой СП, позволит проводить эффективное моделирование встроенных СУП на этапе их проектирования, а также проводить анализ работы АСЗИ в режиме реального времени на основе полученных результатов от проводимых испытаний [1].

Главная задача, которая ставится при построении среды проектирования, – получить инструмент, с помощью которого станет возможным проводить работы по построению, пуско-наладке и запуску в эксплуатацию АСЗИ используя принцип моделирования объекта управления, как самой АСЗИ управления, так и всех взаимосвязей.

Следует отметить, что сам процесс создания АСЗИ управления объектами невозможен без моделирования процесса взаимодействия проектируемой системы и объекта управления. При этом должен соблюдаться принцип максимальной универсальности, а применение единых технологий на разных уровнях, в свою очередь, упростит задачу создания сложных многоуровневых систем комплексной автоматизации (СКА). Кроме того, распространение принципа универсальности на программное обеспечение позволяет сформулировать соответствующие основные требования к используемым программным продуктам.

Следует учитывать, что ряд устройств СКА (в особенности компьютеры) развивается настолько стремительно, что через полтора два года новейшая модель становится, в лучшем случае, моделью среднего уровня. То же самое, только с немного большими сроками, относится и к операционным системам. Наиболее консервативными элементами СКА из аппаратной части являются устройства ввода-вывода, а из программной – пакеты автоматизированного проектирования, а также расширения реального времени для операционных систем.

Кроме того, система обязательно должна позволять работать в режиме реального времени, производить измерения и передавать результаты измерений в дежурно-диспетчерский центр необходимых параметров.

Варианты концепции построения СП

Известно, что используемые операционные системы должны быть из числа наиболее применяемых в настоящее время, что фактически означает ориентацию на системы Windows, Linux, Free BSD.

Существующие различия между отдельными версиями этих систем имеют скорее «вкусное», чем функциональное значение, а отдельные версии легко взаимодействуют между собой в рамках локальной сети и одинаково поддерживают различные программные пакеты. В связи с этим вполне допустимо иметь различные версии системы на различных рабочих станциях (модулях) среды проектирования. В этом случае достигается максимально свободная масштабируемость и простота реализации при модернизации среды проектирования.

Обобщая, можно констатировать, что при проектировании АСЗИ должны соблюдаться следующие принципы:

- Обеспечение ввода вывода сигналов через любые интерфейсы, с необходимыми характеристиками;

- Максимальная совместимость работы с другими системами и программным обеспечением;
- Максимальная эргономичность;
- Способность работать в режиме реального времени;
- реконфигурирование отдельных элементов комплекса и его структуры для получения различных вариантов;
- взаимодействия вычислительных средств;
- подключение дополнительных вычислительных средств (дополнительных узлов сети);
- различная коммутация модулей по физическим сигналам ввода-вывода с целью создания различных физических конфигураций;
- конфигурирование сигналов дискретного, аналогового и цифрового ввода-вывода с целью получения номенклатуры сигналов с требуемыми параметрами (дифференциальные сигналы и сигналы с общей точкой, различные уровни аналоговых, цифровых и дискретных сигналов и др.).

Традиционно при обсуждении концепции построения систем проектирования уделяется внимание особенностям построения ядра АСЗИ: одноядерная или многоядерная. Большое внимание уделяется особенностям реализации, очень важным является реализация многозадачности процессов системы. По способу реализации задач системы проектирования делят на однозадачные и многозадачные. В большинстве случаев предпочтение отдается многозадачности. *Многозадачная ОС*, решает проблемы распределения ресурсов и в полной мере реализует мульти-программность, при этом характерны следующие особенности построения:

- Многозадачность, реализует идею разделения по времени, называется вытесняющим (preemptive). При этом каждой программе выделяется квант процессорного времени, по истечении которого управление передается другой программе. При этом первая программа будет вытеснена. В вытесняющем режиме работают пользовательские программы большинства коммерческих ОС.
- В большинстве ОС пользовательская программа способна монополизировать работу процессора, другими словами работает в режиме не вытеснения, не подлежит вытеснению код с ОС. Привилегированные программы, задачи реального времени, не вытесняются.
- Изучая детально различные ОС можно судить о приблизительности классификации. В ОС MS-DOS можно организовать запуск дочерних задач и наличие в памяти нескольких задач одновременно. Но эта ОС традиционно считается однозадачной, в основном из-за отсутствия защитных механизмов и возможностей к коммуникации.

