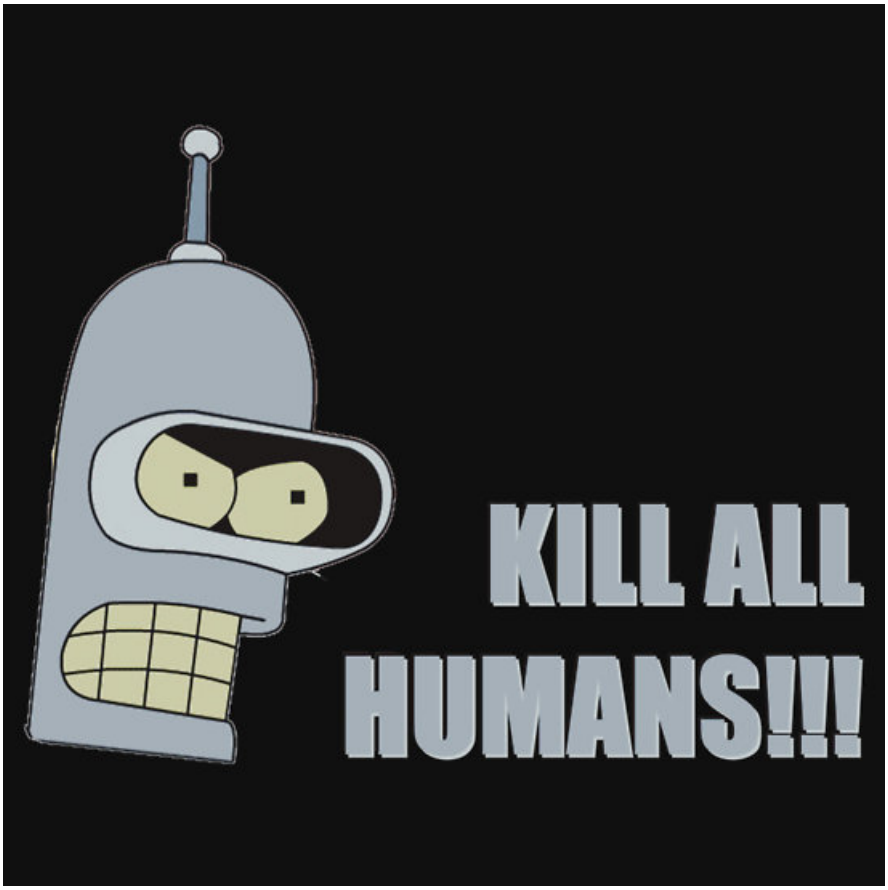
Вкалывают роботы

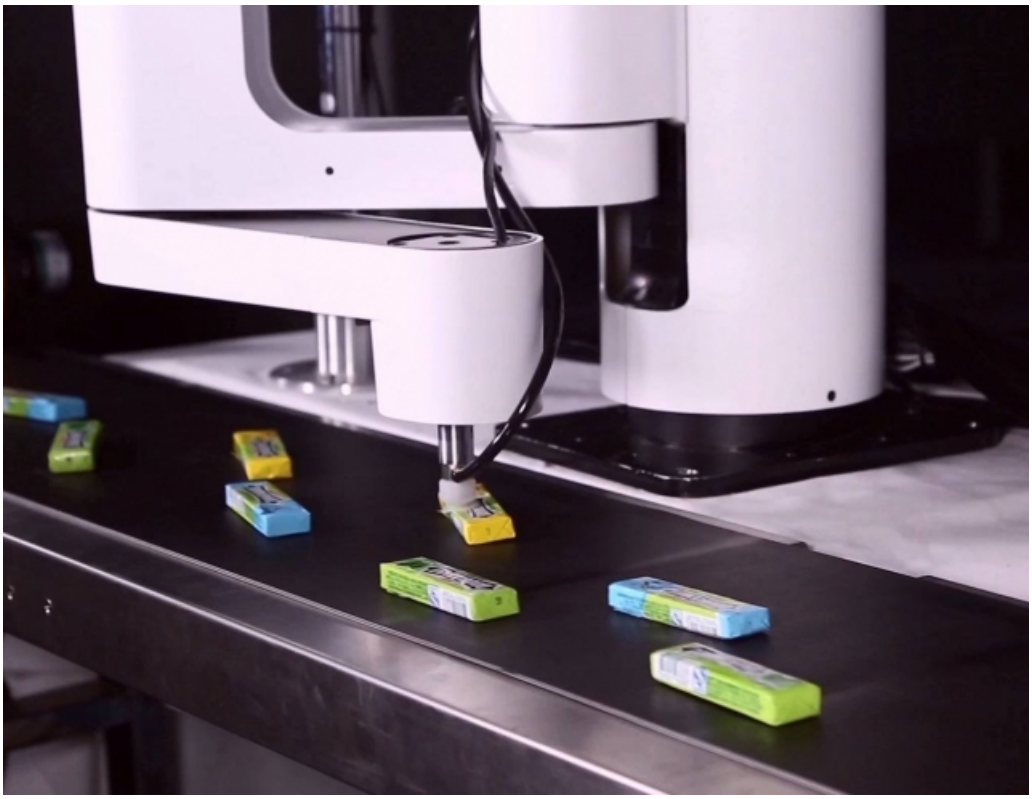
Дорогие читатели! Сим объявляю наступление новой, очередной и, безусловно, прекрасной эры в развитии человечества. Наступление эры интернет-производства. Уже очень скоро вы сами в этом убедитесь, даже если в корне со мной не согласны. Впрочем, я и сам не очень согласен, но все же…



