

ДОМАШНИЕ ТЕХНОЛОГИИ: ОТ ПОДКЛЮЧЕННЫХ К ПОРТАТИВНЫМ

Авторский перевод: Владимир Рентюк

На протяжении тысячелетий своего существования понятие «дом» значительно изменялось. За последние десятилетия технология превратила дома из «крепости» в «центры функциональности», то есть в центры развлечений, управления средой и экологически чистого использования. А кроме того — в место работы, занятия фитнесом, при этом расширив функции безопасности, управляемости и внося целый ряд изменений в то, что мы еще совсем недавно называли домом.

Развивая эту тенденцию, компания Molex считает, что поиск новых домашних технологий в эволюционном контексте является ценным, если не существенным, направлением бизнеса для производителей, разрабатывающих решения, которые еще больше преобразуют наши нынешние дома в среду обитания будущего. Чем точнее мы понимаем, где мы были и где находимся сейчас, тем легче нам заглянуть в будущее и увидеть, где окажемся. Все это имеет большое значение для изготовителей домашнего оборудования и систем, поскольку уже сейчас они должны сделать необходимые инвестиции, чтобы в дальнейшем сохранить конкурентное преимущество своих продуктов и систем.

Текущим этапом эволюции домашних технологий компания Molex считает то, что мы называем «подключенный дом» (Connected Home) — среду обитания с мультимедийными и широкими сетевыми возможностями. В общем смысле это создание внутри дома сетевой инфраструктуры дистанционного управления автоматикой и безопасностью, или, другими словами — организация системы «умный дом». Хотя некоторые могут рассматривать концепцию «подключенный дом» как некое будущее, мы считаем, что это уже стало реальностью, поскольку препятствия для достижения возможности подключения в основном стираются. Однако в то время как понятие «подключенный дом» продолжает расширяться и эво-

люционировать, команда компании Molex смотрит вперед, на следующий этап, разрабатывая технологию, которая будет своеобразным мостиком для перехода к «умным домам», которые станут более активными и автоматизированными, чем мы можем сейчас себе представить.

В настоящее время понятие «подключенный дом» широко варьируется во всем мире, как в области проникновения на рынок, так и в случаях практического использования подключенной технологии для дома как жилища. Для автоматизации, как составляющей того, что мы называем «умным домом», крупнейший рынок — это США и Канада (Рис. 1). Он растет на 31% в год, но большинство такого оборудования пока ограничивается системами безопасности или обнаружения очагов возгорания и утечки воды. Европейцы так же во все больших объемах внедряют подключенные домашние технологии, при этом основное внимание они уделяют сокращению затрат на энергию за счет мониторинга и адаптации систем. Кроме того, для все более стареющего населения Европы столь же популярны приложения для мониторинга здоровья. Что же касается Азии, то сегодня этот регион является самым быстрорастущим рынком, но ориентированным не только на крупную инновационную телекоммуникационную отрасль, но и на необходимость экономии энергии в регионе, где неадекватная нагрузка инфраструктура энергоснабжения может привести к дефициту и перебоям с поставкой энергии [1].

К 2020 году, по прогнозам компании Gartner (исследовательская и консалтинговая компания, специализирующаяся на рынках информационных технологий), в мире будет использоваться

Годовой рост числа подключенных домов на рынке США

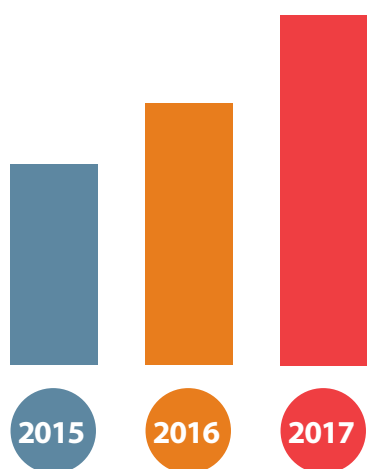


Рис. 2. Каждый четвертый интернет-пользователь уже владеет смарт-домашним устройством, например, системами интеллектуального освещения или «умным» термостатом с контролем и управлением температурой и влажностью



В США каждый четвертый интернет-пользователь уже владеет интеллектуальным домашним устройством (чаще всего системой безопасности или устройством домашней автоматизации), причем наибольший процент — это мужчины с годовым доходом более \$100 000 [2] (Рис. 2).

