

CoaXPress 2.0 – стандарт для промышленных систем обработки изображений с высокими требованиями

CoaXPress (CXP) за последние годы занял место нового стандарта в сфере промышленной обработки изображений. Интерфейс CXP используется, когда в качестве требований выступают высокая скорость передачи данных и малое время задержки. Более ранние версии CXP применялись в различных комплексных системах на протяжении примерно 10 лет, а в настоящее время вышла новая версия – CoaXPress 2.0. Нынешний обновленный стандарт CXP предлагает несколько преимуществ по сравнению с предыдущей версией. В нашем техническом документе мы сравним прежние и новую версии стандарта и разъясним вам все плюсы этого интерфейса.



Содержание

1. CoaXPress – стандарт высокоскоростной передачи данных.....	1
1.1 История.....	1
1.2 Характеристики CXP 1.1.1: кабели и скорость передачи данных.....	1
1.3 Характеристики CXP 2.0.....	2
2. Построение классической системы машинного зрения с интерфейсом CoaXPress 2.0.....	3
3. Преимущества CoaXPress.....	3
4. Контрольные вопросы: подходит ли CoaXPress для решения моих задач?.....	4
5. Резюме: соответствие требованиям завтрашнего дня и высокая производительность благодаря CoaXPress.....	4

1. CoaXPress – стандарт высокоскоростной передачи данных

Увеличение объема и скорости передачи данных является одной из основных тенденций среди систем промышленной обработки изображений в таких областях, как автоматизация производства и оптический контроль. В прошлом ограничением выступали технические характеристики сенсора, тогда как сегодня, ввиду повсеместного использования КМОП-сенсоров, характеризующихся высокой частотой кадров, основным фактором, определяющим скорость передачи данных, чаще всего является интерфейс (например, GigE или USB 3.0). Однако, благодаря высокоскоростным интерфейсам, таким как CoaXPress, с недавних пор появилась возможность в полной мере использовать потенциал современных светочувствительных сенсоров и достичь максимальной производительности систем.

1.1 История

Концепция интерфейса CoaXPress была разработана несколькими компаниями в сфере промышленной обработки изображений и впервые представлена общественности в 2008 году. В последующие годы концепция получила дальнейшее развитие и трансформировалась в официальной отраслевой стандарт, надзор за которым с начала 2011 года осуществляла японская ассоциация в области промышленной визуализации. С тех пор в стандарт было внесено несколько небольших дополнений, которые ознаменовали выпуск версий 1.1 и 1.1.1, включая поддержку нескольких каналов и определение многоканальных разъемов.

1.2 Характеристики CXP 1.1.1: кабели и скорость передачи данных

Стандарт CXP предполагает использование коаксиальных кабелей сопротивлением 75 Ом. Поддерживаются различные типы кабелей, в том числе RG11, RG6, RG59. Некоторые из этих кабелей по-прежнему используются в аналоговых системах и потенциально могут использоваться с камерами после перехода на цифровые технологии. Качество кабеля непосредственно определяет его допустимую длину. Первоначально с кабелями использовался разъем BNC, который также пришел из аналогового мира. Его место занял меньший по габаритам разъем DIN1.0/2.3.

С такой инфраструктурой достигается скорость передачи



Рис. 1. Слева: разъем 4x DIN1.0/2.3, справа: разъем BNC

данных 6,25 гигабит в секунду на каждый канал. Ограничения на количество каналов отсутствуют. Как указывалось выше, максимальная длина кабеля может быть определена, только когда известно качество используемого кабеля. Скорость передачи данных также является важным фактором. В случае стандартного кабеля действуют следующие значения:

Тип СХР	Скорость передачи данных	Максимальная длина кабеля
СХР-1	1,25 Гбит/с	130 м
СХР-2	2,5 Гбит/с	110 м
СХР-3	3,125 Гбит/с	100 м
СХР-4	5 Гбит/с	60 м
СХР-6	6,25 Гбит/с	40 м

Рис. 2. Максимальная длина кабеля в зависимости от скорости передачи данных

Еще одним важным фактором является то, что по коаксиальному кабелю также может подаваться питание на камеру, что делает возможным разработку систем с единым кабелем. Кроме того, протокол CoaXPress обеспечивает работу в режиме реального времени с минимальным временем задержки, даже в многокамерных системах со сложной архитектурой и при передаче больших объемов данных.