Еще одним и немаловажным фактором при обсуждении концепции построения систем проектирования является поддержка многопользовательского режима работы системы. [3]

Кроме этого системы проектирования (СП) должны быть охарактеризованы допустимым временем реакции на внешнее событие, для запуска программы управления объектом. Система должна иметь запас ресурсов для поступающих данных от различных источников одновременно.

Основываясь на этом примем следующие основные критерии выбора СП:

1. Обеспечение эволюционности развития АСЗИ;
2. поддержка полного жизненного цикла АСЗИ;

Исходя из принятых критериев, полный жизненный цикл АСЗИ должен обеспечивать решение следующих задач (Таблица №1):

Таким образом, можно утверждать, что для существующих АСЗИ необходимо обеспечивать переход от существующей среды эксплуатации в вновь созданную с минимальными конструктивными изменениями и поддержкой всех ранее используемых в АСЗИ программ, исходных кодов, а также с поддержкой баз данных и приложений, до начала работ по обновлению системы. [4]

Применение указанных критериев возможно только после предварительного анализа средств проектирования АСЗИ. Это позволит максимально эффективно использовать имеющийся в арсенале парк программных и аппаратно-технических средств.

Таблица 1 – Основные задачи, обеспечивающие жизненный цикл АСЗИ

| № | Наименование |
|----|--|
| 1 | Оценка стоимости, сроков разработки, прогнозирования и трудоемкости |
| 2 | Менеджмент разработки и сопровождение АСЗИ (планирование, координация и контроль за ресурсами и процессами) |
| 3 | Администрирование АСЗИ (оптимизация характеристик при эксплуатации) |
| 4 | Интеграция с существующими разработками (включая реинжиниринг приложений, конвертирование БД) |
| 5 | Внесение изменений в ТЗ и управление версиями ПО и конфигурацией АСЗИ |
| 6 | Пусконаладочные процессы и мероприятия |
| 7 | Адаптация к техническим платформам и СУБД |
| 8 | Разработка проектной документации с учетом требований проектных стандартов |
| 9 | Разработка распределенных баз данных (с выбором оптимальных вариантов распределения) [3] |
| 10 | Обобщенная, территориально распределенная разработка приложений с использованием всевозможных инструментов программ и средств (интеграция, тестирование и отладка) |
| 11 | Обследование формализованного описания предметной области к ее реальным моделям) |
| 12 | Декомпозиция и интеграция проекта на составные части |
| 13 | проектирование приложений и их моделей (логики приложений и пользовательских интерфейсов) |
| 14 | прототипирование приложений |
| 15 | проектирование баз данных |

Анализ существующих средств проектирования АСЗИ

В настоящее время все существующие СП могут включать в своем составе следующие основные категории:

1. CASE-системы – независимые (upper CASE) и "клиент-серверные" средства разработки интегрированные в СУБД. В качестве примера можно назвать:

- Westmount I-CASE+Uniface
- Designer/2000+Developer/2000

- Другие

Главное преимущество этих систем заключается в том, что при использовании становится возможным полностью разрабатывать АСЗИ. При этом учитываются все существующие функциональные спецификации, логические процессы, пользовательские интерфейсы, БД и многое другое. При этом проектируемые АСЗИ остаются в одной технологической среде. Кроме того инструменты 1 категории обладают сложностью, широкой сферой применения и высокой гибкостью к модификации.