В связи с изложенным можно с большей или меньшей степенью уверенности сказать, что технология подключенного дома Connected Home уже в полном смысле слова на его пороге. Но что это нам даст и куда мы в итоге придем? И в этом плане ценно, если не сказать крайне важно, — изучение домашних технологий в эволюционном контексте. Как же развивались интeресующие нас в рамках настоящей статьи технологии?

ДОМ С ПОДДЕРЖИВАЮЩИМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

К концу XX века в большинстве домов имелись устройства, некогда считавшиеся предметами роскоши, — от холодильников, нескольких телевизоров до программируемых термостатов. Производители, обладающие опытом в области миниатюризации и владеющие цифровыми технологиями, лидировали, развивая эти направления техники, ассортимент которой постоянно расширялся, но в то же время технические новинки становились все более компактными.

Рис. 1. США и Канада составляют крупнейший рынок подключенных домов, увеличивающийся в объемах на 31% в год

Разумеется, жильцы такого дома пользовались большей безопасностью, комфортом и удобством, однако им все же приходилось сталкиваться с двумя значительными, если оценивать по сегодняшним меркам, ограничениями.

Во-первых, эти продукты, для того чтобы они могли реагировать на те или иные события, должны были быть предварительно активированы людьми. Например, человек включил бытовой прибор или систему безопасности, открыл дверь гаража, установил термостат, то есть совершил какие-то действия, прежде чем электроника начала реагировать.

Во-вторых, такие продукты не были связаны в общую систему. Производители, создавшие их, как правило, улучшали дискретную функциональность самих устройств, но без интеграции с чем-либо еще в доме или, как сейчас принято говорить, в экологической среде дома. Впрочем, некоторые продукты использовали сенсорную технологию (например, для обнаружения движения), но сами они не были совместимы: одно устройство не могло реагировать на сигналы от датчика в другом приборе.

Словом, такой набор устройств можно обозначить термином «включенный дом» (The Enabled Home), или «дом с поддерживающими технологиями», но этот «умный» дом, хоть и имел расширенные функциональные возможности, все еще пребывал в младенческом состоянии.

ПОДКЛЮЧЕННЫЙ ДОМ

Когда датчики и межсоединения (то есть общение между ними) получили большее распространение, а облачные технологии стали более надежными, дома превратились в современный «подключенный дом» (Connected Home). Это стало возможным благодаря большей функциональной совместимости: теперь устройства автоматизации и бытовая техника могут соединяться и обмениваться информацией не только между собой, но и с облаком. Кроме того, приведение их в действие человеком становится менее необходимым. Такие устройства, как Amazon Echo (смарт-колонка Echo Dot) с поддержкой голосового ассистента Alexa Voice Service, интеллектуальный динамик Google Home и HomePod от Apple с облачным персональным помощником и вопросно-ответной системой Siri, делают дом все более взаимосвязанным, совместимым с окружением. Теперь жильцы могут запрашивать больше действий с помощью голосовых команд, а не физически нажимать кнопки, активируя те или иные устройства. При этом сами устройства стали более программируемы, чтобы действовать в конкретное время или

в определенных условиях без вмешательства человека. Безопасность, экономия средств, социализация, а также мониторинг здоровья и действие на достижение хорошего самочувствия легче интегрируются в повседневную жизнь, не вызывая суевы или запоздалых и потому неэффективных действий.

Тем не менее функциональная совместимость устройств остается еще не завершенной. Конкурирующие технологические экосистемы, централизованно контролирующее множество продуктов, соперничают за известность на рынке, а мониторинг и контроль различных устройств, не работающих с этими платформами, может быть далеко не совершенен, если вообще доступен. Так что, заглядывая вперед, можно с уверенностью сказать, что будущее потребует более полной оперативной деятельности. Однако технология «умного подключенного дома» — это наше настоящее, и это уже не «ребенок», но ему еще предстоит поучиться.