1.3 Характеристики СХР 2.0

Залогом успеха интерфейса на будущее является постоянная работа по усовершенствованию стандарта. Эта работа завершилась выпуском версии 2.0, в которую вошли четыре основных нововведения.

Первым нововведением стало увеличение пороговых значений скорости передачи данных на двух дополнительных уровнях (СХР-10 и СХР-12), за счет чего СХР сегодня является одним из самых быстрых интерфейсов передачи данных для промышленной обработки изображений с максимальной пропускной способностью 12,5 гигабит в секунду.

Тип СХР	Скорость передачи данных	Максимальная длина кабеля
СХР-1	1,25 Гбит/с	130 м
СХР-2	2,5 Гбит/с	110 м
СХР-3	3,125 Гбит/с	100 м
СХР-4	5 Гбит/с	60 м
СХР-6	6,25 Гбит/с	40 м
СХР-10	10 Гбит/с	40 м
СХР-12	12,5 Гбит/с	40 м

Рис. 3. На сегодняшний день максимальная пропускная способность СХР составляет 12,5 гигабит в секунду на канал

Даже с такой скоростью передачи данных можно использовать единый кабель CoaXPress, поскольку подача питания также осуществляется по этому кабелю. С передачей таких больших объемов данных стало возможным использовать сенсоры высокого разрешения с высокой частотой кадров.

Второе нововведение заключается в стандартизации разъема: теперь используется разъем Micro-BNC (или HD-BNC). Он сочетает в себе такие преимущества, как небольшие конструктивные габариты согласно стандарту DIN1.0/2.3 и надежный байонет от разъема BNC.

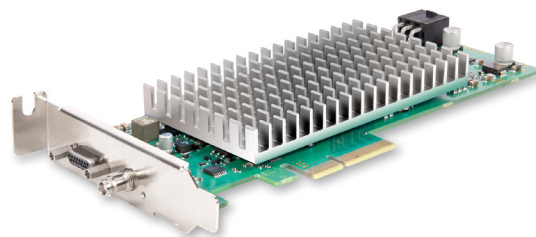


Рис. 4. Разъем Micro-BNC на одноканальной плате захвата изображения

Стандартизация снижает сложность выбора кабеля и упрощает обработку данных в системах.

Обеспечение совместимости устройств с GenTL представляет собой третье нововведение. Оно значительно упрощает интеграцию различных камер и плат захвата изображения с общепринятыми библиотеками обработки изображений.

Четвертое нововведение проявляется косвенно. Уже на протяжении некоторого времени наблюдаются расширение выбора и снижение цен на электронные компоненты, используемые для передачи данных. Новые разработки коснулись трансиверов, а также FPGA. В настоящее время эти компоненты поставляются множеством производителей и предлагают более выгодное соотношение цены и технических характеристик. Это гарантирует долгосрочную доступность различных компонентов.

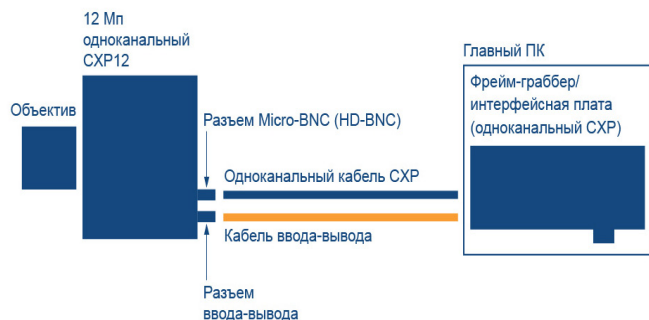


Рис. 5. Построение классической системы машинного зрения с интерфейсом CoaXPress 2.0