В прошлом году я уже как-то рассказывал про "Индустрию 4.0". Но тогда это выглядело довольно по-детски. Точнее, несколько фантастично и наукообразно. Что-то там про производство, которое как-то хитро управляется через Интернет и с множественными упоминаниями терминов "революция" и "аналогия".

Реальность же, как обычно, будет более прозаична, проста и незамысловата.

В нашу жизнь приходят роботы:



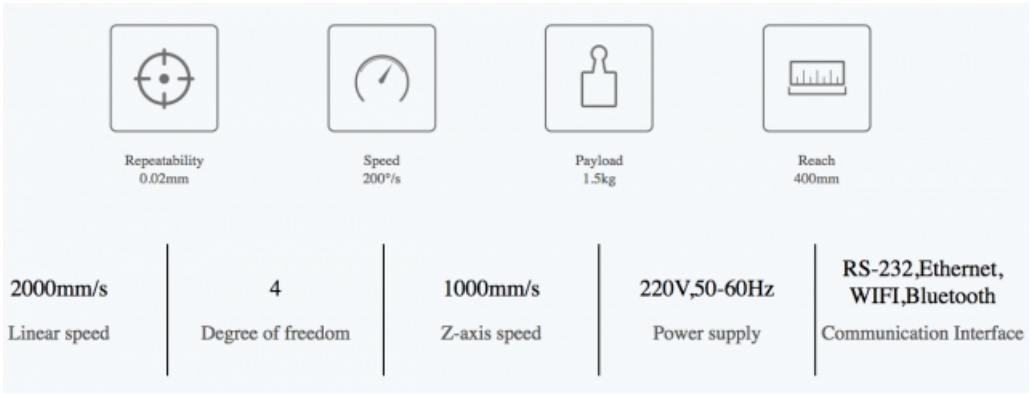
Это проект китайской компании Dobot под названием M1. Прожект сейчас в гипертрендах на KickStarter - из планируемых 100 тысяч долларов набрали уже более 500.

И "что же такого?", предугадываю вопрос скептически настроенного читателя. И ранее на Кикстартере много каких проектов собирали в пять раз больше запланированного. На то он и Кикстартер, чтобы собрать денежных средств со всего мирового гик-сообщества.

Собственно, ничего. Просто Dobot, на моей памяти, первый проект выпуска промышленного робота-манипулятора по цене "до одной тысячи долларов" за экземпляр. И вот это уже довольно значительный прорыв.

Но впечатляет не столько цена, сколько возможности прибора, наличие соответствующего программного обеспечения и системный подход.

