

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

APPLICATION OF INFORMATION- MEASURING SYSTEMS FOR THE SOLUTION OF PROBLEMS OF AUTOMATION OF PRODUCTION

V. Mikhailchenkov

Summary. Information and measurement systems have a special place in solving the problems of automation of production processes. The constant increase in the amount of information received, processed and measured leads to the fact that existing systems do not cope with the tasks laid out on them. The article analyzes the main features of existing information systems, identifies ways to improve them, and concludes that it is necessary to use agent-oriented software engineering in information and measurement systems, which allows fast and high-quality processing of heterogeneous information in automated systems.

Keywords: information and measurement systems, production automation, automated systems, modular approach, intelligent information agents.

Михалченков Владимир Олегович

Аспирант, ГБОУ ВО Московской области
«Университет «Дубна», г. Дубна
vladm237@gmail.com

Аннотация. Информационно-измерительным системам отводится особое место в решении задач автоматизации производственных процессов. Постоянное увеличение количества получаемой, обрабатываемой и измеряемой информации приводит к тому, что существующие системы не справляются с выложенными на них задачами. В статье анализируются основные особенности существующих информационных систем, выявляются пути их совершенствования, а также делается вывод о необходимости использования в информационно-измерительных системах агент-ориентированной программной инженерии, позволяющей быструю и качественную обработку разнородной информации в автоматизированных системах.

Ключевые слова: информационно-измерительные системы, автоматизация производства, автоматизированные системы, модульный подход, интеллектуальные информационные агенты.

Промышленное развитие, высокий уровень автоматизации и интеллектуализации технических процессов, в том числе измерительных процессов, позволяет решить задачу обеспечения единства и необходимой точности измерений, распределяя метрологическую нагрузку между аппаратной и информационной частями измерительной системы. Разработка и применение специализированных алгоритмов для автоматического исправления ошибок, согласно общей теории, в ряде случаев может значительно улучшить характеристики точности, упростить конструкцию измерительных приборов и снизить метрологические требования к их узлам и элементам [2, с. 37].

Измерительная система является одним из наиболее важных факторов ускорения научно-технического прогресса в каждой из существующих на сегодняшний день отраслей народного хозяйства. При описании явлений и процессов, а также свойств материальных тел, следует использовать различные физические величины, число которых может достигать нескольких тысяч: электрические, магнитные, пространственные и временные; механические, акустические, оптические, химические, биологические и т.д. Полученные значения будут отличаться не только качественно, но и количественно и при этом оцениваться различными числовыми значениями.

На этапе измерения происходит присвоение числового значения физической величине. В качестве результата измерения выступает количественная характеристика в виде именованного числа с одновременной оценкой степени аппроксимации полученного значения величины, измеренной по отношению к реальному значению физической величины. Нахождение численного значения измеряемой величины возможно только по опыту, то есть в процессе физического эксперимента [9, с. 139].

На сегодняшний день важнейшей сферой применения измерительной техники следует считать автоматизацию научно-технических экспериментов. Для того, чтобы снизить стоимость проектируемых объектов, механизмов и машин, наибольшее значение отводится экспериментальным исследованиям, проводимым на их физико-математических моделях. В свою очередь, задача получения и обработки информации измерений настолько сложна, что ее эффективное решение становится возможным только за счет использования специализированных систем измерения и обработки, а также алгоритмов обработки.

Информационные системы существуют сотни лет и используются на практике в виде различных картотек

и сборников бумажных документов. В таких системах, однако, отсутствует автоматизация обработки данных — они позволяют только систематически регистрировать и вести результаты полевых измерений на бумаге. Понимание информационной системы на современном этапе общественного развития предполагает использование компьютера в качестве наиболее важного технического средства, необходимого для обработки информации. В результате такие системы автоматизированы.

Автоматизированная информационная система представляет собой комбинацию программного и аппаратного обеспечения для хранения и (или) управления данными и информацией, а также для выполнения расчетов [8]. Это человеко-машинная система, которая позволяет автоматизировать подготовку, поиск и обработку информации как части интегрированных сетевых, вычислительных и коммуникационных технологий для оптимизации деятельности в различных предметных областях и административных областях.

Именно на этой основе разрабатываются различного рода автоматические и автоматизированные системы управления процессом. К примеру, в общении — это автоматическая коммутационная станция. В ней контроль осуществляется при помощи технических устройств. Человеку остается лишь только следить за ходом технологического процесса и, по мере возникновения необходимости (к примеру, в случае неисправности), он может предпринять соответствующие действия.