ПРОАКТИВНЫЙ ДОМ

Следующая эволюция дома — «проактивный дом» (Proactive Home). Сама по себе эта идея еще является гипотетической и, можно сказать, даже несколько авантюрной, но ее семена уже укоренились и начали прорастать. Применение последних технических достижений и возможностей искусственного интеллекта, машинного обучения, обработки с помощью естественного языка и визуального распознавания приводит к тому, что сам дом приобретает способность к сенсорике, то есть он может «ощущать», «смотреть», «слушать», «обонять» и «чувствовать». В основе подобной способности будут датчики, которые могут обнаруживать движение, температуру, наличие людей в пределах того или иного жилого пространства и т. д.

Считается, что к 2025 году около 80 млрд устройств будут подключены к Интернету [4]. А компания Gartner, в свою очередь, утверждает, что к 2022 году типичный дом может содержать более 500 интеллектуальных устройств [5]. Используя искусственный интеллект, который объединяет данные со этих устройств, дом будет учиться и брать на себя «ответственность» за такие функции, как включение света в определенное время суток, настройка температуры в зависимости от погоды, предложение музыки и создание списков продуктов питания, и не наугад или по программе, а исходя из текущей ситуации и предпочтений жильцов такого «повзрослевшего» и «умудренного опытом» «умного» дома.

Здесь мы можем согласиться с мнением, высказанным об «Интернете вещей» Джоном Ко-

Насколько умным может стать дом?

Ответ на этот вопрос краток и прост: очень. Движущими силами тут выступает связка — искусственный интеллект и возможности машинного обучения. IBM Watson (суперкомпьютер фирмы IBM, оснащенный вопросно-ответной системой искусственного интеллекта, созданный группой исследователей под руководством Дэвида Феруччи; его создание — часть проекта DeepQA) находится на переднем крае этой новой эры, имея возможности, уже отражающие некоторые ключевые когнитивные элементы человеческого мышления. Они включают:

Понимание

Обнаружение ответов и сведений, непосредственно извлеченных из объема накопленных данных, а не простое следование запрограммированным инструкциям.

Осмысление

Индивидуальные рекомендации — например, на основе распознавания личности или голоса обитателя «умного дома».

Обучение

Когнитивные системы все время продолжают учиться и улучшать то, что они делают, без вмешательства человека.

Интерактивность

Навыки обработки естественного языка означают, что когнитивные системы смогут взаимодействовать с людьми на понятном для них языке, то есть как люди.

ном (John Cohn), сотрудником компании IBM. В [6] он говорит: «Я думаю, что человек может и не осознавать, что происходит, но эти когнитивные системы будут все больше проникать в нашу повседневную жизнь». И это нам придется принять, как должное, так что во всех смыслах дом станет активным партнером в повседневной жизни его обитателей. Он будет предсказывать, что им нужно непосредственно сейчас или что понадобится в ближайшем будущем. Причем не только подсказывать, но и самостоятельно действовать — на основе текущих или изменяющихся условий, прием делать это предиктивно или проактивно, то есть анализируя и прогнозируя еще до того, как жильцы дома сами придут к мысли реализовать свое то или иное желание.

Например, наш «проактивный дом» может «узнать», что в наступающий день ожидается сложная дорожная обстановка из-за потенциальных автомобильных пробок, и в этом случае, чтобы компенсировать возможные задержки в дороге, скажем, на работу или в аэропорт, оно «примет решение» разбудить свою хозяйку (назовем ее Джейн) на полчаса раньше обычного. Другая подключенная вещь в доме — «умный» матрас, на котором наша Джейн спит, будет отслеживать ее сон, поэтому дом будет «знать», достаточно ли для ее пробуждения тихого сигнала будильника или в это утро придется использовать дополнительные возможности — конечно, не подрыв петарды, но что-то реально действенное для пробуждения.

Когда Джейн встанет с кровати, душ уже будет настроен на предпочтительную температуру (дом узнает разных людей, живущих в нем, по величине или по другим визуальным характеристикам), а кофе, именно тот, который ей так нравится, будет уже завариваться, наполняя дом своим ароматом.