Заявленные на сайте разработчика характеристики "универсальной роборуки":



1. Четыре степени свободы перемещения манипулятора - что логично. Плюс, за небольшую доплату у манипулятора могут быть рельсы перемещения.
2. Питание обычное - 220 вольт.
3. Связь с интернетом по всем популярным интерфейсам (ниже будет подробнее)
4. Линейная скорость перемещения - до 2 метров в секунду. Это достаточно быстро.
5. Достаточно, потому что пространство перемещения - 40 см. То есть, манипулятору нужно будет меньше секунды для перемещений в рабочем режиме.
6. Угловая скорость - 200 градусов в секунду.
7. Рабочая нагрузка - до 1,5 кг.
8. И, пожалуй, самое главное - точность позиционирования манипулятора - 0,02 мм. Это достаточно точно, чтобы утверждать, что это не игрушка, а вполне рабочий инструмент, который можно применять в реальном производстве.

Технические характеристики действительно впечатляют. И хотя многие комментаторы в "пробном посте на ФБ" (кстати, подписывайтесь, многое, что впоследствии появляется на Наге, сначала обсуждается в соцсети) и указали, что главным для промышленного производства будет "наработка на отказ", но у меня есть на это контраргумент, и не один:

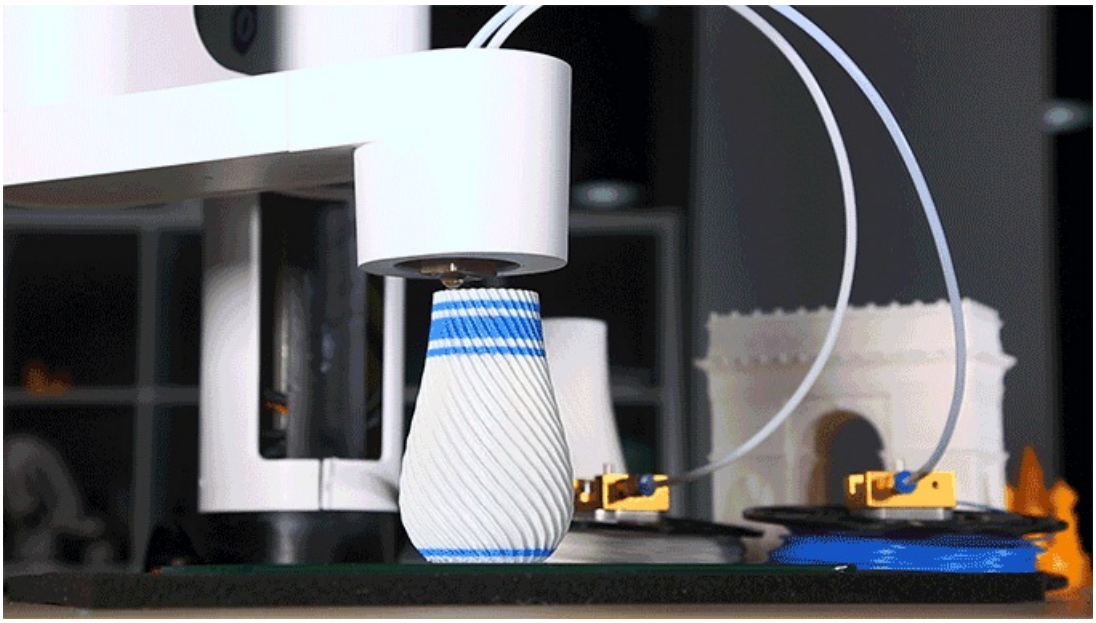
1. Металлические и пластиковые элементы конструкции с должной точностью обработки у подобных "игрушек" ничем не отличаются от "промышленных экземпляров".
2. Очевидно, что точность позиционирования и коррекция обеспечивается программными алгоритмами и "компьютерным зрением".
3. Данная конструкция - это только начало пути и никто не ожидает, что вот именно вот эту машину тут же установят на сборочный конвейер АвтоВАЗа (хотя - почему бы и нет?). Через год-два конструкцию доведут до совершенства. И абсолютно уверен, что появится несколько десятков конкурентов.

