

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ VS ВСТРАИВАЕМЫЕ НМИ

БИЛЛ ДЕНЕР (BILL DENNER)
ПЕРЕВОД: ВЛАДИМИР РЕНТЮК

Сейчас на производстве широко используются промышленные персональные компьютеры (ПК, Industrial PCs), хотя многие их функции могут выполнять встраиваемые человеко-машинные интерфейсы (Human-Machine Interface, HMI). HMI такого типа считаются лучшим техническим решением для локальных дисплеев в рамках предприятия, а HMI на базе промышленных ПК могут быть оптимальным выбором для более крупных приложений.

Способы нашего взаимодействия с телефонами, транспортными средствами и системами автоматизации были обобщены в человеко-машинные интерфейсы. Например, HMI в автомобилях за прошедшие годы прошел путь от выполнения механического переключения скоростей (ручное переключение рычага трансмиссии) до электрического варианта (переключатель фар) и, наконец, до своего цифрового воплощения (сенсорное управление навигацией). Цифровые системы, видимо, представляют собой высшую ступень развития HMI, и реализовать интерфейсы такого типа можно несколькими способами.

Что касается современных систем промышленной автоматизации, то у пользователей обычно есть два

варианта цифровых HMI, установленных в производственном помещении уровня цеха. Они могут выбрать специализированные HMI, также известные как встраиваемые HMI, созданные для определенной цели, или использовать стандартные и промышленные ПК с операционными системами (ОС) более общего назначения и реализовывать приложения HMI на основе таких компьютеров.

Поскольку сейчас широко распространены промышленные ПК, многие могут подумать, что решение на основе таких компьютеров является лучшим выбором: встраиваемые HMI выглядят менее функциональными. Однако встраиваемые HMI могут выполнять почти все те же функции, что и HMI на основе ПК, но с меньшими чистыми эксплуатационными расходами, меньшим форм-фактором и более высокой ремонтопригодностью. Рассмотрим наиболее важные моменты, которые следует учитывать при выборе между встраиваемым HMI и HMI, выполненным на базе промышленного ПК.

ЭВОЛЮЦИЯ НМИ

Первые HMI в сфере автоматизации были простыми вспомогательными физическими устройствами, такими как кнопки, переключатели, световые сигнальные индикаторы и стрелочные приборы. Это позволяло операторам инициировать ввод в системы автоматизации и получать индикаторы состояния на выходе индикаторов системы. Кроме того, использова-

лись некоторые устройства, такие как селекторные (наборные) переключатели, обеспечивавшие возможность не только заданного ввода, но и заданного вывода. Многие пользователи уже тогда оценили мгновенный отклик и сенсорную (зрительную, слуховую, визуальную) обратную связь этих панельных устройств, служащих интерфейсом связи между человеком и машиной.

Цифровые HMI были большим достижением. С их внедрением пользователи смогли упаковывать гораздо большую плотность элементов управления и индикаторов в один интерфейсный дисплей, который занимал совсем небольшую площадь. Конфигурацию такого HMI можно было обновлять с помощью программного обеспечения (ПО), и это было намного проще, чем разрабатывать заново и переделывать уже имеющуюся панель управления (рис. 1).

Ранние цифровые HMI были встраиваемыми системами, способными выполнять только ограниченный набор технологических задач (такие задачи относятся к операционным технологиям, или ОТ), что делало их высокоэффективными и простыми с точки зрения вычислений.

Когда ПК, а затем специализированные промышленные ПК и мобильные устройства стали доступны с универсальными ОС информационных технологий (ИТ), поставщики создали ПО для HMI, позволяющее приспособить интерфейсы для работы в этих системах. HMI на базе промышленных ПК быстро обогнали встраиваемые HMI по произво-



РИС. 1. ► Цифровые HMI, такие как C-more от компании AutomationDirect, занимают меньше места при установке, чем обычные вспомогательные устройства для управления, и обеспечивают более простой для разработчиков и более понятный для конечных пользователей интерфейс. Изображение предоставлено компанией AutomationDirect

дительности, возможностям и внешнему виду. Однако за эти функции пришлось заплатить.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НМИ, ВЫПОЛНЕННЫХ НА БАЗЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПК

ПК и их защищенные, приспособленные для работы в жестких условиях среды эксплуатации аналогично приобрели функциональность и низкую стоимость благодаря массовому внедрению в коммерческом сегменте рынка. Основные преимущества ПК, используемых в качестве НМИ, включают:

- быстрое обновление процессоров с возможностью достичь более высокой производительности;
- большой объем оперативной памяти;
- большой объем хранилища данных;
- многочисленные варианты проводного и беспроводного подключения;
- ремонтпригодные конструкции на основе сменных компонентов;
- возможность размещения ПО более высокого уровня, такого как базы данных и аналитика;
- предоставление персоналу ОТ выбора одного из множества пакетов ПО НМИ;
- улучшенная интеграция с ИТ-системами.