По мере того как Джейн готовится к уходу, интеллектуальное зеркало может предлагать ей советы по самым разным вопросам, столь важным для каждой женщины, — от выбора одежды по погоде, как в месте ее проживания, так и в конечной точке ее маршрута, до макияжа, а также сообщить ей последние новости и обновленные сведения о состоянии дорожного движения в это утро.

В этом примере мы наглядно показали, как буквально в течение нескольких минут в нашем «повзрослевшем умном доме» выполнялся сложный анализ данных, полученных из облака и от локальных датчиков, проводилось сравнение с уже накопленными ранее знаниями и предпочтениями, а также вырабатывались стратегии и проводился ряд интеллектуальных,

упреждающих действий по экономии времени и затрат энергии. По всей вероятности, такой подход снижает и уровень стресса, поскольку наша Джейн, узнав заранее про проблемы трафика на своем маршруте движения, не оказалась в ситуации ошпаренной кошки и сохранила в целости нервные клетки. Правда, есть опасение, что в таком доме мы можем стать кем-то вроде ребенка при няньке, которая лучше нас знает, что нам нужно и что для нас хорошо, но это уже тема другой дискуссии, выходящей за рамки начатой.




Итак, подведем итоги нашей дискуссии, в общем плане представленные на рис.3.

ЦЕЛЬ — СДЕЛАТЬ ЗАВТРАШНИЙ ПРОАКТИВНЫЙ ДОМ РЕАЛЬНОСТЬЮ

Компания Molex полагает, что технология «проактивного дома» поможет улучшить качество жизни миллионов людей во всем мире. С устранением повторяющихся задач или сокращением затрат времени на рутинные домашние дела жизнь человека становится проще, но это пока «опережающий» аспект следующей технологической волны. Как и автономное вождение, «автономная жизнь» откроет новый горизонт производительности и качества жизни обитателей



Рис. 3.
Три фазы эволюции домашней технологии

	ТРИ ФАЗЫ ЭВОЛЮЦИИ ДОМАШНЕЙ ТЕХНОЛОГИИ		
	Дом с поддерживающими технологиями	Подключенный дом	Проактивный дом
Поддерживающие технологии:	 <p>Переход на цифровые решения, миниатюризация</p>	 <p>Широкое использование датчиков и межсоединений, облачных сервисов</p>	 <p>Искусственный интеллект/машинное обучение, естественный язык и визуальное распознавание</p>
Пути создания поставщиком дополнительной ценности продукта	Улучшенная функциональность дискретных продуктов	Повышенная плотность взаимодействия через сетевые соединения	Алгоритмы интеллектуального анализа данных и обучения
Преимущества для жильцов:	Безопасность, комфорт, удобство	Безопасность, здоровье и благополучие, удобство, экономия средств, устойчивость, социализация	Свобода от домашней рутины, самореализация
Связи:	Одностороннее, индивидуальное устройство	Двунаправленная, между человеком и устройством, между отдельными устройствами	Двунаправленная, между человеком и устройством, между устройствами, автоматическая реакция в виде ответа

такого дома. Избавив себя от домашнего необходимого, но непроизводительного труда и получив дополнительное свободное время, люди получают больше возможностей для самореализации как личности. Уже сейчас производители

способны подключать смарт-устройства, работающие на разных платформах, и готовы создать и вывести на рынки новые, более интеллектуальные продукты, сделав их незаменимыми для современной жизни. Кто сейчас представляет

свою жизнь без ноутбука или смартфона? А еще два десятка лет назад они были экзотикой, если не сказать фантастикой.

Однако здесь имеется еще ряд проблем, которые, чтобы упростить трансформацию подключенного «умного» дома в проактивный, требуют своего решения. Среди них — потребляемая мощность, возможность подключения и интероперабельность. Это всего лишь первые три. Но по мере преодоления данных препятствий, по мере развития эволюции домашних технологий будут появляться новые, может, даже совсем неожиданные.

Еще один важный момент заключается в том, что процедуры и предпочтения каждого жильца «умного» дома различаются, поэтому решения в рамках технологии проактивного дома должны быть гибко адаптируемыми, сохраняя при этом весь положительный опыт, полученный от каждого из пользователей. Одноразовые решения не будут впечатлять завтрашних искушенных в электронных новинках потребителей, которые ожидают, что их дома станут полностью отвечать их ожиданиям и потребностям, с минимальными затратами времени на обучение.