Отметим, что автоматизированная (человеко-машинная) система не может работать автономно. Человек должен формировать задачи, разрабатывать при этом необходимые вспомогательные подсистемы, выбирать наиболее рациональные решения из выданных компьютерных опций. В свою очередь, именно человек несет юридическую ответственность за те результаты своих решений, которые им были приняты. Отметим, что сегодня экономический рост, происходящий в разных странах, в том числе и в России, обеспечивается научно-техническим прогрессом во всех сферах производства. Интенсивное развитие рыночных отношений предопределяет необходимость поиска новых систем управления производством, постоянным совершенствованием существующих и внедрением принципиально новых, инновационных технологий. Важным фактором использования технологий является и возможность повышения облегчения производственной деятельности и улучшения результатов за счет автоматизации технологических процессов.

Сегодня под автоматизацией понимается процесс развития машинного производства, при котором ранее выполняемые человеком функции передаются

на устройства и автоматические устройства. Однако ни одна машина не может обойтись без помощи человека, поэтому управление и принятие наиболее ответственных решений принадлежат ей. Автоматизация технологического процесса создается с использованием системы управления процессом. Автоматизированная система управления процессами (АСУТП) — это набор программных и аппаратных средств, предназначенных для автоматизации управления технологическими устройствами на предприятиях. Как отмечается исследователями, под системой управления процессом обычно понимается комплексное решение, которое обеспечивает автоматизацию основных технологических операций технологического процесса в производстве, в целом или в его части, что позволяет получить сравнительно законченный продукт [3, с. 76].

Здесь отметим, что в качестве компонентов АСУ ТП также могут выступать:

- ◆ индивидуальные системы АСУ (АСУ);
- ◆ автоматизированные устройства, соединенные в единый комплекс.

Как правило, АСУТП имеет единую систему управления технологическим процессом в виде одной или нескольких панелей, средства для обработки и архивирования информации о процессе, типичные элементы автоматизации: датчики, контроллеры, исполнительные механизмы. Для передачи информации всех подсистем используются промышленные сети. Внедрение автоматизации является трудоемким процессом, который требует много времени и денег, поэтому компании, которые не имеют достаточных финансовых навыков, могут частично автоматизировать свой бизнес.

Частичная автоматизация — это автоматизация определенных заводов и производственных процессов. Частичная автоматизация часто применяется к оборудованию, которое работает на производстве. Такая автоматизация производственных процессов используется, когда система управления производством сложна и условия труда опасны для жизни. Полная автоматизация производственных процессов — это высочайший уровень автоматизации, при котором все функции переносятся на технические устройства, но процессы контролируются людьми.

Сегодня автоматизация производства — это использование технологий в качестве альтернативы человеческому труду. Отрицательным результатом автоматизации является то, что рано или поздно она приводит к сокращению рабочих мест. В то время как положительный результат тоже есть — автоматизация создает роли для людей. Автоматизация оказывает сильное влияние на то, чтобы сделать любой бизнес значительно более эффек-

тивным и снизить эксплуатационные расходы в виде заработной платы. В дополнение к этому, автоматизация может также сделать бизнес более эффективным, уменьшив возможности человеческих ошибок. Автоматизированные системы способны выполнять простые задачи, которые могут быть выполнены человеком. Таким образом, автоматизация приводит к сокращению операционных расходов, увеличению скорости производства.

Как уже было отмечено ранее, характер систем автоматизации процессов смещается в сторону информационных систем. Системы автоматизации процессов вынуждены иметь дело с быстро растущим объемом информации. Увеличение объема контрольно-измерительных приборов, повышение интеллектуальности полевых устройств и вертикальная интеграция в системы планирования ресурсов предприятия, среди прочих факторов, также приводят к тому, что информация становится все более и более распределенной. Однако неоднородность в различных источниках затрудняет использование информации, полученной, например, с помощью интеллектуальных полевых устройств. Развитие различных технологий сопряжения обеспечило человечеству единый доступ к распределенным информационным системам, но до сих пор все же не хватает методов для автоматической обработки и уточнения распределенной информации в единое знание. Количество информации может легко стать проблемой безопасности. В случае критического отказа поток результирующих сигналов тревоги не помогает оператору в принятии решений, поэтому система должна иметь возможность автоматически уточнять и фильтровать информацию. Для этого система автоматизации должна обладать встроенным «пониманием» структуры и функций базовой технологической системы. Такое понимание также позволит автоматизированной системе делать выводы о работе системы в нормальном состоянии и предлагать оператору разумные меры [6].