Каковы же недостатки гибких НМИ на базе промышленных ПК? В большинстве случаев, особенно для оборудования среднего размера или небольших машин, общая стоимость жизненного цикла использования НМИ на основе таких ПК превышает стоимость встраиваемого НМИ. Первым часто свойственна излишняя функциональность, что приводит к увеличению затрат и повышению сложности. Сложность в первую очередь связана с управлением оборудованием, самой ОС и ПО.

Аппаратное обеспечение на базе ПК модульное и экономичное, но не очень хорошо подходит для промышленного использования. Дело в том, что промышленные ПК созданы для целевой среды и эта специализация означает, что такое оборудование значительно дороже, чем офисные ПК.

Другая часть проблемы — это ОС, которой пользователи должны соответствующим образом управлять и которую нужно своевременно обновлять. Встраиваемые НМИ

не защищены от необходимости повышения производительности и безопасности, однако платформы на базе ПК в этом смысле гораздо более уязвимы и для поддержания кибербезопасности должны постоянно обновляться.

Преимущество НМИ на основе промышленных ПК заключается в том, что пользователи могут выбирать из десятков приложений НМИ, пакетов и связанных программных продуктов, таких как архиваторы, пакеты отчетов и др. Пользователи могут создавать собственные приложения с пользовательским кодом. Тем не менее разнообразие вариантов ПО требует от конечного пользователя подтверждения совместимости, соблюдения требований по безопасности и затрат на лицензирование и обновления ПО. Промышленный ПК, несомненно, может стать основой для привлекательного НМИ, он может работать годами после установки, но скорее всего потребует постоянной поддержки и обновлений.

Пользователи также должны учитывать свои потребности в отображении информации. Многие промышленные ПК представляют собой автономные блоки, для которых необходим отдельный монтируемый на панель дисплей. Хотя это означает, что пользователи могут комбинировать и подбирать именно те компоненты конечной системы, которые им нужны, это требует больше усилий при ее установке. Поддержание постоянного размера выреза в панели для дисплея — серьезная проблема для будущего обслуживания любого НМИ. По этим и другим причинам тем, кто рассматривает реализацию решения НМИ на основе промышленного ПК, все же следует обратить внимание и на встраиваемый НМИ.

ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ВСТРАИВАЕМЫХ НМИ

Основным фактором при определении наилучшего типа НМИ служат размеры конечного приложения с точки зрения количества тегов и необходимых дисплеев. Для многих типов оборудования и процессов среднего и меньшего размера встраиваемый НМИ как раз предлагает нужный уровень функциональности.

Встраиваемые НМИ могут использовать некоторые коммерческие компьютерные элементы, но их аппаратное обеспечение адаптировано для выпол-

няемой ими роли с учетом температуры и других факторов окружающей среды, связанных с промышленными приложениями. Вместо применения требовательной к ресурсам ОС общего назначения встроенная ОС должна поддерживать только функциональные возможности НМИ, что требует гораздо меньше вычислительной мощности и оперативной памяти.

Встраиваемые НМИ часто поставляются в готовом виде. Их форм-фактор «все-в-одном» с сенсорным экраном прост в использовании, имеет меньше потенциальных точек отказа, чем сборка НМИ на базе промышленного ПК, и позволяет иметь в доступе набор запасных частей. Их можно быстро развернуть как для нового проекта, так и для замены блока в существующей системе (рис. 2).

Встраиваемые НМИ имеют и несколько экономических преимуществ по сравнению с НМИ на основе промышленных ПК:

- выделенные, а иногда и бесплатные среды разработки ПО на базе ПК, которые легче настроить;
- среда выполнения программ в комплекте поставки;
- стоимость полного продукта, как правило, ниже цены промышленного ПК с учетом лицензионного ПО;
- компактная и прочная конструкция лучше подходит для установки и обслуживания в промышленных средах;

РИС. 2. ▼ Готовые к работе почти сразу после установки встраиваемые НМИ отличаются высокой надежностью и компактными форм-факторами, что снижает общие затраты на их внедрение. Изображение предоставлено компанией AutomationDirect



- автономные конфигурации с меньшей вероятностью потребуют обновления системы;
- при отказе быстрее и проще заменить весь блок, чем решение на базе промышленного ПК.