Поэтому разработчики рассматриваемого продукта в виде системы должны также определить, как им наиболее оптимально согласовать «умные» дома с пожеланиями нескольких жильцов, каждый из которых имеет определенные предпочтения и привычки.

Критически важным для успеха проактивного дома (и производителей, которые будут его поддерживать) является способность переводить собранные данные в ценность такого продукта для конечного потребителя. Многие перекрывающиеся потоки данных в доме будут мощными предикторами (структурно организованными системами, чьей функцией станет прогнозирование) для той или иной модели поведения и реагирования, а также предоставят новые возможности в рамках экосистемы домашних технологий.

Пока еще ни одна компания не смогла, да и просто не в состоянии, преодолеть описанные проблемы — это дело будущего. Для их решения потребуется сотрудничество по всей цепочке создания стоимости домашних технологий. Поставщики компонентов и систем проактивного дома вместо того, чтобы думать об отдельных устройствах, будут стремиться к полным решениям, которые объединяют устройства, приложения, службы и процессы для сбора и разумного использования всех доступных данных. Чтобы действительно быть «умными», эти решения должны сами формулировать задачи и на их

основе решать конкретные потребности и желания пользователей. Ведущие производители будут использовать идеи из всей цепочки поставок, получать и передавать информацию из своих собственных компонентов и поставщиков подсистем в экосистему более широкой технологии, частью которой они являются (Рис. 4).

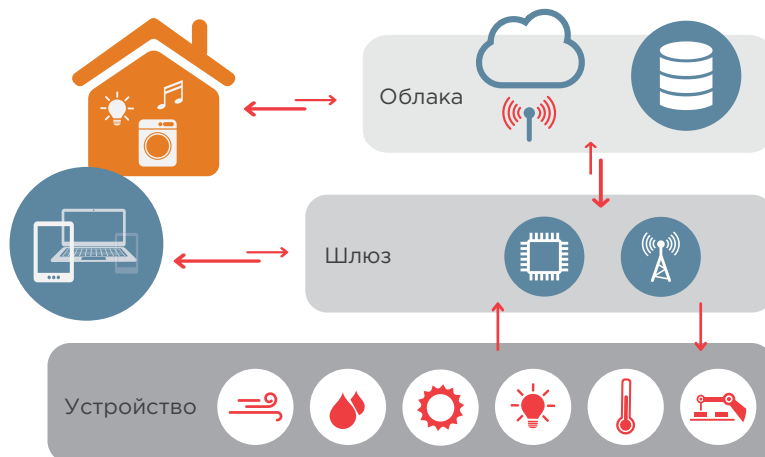


Рис. 4.
Организация взаимосвязей в проактивном доме

ВЫБОР ПРАВИЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ В РАЗРАБОТКЕ РЕШЕНИЙ

Есть поставщики, которые сосредоточены только на одном сегменте внутри экосистемы «умного» дома, но одновременно растет и число компаний, вовлеченных во всю его экосистему в целом. Последние и будут лучше позиционировать себя в проактивном доме как стратегические.

Так, Molex традиционно является компанией, которая производит и поставляет самые различные соединители, в основном ориентированные на уровень устройства (см. врезку), но сегодня уже превращается в поставщика решений. Компания постоянно приобретает новые технологии, начиная от датчиков и заканчивая программным обеспечением и аппаратных прошивок, а также сотрудничает с собственными дочерними фирмами в рамках Koch Industries, чтобы изучить возможность предоставления вспомогательных технологий для «умного дома».

Компания Molex присоединилась к альянсу EnOcean Alliance с целью включения технологии энергосбережения EnOcean в систему подключенного освещения Molex — Transcend Network Connected Lighting.

Эта низковольтная система освещения управляет светодиодными светильниками, чтобы обеспечить освещение, которое адаптируется к настроению, задачам, окружающему освещению и т. д. Система не только создает персонализированное

рованную настройку, которая поддерживает более высокую производительность, но и через IP-адреса позволяет конвергировать (сближать) цифровые потолочные светильники и интеллектуальные строительные сети. Для повышения эффективности работы данные от датчиков различных приложений подаются на центральный хост, что позволяет в реальном времени измерять потребление энергии, качество воздуха, температуру и многое другое.