2. Построение классической системы машинного зрения с интерфейсом CoaXPress 2.0

На рисунке показана типичная архитектура системы с CoaXPress 2.0. По сравнению с компактными камерами USB3.0 или GigE, габариты камер с интерфейсом CXP, как правило, больше. Отчасти это объясняется использованием сенсоров большего формата, которые передают данные на очень высокой скорости. Это означает, что генерируется большее количество тепла, которое необходимо рассеивать. Преимущество стандарта CXP 2.0 открываются на тыльной стороне камеры. В отличие от предыдущей версии стандарта, теперь стало возможным построение систем с меньшим количеством кабелей передачи данных. Это позволяет полностью обойтись без кабелей ввода-вывода, поскольку подача питания и отправка сигнала срабатывания осуществляется по единому коаксиальному кабелю. Новый стандартизированный разъем Micro-BNC более надежен, а уменьшение количества кабелей существенно упрощает и обеспечивает гибкость в построении систем.

В каждом случае используется всего одна плата захвата изображения или одна интерфейсная плата. Ее функция заключается в уменьшении загрузки центрального процессора главного ПК. Решение о том, использовать плату захвата изображения или интерфейсную плату, полностью лежит на пользователе. Различия заключаются в цене и технической конструкции. Плата захвата изображения технологически более сложна, в частности, поскольку предлагает функции обработки изображения, включая предварительную обработку.

3. Преимущества CoaXPress 2.0

Далее приведено более подробное описание основных преимуществ CoaXPress.

Высокая пропускная способность – максимальная скорость передачи данных

CoaXPress предлагает скорость до 12,5 Гбит/с и в настоящее время является одним из самых высокоскоростных интерфейсов передачи данных на рынке.

Достаточная длина кабеля – преодоление расстояний

При использовании интерфейса USB3.1 Gen1 или CameraLink нередко возникают проблемы ввиду того, что максимальная длина кабеля не может превышать 10 метров. CoaXPress допускает использование кабелей до 40 метров длиной и намного более высокую пропускную способность, что позволяет его назвать действительно отличной альтернативой. С более низкой пропускной способностью можно использовать кабели длиной даже более 100 метров.

Plug-and-Play – простота подключения

CoaXPress обеспечивает передачу данных и подачу питания по одному коаксиальному кабелю, что упрощает подключение камеры к компьютеру. Стандарт CXP также совместим со стандартом GeniCam и соответствует другим общепринятым стандартам в области машинного зрения. С точки зрения программного обеспечения именно по этой причине данный стандарт обеспечивает простоту подключения между камерой и ПК.

Точная синхронизация – точное управление

Использование подходящей платы захвата изображения открывает возможности точной синхронизации камер с действительно малым временем задержки – даже в системах с несколькими камерами.

Доступная цена, простота построения системы и наличие компонентов

Современные электронные компоненты, а также возможность создания решений на базе единого кабеля означают чрезвычайно выгодное соотношение цены и получаемых преимуществ. Интерфейс CoaXPress 2.0 (CXP-12) характеризуется наименьшими затратами на передачу данных из расчета на каждый мегабайт!

Системы с интерфейсом CoaXPress особенно подходят для решения таких задач, где необходима синхронизированная съемка сразу несколькими камерами высокого разрешения на высокой скорости. Так, если для выполнения контроля качества в промышленной среде требуется съемка и анализ с различных точек объекта, который быстро перемещается на конвейере, крайне важную роль будут играть как точное срабатывание всех камер, так и синхронизация между устройствами. Подобные задачи встречаются в полупроводниковой промышленности, автоматизации производства, медицине, спортивной сфере и анализе движений.

4. Контрольные вопросы: подходит ли CoaXPress для решения моих задач?

Если хотя бы одно из следующих утверждений описывает вашу ситуацию, вам следует подумать о переходе на интерфейс CoaXPress.