2. Средства проектирования БД. Реализуют так называемую методологию "сущность-связь" ("entity-relationship") и рассматриваемые в предложенной среде проектирования средствами разработки приложений и прикладных программ. Примерами служат:

- SILVERRUN+JAM
- ERwin/ERX+PowerBuilder
- Прочие

Кроме этого средства проектирования можно классифицировать по следующим признакам:

- а) степень интегрированности – локальные средства, частично интегрированных средства проектирования и обслуживания, охватывающие практически все этапы жизненного цикла АСЗИ, средства интегрированные на 100%, связанные репозиториями;
- б) методологи и модели АСЗИ и БД;
- с) % интегрированности в СУБД;
- д) % открытости;
- е) доступности площадок и платформ .

В число доступных и популярных в использовании средств проектирования попадают и дешевые системы с ограниченными функциональными возможностями, и дорогостоящие продакшн системы для использования в различных платформах и операционных средах. В настоящее время, современный рынок ПО насчитывает большое количество различных CASE-систем, которые широко используются во всем мире.

Благодаря стремительному развитию науки и техники от пользователей применяющих средства проектирования требуются знания. Мировой опыт показывает, что использование средств проектирования требует длительного времени, но по мере приобретения практических навыков в использовании и общей культуры проектирования АСЗИ эффективность применения средств проектирования будет резко возрастать, при этом наибольшая потребность в использовании специализированных средств проектирования АСЗИ, необходимо на начальных этапах разработки. А именно на этапе анализа и составлении спецификаций и требований. Все это обусловлено тем, что цена ошибок, допущенных на начальных этапах разработки, в геометрической прогрессии повышает цену ошибок, выявленных на поздних этапах разработки АСЗИ.

В настоящее время, рынок ПО располагает средствами проектирования которые по популярности использования занимают лидирующее место это[3]:

- Westmount I-CASE;
- Uniface;
- Designer/2000+Developer/2000 (ORACLE);
- SILVERRUN+JAM;
- ERwin/ERX+PowerBuilder.

Перечисленные средства проектирования не охватывают весь перечень существующих средств проектирования, но характеризуют их как наиболее популярные среди проектировщиков АСЗИ. Нельзя забывать о том, что на рынке ПО постоянно появляются все новые и новые системы, а так же новые версии и модификации перечисленных систем (например, CASE/4/0, System Architect и т.д.).

В качестве примера можно привести результаты анализа основных средств проектирования, приведенные ниже в таблице характеристик (Таблица 2).[3]

Анализ показывает, что наиболее полно удовлетворяет всем критериям средств проектирования АСЗИ, комплекс Westmount I-CASE+Uniface. К примеру в комплексе Westmount I-CASE+Uniface целостность базы проектных данных и единая технология сквозного проектирования АСЗИ обеспечивается за счет использования интерфейса Westmount-Uniface Bridge. Следует отметить, что каждый из двух продуктов сам по себе является одним из наиболее мощных в своем классе.[3]

Таблица 2 – Характеристики СП

| СП | West-mount I-CASE + Uniface | Designer/2000+Developer/2000 | SILVER-RUN + JAM | ERwin/ERX + PowerBuilder |
|--|--|-------------------------------------|---|---|
| Поддержка полного жизненного цикла ИС | + | + | + | + |
| Обеспечение целостности проекта | + | + | - | - |
| Независимость от платформы | + (ORACLE, Informix, Sybase, Ingres и др., dbf-файлы) | - (целевая СУБД – только ORACLE) | + (ORACLE, Informix, Sybase, Ingres и др.) | + (ORACLE, Informix, Sybase, поддержка ODBC) |
| Одновременная групповая разработка БД и приложений | + | - (*) | - (*) | - (*) |

Таким образом, самыми адаптивными и практичными средствами разработки больших АСЗИ на сегодняшний день является, по мнению специалистов в этой области, комплекс Westmount I-CASE+Uniface. В случае использования не исключается возможность использования в том же самом проекте других средств, PowerBuilder, для разработки сравнительно небольших прикладных систем в среде MS Windows.[3]

Произведенный анализ говорит о том, что на сегодняшний день ни одно доступное средство проектирования не удовлетворяет всем основным критериям и не способно покрывать все потребности необходимые при реализации проекта. Таким образом, появляется острая необходимость разработать и использовать универсальное средство проектирования, которое позволит построить единую технологическую среду. [3] Кроме того остается открытым вопрос защищенности, который практически не охвачен или охвачен стандартными средствами защиты которые не могут удовлетворять современным требованиям защищенности систем существующими средствами проектирования. Вопрос защищенности является наиболее важным для современных автоматизированных систем и может охватывать как аппаратную, так и программную защиту элементов системы, и несомненно требует отдельного рассмотрения. Поэтому, вопросу защищенности будет посвящена отдельная работа, в которой будут рассмотрены существующие и предложены альтернативные способы защиты автоматизированных систем.