При этом, манипулятор универсален - рабочей насадкой может быть фактически что угодно. Замена (пока) реализована в ручном виде:

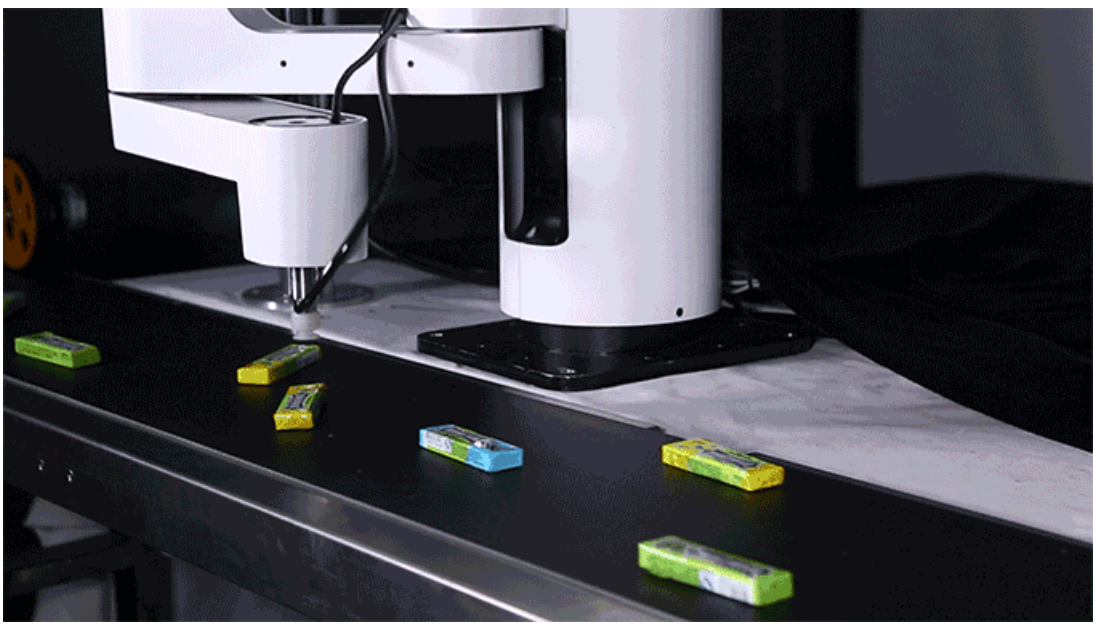
[Вкалывают роботы]

Но уверен, что со временем появятся механизмы автоматической смены "рабочих инструментов" - это не такой уже жесткий хайтек.

И кое-что уже доступно "из коробки":



Разумеется, это экструдер для 3D-печати. Очень модная тема, без которой не обходится уже ни одна офф-лайн выставка или отчет "об инновациях". Причем, как видно на гифке, здесь используется головка для печати ABS-пластиком двух цветов!



Вакуумный захват (присоска, если вульгарно), который позволяет перемещать предметы в пространстве.

[Вкалывают роботы]

Обратим внимание, как работает компьютерное зрение - условный сортировщик синих и желтых пилюль. Где это в реальном производстве можно использовать - я плохо понимаю (ну, не производственник я), но выглядит очень впечатляюще.

[Вкалывают роботы]

Это "лазерный гравер". На "руку" установлен достаточно мощный лазер, который может буквально "выжигать" довольно сложные рисунки на бумаге, дереве, пластике. Для резки металлов, наверное, нужно просто еще более мощный лазер, но, напомню, масса перемещения "до 1,5 кг".

[Вкалывают роботы]

Моя любимая гифка - паяльная станция. Опять напомню про точность и компьютерное зрение. На мой взгляд, очень интересное может получиться решение для мелкосерийного производства именно электроники и прочего IoT.

Что еще можно использовать в насадках - ограничивается только фантазией и технико-физическими ограничениями в 1,5 кг.

Это может быть, например, сверлильно-фрезеровальная головка - манипулятор подносится к обрабатываемому предмету, ВЖУХ! и дырочка готова. Кто хоть раз готовил даже простенькие монтажные платы, в этом месте должны начать хлопать в ладоши - очень трудоемкая операция.

Манипулятор можно снабдить, например, венчиком для кулинарных потребностей и экструдером для шоколада/крема. Тогда можно будет собирать производственные линии в кондитерских. Говорят, есть даже специальные такие 3Д-принтеры, печатающие шоколадом.

Тут мою фантазию, пожалуй, можно поприжать, хотя в голову уже прилетают вентиляторы, компенсаторы, открывашки банок с пивом и закручиватели пробок. И еще штук 30 всевозможных применений разной степени полезности.