1. Вы хотите в полной мере использовать возможности вашего сенсора высокого разрешения с точки зрения скорости съемки, но нынешний интерфейс передачи данных налагает свои ограничения.
2. Для работы нынешнего интерфейса передачи данных используются громоздкие и жесткие кабели, что усложняет экономию места при интеграции камер в систему.
3. Вам необходима передача данных на большие расстояния на высокой скорости.
4. Вы хотите использовать камеры, оснащенные новейшими сенсорами высокого разрешения.
5. Вам необходимо точно управлять работой сразу нескольких высокоскоростных камер высокого разрешения по кабелю передачи данных.
6. Вы хотите заменить аналоговые камеры.
7. Вам необходима система, гарантирующая низкую загрузку ЦП главного компьютера при захвате изображения.

5. Резюме: соответствие требованиям завтрашнего дня и высокая производительность благодаря CoaXPress

На протяжении почти десяти лет стандарт CoaXPress (СХР-1 и СХР-2) уверенно завоевывал свое место на рынке, уже в первом цикле разработки доведя скорость передачи данных 6,25 Гбит/с на канал. Аппаратные компоненты, в настоящее время используемые в интерфейсах с СХР-1 по СХР-6, продолжают дешеветь, что повышает конкурентоспособность этого стандарта по сравнению с другими зарекомендовавшими себя в промышленной среде стандартами, такими как Camera Link.

В ближайшем будущем выходит новейший стандарт CoaXPress 2.0, который обеспечит в два раза более высокую скорость передачи данных. Это означает удвоение пропускной способности камер. Таким образом, CoaXPress представляет собой выгодную, простую в применении, но прежде всего надежную альтернативу для систем со сложной архитектурой и высокими скоростями передачи данных – как сегодня, так и на будущее.



Автор

Томас Каров

менеджер по продвижению продукции

Томас Каров пришел на позицию менеджера по продукции в Basler AG в 2018 году и отвечает за линейку продукции «Высокопроизводительный сегмент». На своей должности он занимается выводом на рынок новых

моделей камер. Кроме того, Томас постоянно следит за тенденциями и требованиями к технологиям в основе камер в рамках анализа рынка, что позволяет ему всегда быть в курсе потребностей клиентов.

Томас Каров получил диплом в области делового администрирования. До прихода Basler он более восьми лет занимался международными продажами промышленных камер и теперь делится своим обширным опытом и глубоким пониманием рынка промышленной обработки изображений.

Контактные данные

Томас Каров – менеджер по продвижению продукции

Тел. +49 4102 463 611

Факс +49 4102 463 46611

Эл. почта: thomas.karow@baslerweb.com

An der Strusbek 60-62

22926 Ahrensburg

Германия

Basler AG

Компания Basler является ведущим производителем высококачественных камер и компонентов для различных областей, в том числе промышленности, медицины и контроля дорожного движения. В ассортименте Basler представлены линейные и матричные камеры в компактном корпусе, модули на базе камер в бескорпусном исполнении для встраиваемых систем и 3D-камеры. Широкий выбор камер дополняется простым в использовании ruIon SDK и множеством аксессуаров, в том числе специально разработанных для Basler и поэтому идеально совместимых с камерами Basler. Опыт Basler в сфере технологий компьютерного зрения составляет 30 лет. Штат компании насчитывает около 600 сотрудников, занятых в главном офисе в Аренсбурге (Германия) и торговых филиалах, расположенных в Европе, Азии и Северной Америке.

Дополнительную информацию о политике конфиденциальности и об исключении ответственности можно получить по ссылке www.baslerweb.com/disclaimer-ru ©Basler AG, No. 1, 01/2019

Basler AG

Головной офис в Германии

Тел. +49 4102 463 500

Факс +49 4102 463 599

sales.europe@baslerweb.com

www.baslerweb.com

Basler, Inc.

США

Тел. +1 610 280 0171

Факс +1 610 280 7608

sales.usa@baslerweb.com

Basler Asia Pte Ltd.

Сингапур

Тел. +65 6367 1355

Факс +65 6367 1255

sales.asia@baslerweb.com