Концепции построения ядра универсальной СП АСЗИ

Весь процесс проектирования можно условно разбить на 5 этапов (рис. 1):

1 – На первом этапе разработки, при проектировании системы, используются чисто математические модели. (В качестве основных аппаратно-программных технических средств используются обычные ПК (ЭВМ)).

2 – Используются две отдельные модели, обменивающиеся физическими сигналами объекта управления и системы управления. В качестве основных аппаратно – программных технических средств используются специализированные сервера (модули) в которых вычислительные возможности должны сочетаться с возможностями ввода-вывода используемых сигналов [2].

3 – Используется спроектированная и построенная модель объекта, для первоначальной её отладки и настройки.

4 – Поиск наиболее сложных нестыковок. Используется модель системы управления вместо самой системы.

5 – Ввод в эксплуатацию готовой к работе системы управления.

Таким образом, при разработке программно-аппаратного ядра универсальной АСЗИ (рис. 1), должны быть разработаны модули 1 и 2, кроме этого необходимо обеспечить различные варианты комбинирования при работе. Так, как после проведения анализа различных систем и средств проектирования выявлено следующие:

1. Все АСЗИ при разработке проходят указанные на рис. 1 этапы проектирования.

2. Отдельные элементы разрабатываемой среды проектирования использовались при проектировании и построении АСЗИ.

3. Все элементы при помощи которых происходит проектирование АСЗИ существуют в разрозненном состоянии и не всегда реализованы с использованием современных подходов.