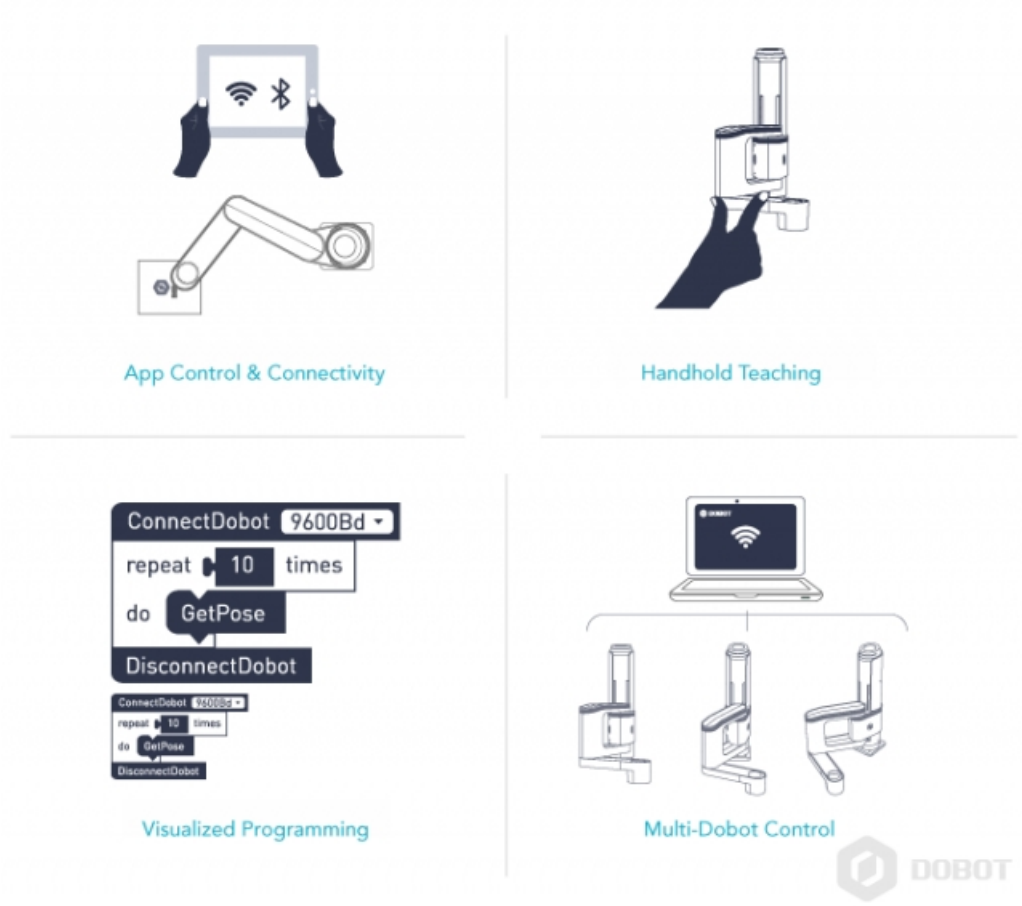
Более подробный рассказ об устройстве (к сожалению, на английском, но можно включить субтитры, а субтитры с автопереводом):

Однако целью написания данного материала не является реклама проекта на Кикстартере. Цель показать, что может измениться в самом ближайшем будущем в телеком-отрасли.

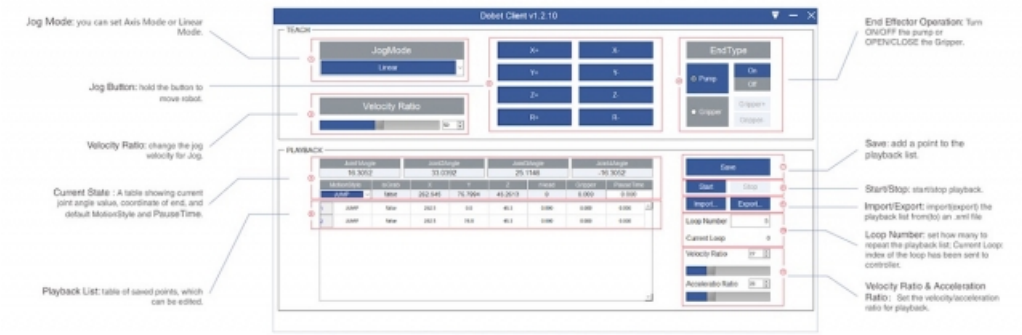
А может измениться многое. Давайте последовательно обсудим и поразмышляем.