Molex также предлагает линейку гибких печатных электронных решений Soligie (интегрированной печатной электроники), обеспечивающую тонкую, гибкую, надежную и экономичную альтернативу жестким печатным платам или медным гибким схемам. Линия продуктов Soligie позволяет использовать гибкие датчики во множестве приложений для «умного» дома, включая дистанционную медицинскую диагностику.

Как уже упоминалось, подсоединение к общей сети и энергопотребление являются критическими требованиями для подключенных домашних устройств. Технология Molex Laser Direct Structuring (LDS — технология прямого лазерного структурирования) для создания требуемой диаграммы направленности антенны на поверхности сложных трехмерных деталей использует лазерный луч, таким образом можно достичь более высокого уровня интеграции продуктов с меньшим количеством компонентов и по более низкой цене.

Беспроводная зарядка также будет особенностью технологии проактивного дома. В настоящее время компания Molex предлагает как стандартные, так и настраиваемые катушки беспроводной подачи питания с технологией NuCurrent для беспроводной зарядки устройства по стандарту PowerLife. Здесь необходимо одно уточнение: беспроводная передача энергии, о которой идет речь, — это не трансформаторная индуктивная связь, передача ведется в условиях ближнего поля, то есть на расстоянии между приемником и передатчиком намного ниже длины высокочастотной волны. С одной стороны, это позволяет избежать потерь, а с другой — требует автоматической настройки системы, поскольку в основе лежит резонансная индуктивная связь. Встроенные беспроводные силовые катушки имеют тонкую конструкцию и высокую эффективность передачи благодаря высокой добротности Q.

Поскольку технология подключенного дома трансформируется в проактивный дом, компания Molex, для удовлетворения спроса и большего охвата рынка, продолжает приобретать новые технологии, которые мы можем исполь-

зовать уже непосредственно сейчас или в будущем. Мы всегда смотрим вперед, и это весьма важная часть наших общих инноваций в сферу «Интернета вещей», который вносит революционные изменения в нашу жизнь.

OEM-производителям необходимо использовать поставщиков решений, которые не только понимают концепцию «подключенный дом», но и то, как и куда он эволюционирует. Сегодняшние изготовители систем для таких «умных домов» должны предсказать тенденции в тех или иных технологических изменениях, чтобы задать правильное направление деятельности разработчиков и конструкторов и предоставить им возможность работать на опережение. Это означает, что им необходимо сотрудничать с поставщиком решений, который не только доставляет продукты и решения, чтобы помочь им завоевать признание потребителей в переполненном рыночном поле, но и понимает возможности базовых технологий, чтобы вовремя трансформировать свои продукты под новые реалии.

С первых дней «электроники», насколько нам известно, компания Molex разрушает стереотипы и стремится к революционности. Мы знаем, что эволюция подключенного дома к проактивному — это шаг к еще большим достижениям, и здесь мы начинаем следующую технологическую революцию. Комбинируя данные с интероперабельностью и инновационными технологиями, которые уже достаточно надежно себя зарекомендовали, компания Molex становится не просто участником, а одной из движущих сил в революции «Интернета вещей», помогая изменить общество к лучшему.

ТЕХНОЛОГИИ В ПРИЛОЖЕНИЯ «УМНОГО ДОМА»

Компания Molex является надежным поставщиком для основных производителей бытовой электроники, приборов и устройств. Мы также сосредоточены на компаниях с революционным мышлением, которые появляются на рынке и внедряются в новые технологические категории.

Основополагающие компоненты технологии «подключенного дома»

Участие Molex в технологиях для «умного подключенного дома», а также эволюции, которые последуют за этим, зависит от нескольких базовых технологических возможностей. К ним относятся точная штамповка, покрытие, литье и сборка. Благодаря наличию у производителя этих технологий ему под силу изготовить практически любой тип электронного продукта —

стандартный серийный, стандартный с рядом внесенных изменений или выполненный полностью под заказ пользователя.