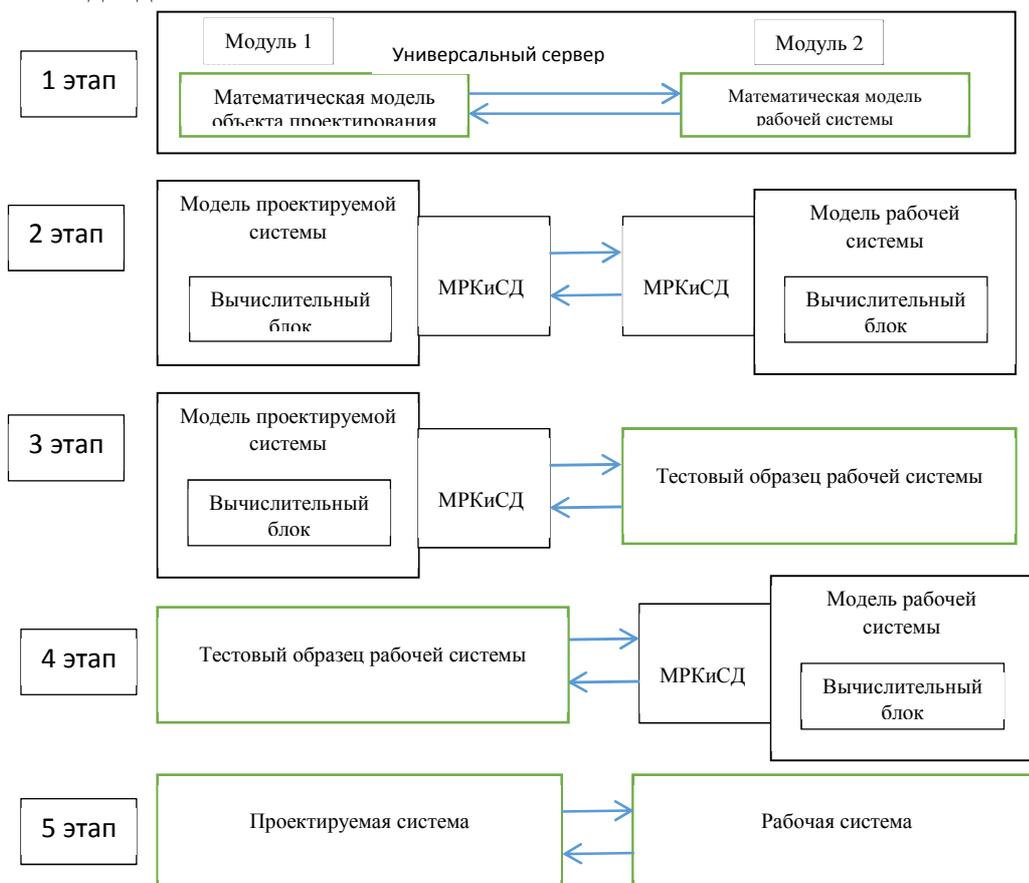


Рисунок 1 – Структурная схема процесса разработки вариантов моделей АСЗИ.

Это приводит:

1. К увеличению сроков и затрат на разработку,
2. Не позволяет осуществлять моделирование в необходимом объёме и с требуемым качеством.

С точки зрения функционирования, разрабатываемые модули 1 и 2 (рис. 1) должны будут представлять собой вычислительные комплексы, выполняющие следующие работы:

- Обработка математических моделей АСЗИ и решение различных уравнений;
- визуальное отображение полученных результатов (таблицы, графики, изображения объектов и др.);
- ввод-вывод физических сигналов различных уровней для обработки и анализа.

Разрабатываемую среду проектирования предполагается строить для решения задач моделирования с преследованием двух основных целей: уменьшение времени затраченного на строительство АСЗИ или СРВ и повышения качества. Соответственно, при этом должны быть созданы некоторые демонстрационные задачи, чтобы продемонстрировать работу комплекса, и контрольные задачи для его приёмки.

С учетом вышеизложенного предлагается использовать следующие концепции к формированию технологических средств ядра системы проектирования (рис. 2.):

1 – однослойная; 2 – многослойная; 3 – аппаратное ядро с наложенным на него программным слоем; 4 – набор прикладных программ с использованием цельного программного ядра; 5 – использование секционного программного ядра в виде прикладных программ.

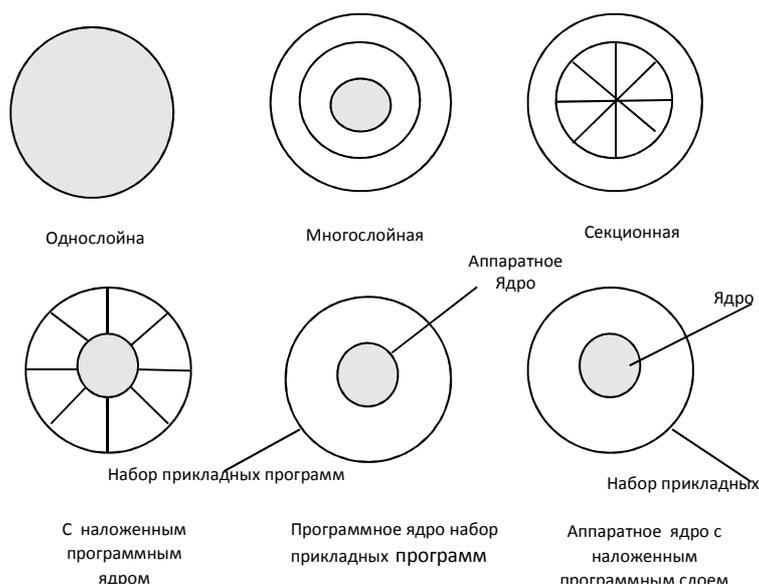


Рисунок 2 – Концепции построения ядра системы проектирования

Каждая из предложенных концепций построения ядра системы (рис. 2.), обладает рядом преимуществ и недостатков. В связи с этим предлагается создать такую среду проектирования, где возможно будет синтезировать все из предложенных вариантов и путем исключения слабых звеньев создавать наиболее оптимальную и универсальную систему, отвечающую всем необходимым требованиям и условиям, а также проводить апробации перед непосредственным внедрением спроектированной системы. Иными словами, предлагается использовать блочную архитектуру построения автоматизированных систем.

