

УДК 62.91

## РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЗАЦИИ ХРАНИЛИЩ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ В СОСТАВЕ СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ CNCIoT

Зеленкова Т.И. (ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»), Квашнин Д.Ю. (ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)

Научный консультант – к.т.н., доцент Нежметдинов Р.А.  
(ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)

В работе рассматриваются возможные способы контекстного хранения технических данных полученных с технологического оборудования в составе системы сбора, агрегирования и предоставления данных с разнородного технологического оборудования и промышленных датчиков на базе технологии IIoT. Принципы организации хранилищ больших объемов данных описывают способы агрегации для типовых задач в машиностроительном предприятии, а также варианты применения архитектурных паттернов. Показаны текущие результаты и планы развития разрабатываемой системы CNCIoT.

В рамках развития концепции Индустрия 4.0 и в целом цифровизации производства именно большие данные (Big Data), становятся основой для принятия решений об изменениях процессов. Большими данными называют такие объемы информации, которые невозможно обработать традиционными способами, то есть с помощью обычного компьютера (например, в Microsoft Excel) и в короткие сроки. Для работы с такими данными требуется специализированное программное обеспечение и инфраструктура обработки данных.

У большинства промышленных предприятий на текущий момент нет больших данных в классическом понимании, используются математические модели, которые строятся на неких массивах данных, накопившихся за последние годы. Большие данные в производстве появляются при вводе в работу проектов в области интернета вещей. В таких проектах устанавливается множество полевых датчиков, с которых будет собираться большой объем информации. К примеру процесс резания и возникающие нагрузки электродвигателях и узлах интересны машиностроительным предприятиям для построения моделей предсказания износов и поломок инструментов во время технологического процесса. Для таких моделей требуется сканировать полевой уровень десятки раз в секунду. За 8 часовую смену работы станка мы получаем  $8 * 60 * 60 * 10 = 288000$ . Практически 300 тысяч записей о работе одного инструмента, таких узлов и данных лишь с одного оборудования может быть десятки.

На текущем этапе промышленные компании активно сотрудничают с ИТ компаниями, которые уже много лет умеют хранить такие данные. Но основной проблемой является не структурированность данных в промышленности, огромное разнообразие и работа с линейными, а не дискретными процессами (сигналами). Линейные процессы приходится разбивать на выборки с высокой частотой. Так же работа с разнообразными источниками, на предприятии это может даже текстовой лог файл работы системы управления или датчик на выходе, которого больше несколько десятков значений.

Промышленные компании понимают потенциальную ценность больших данных и рассматривают данные как полезный актив, даже если не могут воспользоваться это информацией прямо сейчас. Большие данные позволяют производителям повысить связанность узлов производственной цепочки и бизнес-процессов. Основные направления — это предиктивный анализ, математическое моделирование, цифровые двойники на производстве и мониторинг состояния оборудования. Анализируя информацию от датчиков можно выявлять даже небольшие отклонения от нормального режима работ, предотвращать вероятные поломки и быстро устранять причины снижения производительности.

В случае объединения станочного парка предприятия в единую сеть объем анализируемых данных возрастает в тысячи раз, и оптимизация работы оборудования,

исключение брака и сокращение простоев позволяетратно поднять производительность и уменьшить себестоимость продукции. Хранение и интерпретация промышленных данных требует оригинального подхода к построению систем хранилищ в системах промышленного мониторинга. Так же отдельной и не менее простой задачей является извлечение данных для оперативного мониторинга.

На текущий момент развивается вариант использования разрабатываемой системы CNCIoT с хранением больших данных с промышленного оборудования. Тестирование и анализ обработки технических данных на экспериментальных станках на базе МГТУ «СТАНКИН» (токарный станок под управлением отечественной системы ЧПУ «АксиОМА Контрол» и фрезерный станок под управлением Fanuc 30i). Рассматриваются возможные способы контекстного хранения технических данных, построение систем хранилищ данных в зависимости от требований к последующей аналитике, а также варианты извлечения данных для оперативного мониторинга.

Зеленкова Т.И. (автор)

Квашнин Д.Ю. (автор)

Нежметдинов Р.А. (научный консультант)