В настоящее время портфель компании является одним из самых обширных в мире, он содержит более 100 тыс. самых разнообразных продуктов, которые с успехом используются во многих отраслях промышленности, и он постоянно растет. Для «подключенного дома» критический контент от компании Molex содержит следующие элементы.

Антенны

Компания Molex разрабатывает, конструирует и выпускает специальные антенны и антенные сборки для широкого спектра беспроводных приложений, обеспечивая высококачественными антеннами и поддерживая такие коммуникационные технологии, включая сотовые системы связи, как UMTS, Wi-Fi, WIMAX, Bluetooth, GPS, и другие.

Датчики

Измерение температуры, движения, силы, скорости потока жидкости, например воды, являются частью экосистемы «подключенного дома». Датчики компании Molex, в том числе датчики окружающего освещения, датчики приближения и микрофоны, могут полностью удовлетворить потребности в сенсорных устройствах. Кроме того, эксклюзивные решения на гибкой печатной плате Soligie Printed Electronic Sensor Systems используют уникальный интегрированный дизайн и производственный процесс для изготовления печатных сенсорных систем, которые могут включать в себя широкий спектр компонентов на печатных подложках.

Гибкие сборки

Компания Molex имеет одну из самых продуктивных в отрасли линий печатной и гибкой гибридной электроники, которая может вписываться в более мелкие пространства и объемы, а изгиб позволяет перемещаться. Благодаря революционной технологии, разработанной компанией, теперь специалисты Molex могут точно осаждать серебро непосредственно на полиэфире. В некоторых приложениях этот вариант, получивший название Silver Flex, экономит значительные средства по сравнению с решениями на основе меди.

Переключатели

Емкостные сенсорные переключатели и псевдо-сенсорные кнопки с механическими контактами компании Molex гарантируют исключительную

производительность с превосходным тактильным откликом и гибкостью дизайна.

Межплатные соединения и сборки

Когда вы работаете с компанией Molex, то получаете доступ к одной из самых широких линий коммерческих электрических соединителей в мире. В экосистеме «подключенного дома» этот контент содержит разъемы для шлейфов FFC/FPC, HDMI-разъемы и кабельные сборки, USB (Type C) и кабели с разъемами micro-USB, разъемы для поверхностного монтажа (SMT) с малым шагом, разъемы типа «провод-провод» и «провод-плата», системы с высокой плотностью контактов, разъемы micro SD/combo карт памяти, комбинированные разъемы SIM и SIM/SD и еще много коннекторов различного назначения.

Преимущества сотрудничества с компанией Molex выходят далеко за рамки покупки тех или иных продуктов. Компания может оказать помощь в решении проблем конструкции, дизайна и механических нагрузок — все это при разумном балансе затрат, производительности, веса и других требований. Солидный, накопленный годами опыт работы с широким спектром производственных технологий и методов изготовления позволяет Molex сочетать творческий подход к конструированию и интеллектуальную инженерию для предоставления эффективных механических решений. Действительно, постоянные клиенты компании Molex часто говорят, что самое большое преимущество в сотрудничестве с нашей компанией лежит на самых ранних этапах процесса разработки их конечного продукта, когда оптимизация конструктивного решения и дизайна является наиболее существенной, если не сказать больше — определяющей проблемой.



Литература

1. McKinsey & Company. There's No Place Like (A Connected) Home. www.mckinsey.com/spContent/connected_homes/index.html
2. PWC Consumer Intelligence Series. Smart Home, Seamless Life. January 2017.
3. IOT-NOW. Connected Home Trends Around the World. August 4, 2016. www.iot-now.com/2016/08/04/50638-connected-home-trends-around-the-world/
4. ABI Research. The Future of Sensors in the Smart Home. April 2017. www.abiresearch.com/marketresearch/product/1018560-the-future-of-sensors-in-the-smart-home/
5. Gartner. Gartner Says a Typical Family Home Could Contain More Than 500 Smart Devices by 2022. September 2014. www.gartner.com/newsroom/id/2839717
6. IBM. One Day, You'll Remember When Your House Didn't Know You So Well. www.ibm.com/internet-of-things/iot-zones/iot-buildings/cognitive-systems-in-buildings/