Говоря об АСЗИ в целом можно утверждать что, АСЗИ защищена лишь настолько, насколько защищено ее самое слабое звено. Зачастую слабым звеном

оказывается человек: проектировщик, создающий плохое решение под напором сложности; администратор, неправильно настраивающий систему; бизнесмен, предпочитающий предложить новые функции в ущерб надежности, или техник службы сопровождения, ставший жертвой мошенников, использующих «социальную инженерию», представляющую собой фактически совокупность методов взлома систем с использованием человеческой психологии.

В процессе разработки АСЗИ должен соблюдаться разумный компромисс между созданием встроенных неразделимых механизмов проектирования и блочных унифицированных средств и процедур проектирования и построения автоматизированных систем.

Только на этапе разработки автоматизированных систем можно полностью учесть взаимное влияние блоков и устройств автоматизированной системы, добиться системности защиты, надежности, и устойчивости.

Таким образом, предложенный принцип блочного построения автоматизированных систем реализует следующие преимущества:

- Минимизируется трудоемкость при разработке, отладке, контроле и верификация устройств, прикладных программ, алгоритмов АСЗИ;
- Используется параллельность при разработке блоков АСЗИ;
- Используются стандартные блоки и модули;
- Упрощается процесс модернизации АСЗИ;
- Появляется удобство и простота эксплуатации.

Указанные принципы блочной архитектуры автоматизированной системы, позволяют создать структуру приближенную к идеальной СП, которая эффективно сможет решать поставленные задачи и оптимизировать структуру АСЗИ таким образом, чтобы она была максимально эффективна в режиме реального времени и при необходимости могут быть использованы любые другие блоки системы, чтобы не допустить снижения эффективности применения по прямому назначению [6].

Стандартные входные и выходные интерфейсы блоков позволят упростить процесс модернизации системы, а также использовать аппаратные или программные блоки в качестве альтернативы, так же как это происходит при использовании семиуровневой моделью OSI и технологий и протоколов передачи данных.

При разработке автоматизированной системы любой сложности, необходимо предусматривать возможность ее развития в двух направлениях:

1. Увеличения количества пользователей;
2. Нарращивание потенциала различных сетевых и других ресурсов АСЗИ по мере совершенствования и развития информационных технологий.

Таким образом, использование предложенных принципов позволит создать уникальное программно-аппаратное ядро универсальной среды проектирования автоматизированных систем защищенного исполнения.

Заключение

На основе проведенного анализа существующих программных сред проектирования АСЗИ предложен новый подход к решению проблем возникающих при построении, адаптации после внедрения и модернизации спроектированных моделей в составе универсальной среды проектирования АСЗИ работающих в режиме реального времени.

Суть предложенного подхода заключается в следующем:

1. Предложена концепция построения и функциональная структура модели универсальной среды проектирования АСЗИ.
2. Сформулирована задача построения универсальной СП.

3. Принята классификация составных модулей СП.
4. Обозначена открытость основных составных модулей СП, что позволит использовать новые модули, позиции, а также различные их комбинации основных составных модулей СП в ходе реализации возможных вариантов моделей в предложенной среде проектирования используемые для моделирования структур конкретных АСЗИ [7, 9].
5. Результаты от проведенных в статье исследований могут позволить стать концептуальной основой для проектирования функциональных блоков АСЗИ и проработки форм представления полученных результатов, составляющих модель универсальной среды проектирования АСЗИ.
6. Полученный при работе с универсальной средой проектирования АСЗИ результат, позволит применять предложенную технологию модульного проектирования АСЗИ, что позволит значительно расширить возможности применения моделей универсальной среды проектирования и на ее основе повысить эффективность применения моделирования АСЗИ в современных условиях.