С другой стороны, ужесточение требований рынка предъявляет дополнительные требования к гибкости систем автоматизации. Крупные технологические предприятия не могут позволить себе длительных перерывов в производстве. Поэтому системы автоматизации должны быть способны быстро адаптироваться к изменениям и даже неожиданным сценариям сбоя. Кроме того, необходимо иметь возможность добавлять новые устройства в автоматизированные системы в режиме «plug-and-play» во время выполнения производственной операции, а функции диагностики неисправностей должны быть более интеллектуальными и упреждающими для поддержки раннего восстановления. Для решения этих задач необходим распределенный, модульный, динамический и гибкий подход к обработке огромных объемов разнородной, чередующейся информации на разных уровнях абстракции, т.е. направленный

на совершенствование существующих систем измерения информации. Распространение возможностей обработки информации более интеллектуальными полевыми устройствами, по нашему мнению, действительно будет способствовать распределению и модуляризации.

Необходимость интеграции информационных систем в свое время привела к появлению нескольких низкоуровневых инфраструктур, обеспечивающих взаимодействие между разнородными источниками данных и приложениями. Однако в настоящий момент этого уже недостаточно для коммуникации на уровне знаний, необходимой для сложного обмена информацией. Существующие системы баз данных также не имеют поддержки для любого вида упреждающего обнаружения информации [5]. Поэтому возникла необходимость в разработке систем измерения информации, основанных на интеллектуальных информационных агентах, которые поддерживают более высокие уровни сотрудничества с информацией. Агент-ориентированная программная инженерия — это новый подход к построению сложных распределенных программных систем. Системы моделируются как объединение автономных, инициативных, гибких агентов, которые взаимодействуют со своей средой для достижения определенных целей. При этом могут быть использованы различные алгоритмы измерения: диагностический, прогностический и пр. в зависимости от потребностей конкретной системы.

Например, для мониторинга состояния здоровья работника в АСУ можно использовать любой тип диагностического алгоритма. При использовании агент-ориентированной инженерии создается модель причинно-следственной сети, которая моделирует взаимозависимости компонентов машины и процесса, работающих в обычном режиме. Если распространенные значения настройки, рассчитанные по модели, отклоняются от фактических показаний датчика, запускается диагностический двигатель для определения причины отклонения. Агент с моделью подсистемы на локальном контроллере может взаимодействовать с другими агентами для объединения точной общесистемной информации о работоспособности. В свою очередь прогностические алгоритмы возможно использовать при контроле за качеством производственного процесса до заданных целевых уровней.

Подводя итог, отметим, что существующие информационные системы АСУ уже не справляются с возложенными на них задачами, в связи с чем необходим поиск новых путей их совершенствования. Одним из таких путей является агент-ориентированная программная инженерия, направленная на гибкий подход к обработке огромных объемов разнородной, чередующейся информации на разных уровнях работы системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе Lab VIEW / Под ред. ПА. Бутыркина. — М.: дМк-Пресс, 2005. — 264 с.
2. Атамалян Э. Г. Приборы и методы измерения электрических величин. — М.: Дрофа, 2005. — 415 с
3. Герасимов К. Б. Механизм построения системы управления процессом организации // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С. П. Королёва (национального исследовательского университета), 2012 -№ 6(37). С. 72–78.
4. Грановский В. А. Системная метрология: метрологические системы и метрология систем. — СПб.: ГНЦ РФ ЦНИИ «Электроприбор», 1999. — 360с.
5. Лавров В.В., Спиринов Н. А., Гуринов И. А. Регрессионное тестирование информационно-моделирующих систем для решения технологических задач в доменном производстве // 2018 Международная Конференция По Автоматизации России, RusAutoCon 2018. Институт инженеров по электротехнике и электронике Inc., 2018.
6. Терехина А. В. Программно-алгоритмическое обеспечение сжатия измерительной информации / А. В. Терехина // Актуальные проблемы ракетно-космического приборостроения и информационных технологий: мат. V Всероссийская научно-техническая конференция — М., 2012.
7. Терехина А. В. Совершенствование информационно-измерительных систем путем модернизации программного обеспечения // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 2
8. Федорова Г. Н. Информационные системы: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / Г. Н. Федорова. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 208 с
9. Хромой Б.П., Кандинов А.В., Сенявский А. Л. и др. Метрология, стандартизация и измерения в технике связи. — М: Радио и связь, 1986. — 424 с.

© Михалченков Владимир Олегович (vladlm237@gmail.com).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Государственный университет «Дубна»