В основе платформ HMI лежат детализированные наборы функций. При этом современные HMI достаточно развиты даже на уровне базовой функциональности.

Существует и много пересечений между HMI на базе промышленных ПК и встраиваемых HMI. Оба типа могут:

- взаимодействовать со многими целевыми устройствами разных типов;
- поддерживать множество промышленных протоколов;
- быть настроены с необходимыми тегами;
- предоставлять широкий выбор для визуализации графических объектов;
- предлагать различные варианты анимации.

В некоторых случаях развитие HMI привело к упрощению. Например, обширная анимация, поддерживавшаяся в старых версиях HMI, потеряла популярность, и ее в значительной степени заменили упрощенные высокопроизводительные принципы проектирования HMI, которым может следовать большинство таких интерфейсов.

Решения на основе встраиваемых HMI считаются лучшим техническим

выбором для локальных дисплеев, размещаемых в производственных цехах, тогда как более развитые HMI, выполненные на базе промышленных ПК, — подходящим вариантом для более крупных приложений, таких как системы диспетчеризации. При этом оба типа HMI могут взаимодействовать с одним или несколькими контроллерами, хотя чаще всего встраиваемые HMI используются для соединения только с одним локальным контроллером.

УДАЛЕННОЕ СОЕДИНЕНИЕ С HMI

Удаленное подключение — еще один технический аспект, который следует учитывать при выборе платформы HMI. Скорее всего, на предприятии всегда будет потребность в каких-то локальных и диспетчерских HMI. При этом благодаря развитию аппаратного обеспечения мобильных устройств, беспроводных сетей, облегченных протоколов связи, возможности подключения к облаку и безопасности, предлагаемой виртуальной частной сетью (virtual private networking, VPN), многие конечные пользователи будут склоняться к использованию мобильных HMI.

HMI на базе промышленных ПК и встраиваемые HMI могут поддерживаться мобильными устройствами, и при этом ни один из этих типов не нуждается в локальном дисплее. Формально они не имеют

не только дисплея, но и клавиатуры и мыши, т. е. состоят только из системного блока или консоли. В таких конфигурациях доступны и промышленные ПК, и некоторые встраиваемые HMI. В качестве альтернативы такие HMI могут использоваться для управления отдельным сенсорным экраном или широкоформатным дисплеем, как и промышленный ПК (рис. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несомненно, платформы HMI, выполненные на базе промышленных ПК, очень эффективны. Для сложных сценариев управления, больших систем и сложных задач автоматизации, таких как накопление исторических данных, управление базами данных, обширная обработка рецептов и т. п., такие HMI, вероятно, являются наиболее предпочтительным решением. Пользователи могут комбинировать и сопоставлять широкий спектр аппаратных и программных продуктов и настраивать их по мере необходимости.

Однако также очевидно, что современные встраиваемые платформы HMI обеспечивают комплексную функциональность, часто приближающуюся к HMI на основе промышленных ПК. Они предоставляют все наиболее распространенные функции визуализации, характерные для HMI, а также могут решать другие задачи, такие как регистрация данных, событий и генерация аварийных сигналов. Встраиваемые HMI созданы для установки в жестких условиях и представляют собой легко настраиваемую, быстро развертываемую и легко обслуживаемую платформу.

Более продвинутое функции, такие как встроенное удаленное подключение через облако, делают встраиваемые HMI еще более привлекательными для многих приложений.

Даже в наш век мощных платформ ПК разработчикам следует тщательно продумать, какие функции им необходимы для следующего промышленного приложения с HMI, а также проанализировать начальные и текущие затраты, чтобы определиться с выбором. Вполне возможно, что, после того как будут взвешены все pro et contra, окажется, что именно встраиваемый HMI оптимально подходит для проекта. ●



РИС. 3. ▶ Встраиваемые HMI, такие как C-модуль компании AutomationDirect, доступны со встроенными дисплеями или без них. Кроме того, они могут управлять широкоформатными дисплеями и поддерживать мобильную связь. Изображение предоставлено компанией AutomationDirect