Представленные наработки на основе предлагаемой концепции проектирования АСЗИ позволят повысить качество работы соответствующих организаций, а использование предложенных рекомендаций обеспечит существенное снижение рисков, возникающих при внедрении самой АСЗИ [8, 10].

Литература

1. Курзыкина А.В. Проблемы внедрения автоматизированной информационной системы // Молодой ученый. – 2017. – №4. – С. 124–167. – URL <https://moluch.ru/archive/138/38806/> (дата обращения: 16.03.2020).
2. ГомаХ. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 704 с. (Серия «Объектно-ориентированные технологии в программировании»). ISBN 9785-94074–723–9. – С. 115–174.
3. <http://citforum.ru/database/kbd96/42.shtml>, Обзор средств проектирования информационных систем А.М.Вендров, Центральный банк РФ. – С. 5–9.
4. Вылегжанин О.Н., Шкатова Г.И. Сравнительная оценка двух методов выбора наилучших линейных регрессоров // Применение математических методов и ЭВМ в медико-биологических исследованиях: Межвузовский научно-технический сборник. – Томск: Изд.во ТПУ, 1988. – С. 18–22.
5. Брякин И.В. Проектирование автоматизированных систем защищенного исполнения: научно-методическое пособие. Бишкек 2017. 24 с.
6. Погребной В.К. Системы реального времени. Моделирование и автоматизированное проектирование. – Томск: Изд. во ТПУ, 2006. – 209 с.
7. Корякин С.В. Современные тенденции развития систем информационной безопасности // Проблемы автоматизации и управления. – 2017. – № 2 (33). – С. 82 – 85.
8. Брякин И.В., Корякин С.В. Информационная безопасность в системах реального времени // Проблемы автоматизации и управления. – 2017. – № 2 (33). – С. 115 –118.
9. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП: методическое пособие. Кн.1. М: Деан, 2006. С. 552–553.
10. Брякин И.В. Методология итерационного проектирования магнитовариационной ИИС // Проблемы автоматизации и управления. – 2011. –№1(20). С.20–30.

Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Машина таануу жана автоматика институту

КОНЦЕПЦИЯНЫ ИШТЕП ЧЫГУУ, ТҮЗҮҮ ПРОГРАММАЛЫК-АППАРАТТЫК ӨЗӨК УНИВЕРСАЛДУУ ЧӨЙРӨНҮ ДОЛБООРЛООНУН АВТОМАТТАШТЫРЫЛГАН СИСТЕМАЛАРДЫ КОРГОЛГОН АТКАРУУ / С.В.

Корякин

Беренесинде маселелер каралат куруу программалык-аппараттык өзөк универсалдуу чөйрөнү долбоорлоонун автоматташтырылган системаларды корголгон аткаруу(АСЗИ) пайдалануу менен бириктирилип системасынын айкын убакыт ыргагында(СРВ). Чөйрө түзүлгөн системаларды тез моделдөө жана алгоритмдерди иштетүү мүмкүндүгүн камсыз кылуу менен иштеп чыгуунун толук циклин колдойт. Инвестиция агенттиги тарабынан иштелип чыккан универсалдуу долбоорлоо чөйрөсүн куруунун сыпаттамасы, концепциясы келтирилген.

Документтин түрү:

Модели; долбоорлоо этаптары; долбоорлоо чөйрөсү; реалдуу убакыт системасы (РУС); корголгон аткаруунун автоматташтырылган системасы.

post- graduate student

Institute of machine science and automation NAS KR

DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF BUILDING THE HARDWARE AND SOFTWARE CORE OF THE UNIVERSAL DESIGN ENVIRONMENT FOR AUTOMATED SYSTEMS OF PROTECTED EXECUTION // S. V. Koryakin,

The article deals with the issues of building the hardware and software core of the universal design environment for automated systems of protected execution (ASSI) using embedded real -time systems (SRS). The environment supports a full development cycle, providing high- speed simulation of the created systems and processing algorithms. The description of the concept of building the developed universal design environment of the ASSI is given.

Keywords: Model; design stages; design environment; real-time systems (SRV); automated system of secure execution.