Во-первых, средства автоматизированного производства достигают уровня сложности эксплуатации класса "и школьник сможет". Это действительно прорыв, потому что до сих пор роботы-манипуляторы были сложными и весьма дорогими, чтобы покупать их "поиграть". Теперь это не так. Почти любой мелкий бизнес сможет приобрести целые производственные линии, и настроить их.

Причем, настраивать эти линии (в обозримом будущем - совершенно уверен!) будет не просто, а очень просто. Уже "из коробки" доступно обучение "по позиционированию", то есть, вы просто выставляете "руку" там, где нужно, и фиксируете реперные точки. Есть возможность управления с помощью специальной "3Д-мыши" (за небольшую доплату - войдет в комплект поставки).



Ну, и собственно софт управления, доступный в исходных кодах и с визуальным интерфейсом программирования (вот тут можно почитать, на английском опять):



Вот прямо вижу, как "настоящий российский производственник" начинает кривить губы: "ИГРУШКА!".

Да. Игрушка. И да, там контроллер Arduino и опенсорс, опубликованный на Github.

Но губы вы кривите, потому что чувствуете, что через пяток лет сегодняшние школьники, игравшие на таких манипуляторах достаточное количество времени, чтобы получить навыки их программирования, выдавливают вас с рынка более качественной и дешевой продукцией. А любая промышленная технология всегда проходит эти фазы: увлечение, прототип, отладка, массовое производство.

Во-вторых, интернет становится не просто средством коммуникаций между людьми. Теперь, это уже можно констатировать, интернет - средство коммуникации между "вещами", "устройствами" и "средствами производства".

Представим себе небольшое производство ближайшего будущего. Не углубляясь даже на пять-десять лет, а буквально через полгода (ну, ок, через год, поскольку в 90 случаях из 100 проекты на КС проваливаются), когда Dobot выйдет с Кикстартера в широкую продажу.

Пусть это будет небольшая кондитерская, делающая торты на заказ (навеяло венчиком в качестве насадки). До сих пор, заказать торт на день рождения с "кастомной надписью" нужно было так:

1. Приходим в кондитерскую, делаем заказ и оплачиваем.

2. Кондитеры ставят заказ в производство и в порядке очередности вручную пишут пожелание.
3. Если в кондитерской достаточно хорошо отработаны процессы, то вам, в лучшем случае, назначат "на завтра" и время, когда прийти за заказом.
4. Приходим, забираем заказ. Если все хорошо, то даже не ждем пару часов.

При использовании автоматизации на базе робота процесс изменится, ускорится, и, что немаловажно, подешевеет для всех. В том числе, по временным затратам:

1. Заходим на сайт, выбираем (из десятков-сотен вариантов) торт, вписываем "пожелание" (или картинку). Жмем "Заказать", оплачиваем картой.
2. Система ставит заказ "в производственный поток" и отправляет нам уведомление "будет готов через X часов".
3. Поскольку установлена автоматическая линия, то процессы по определению отработаны, а все уведомления тоже шлются автоматом. Следовательно, в случае сбоя (да, бывает) мы получим уведомление с извинениями и новым сроком. Или что-то типа: "Все готово! ждем вас". Надпись на торте будет нарисована именно та, что в заказе, потому что робот не ошибается и руки у него не дрожат.
4. Приходим, забираем заказ. Ну, или служба доставки, но это другой процесс, который тоже в интернете происходит.

Надеюсь, я достаточно наглядно описал?

В конечном итоге, экономика процесса просто выдавит с рынка мелкосерийного производства кустарей, где "все делается руками". Ну, или кустари займут собственную достаточно узкую нишу "для тех, ~~кому за шестьдесят~~ кто не умеет пользоваться смартфоном".

Но все процессы в интернет, и оффлайну будет с этим трудно конкурировать. Примерно, как "таксопарку" с Uber. И, разумеется, будет очень много шума, крика и попыток регулирования со стороны "старого бизнеса".

В-третьих, появится новая сфера обслуживания и разработки. Новые алгоритмы управления, новые способы использования стандартного оборудования и/или разработка нестандартного. Что интересно, вся отрасль будет работать через интернет. В большинстве случаев, конечно. Физическая настройка и замена расходников, скорее всего, останется в сервисных компаниях.

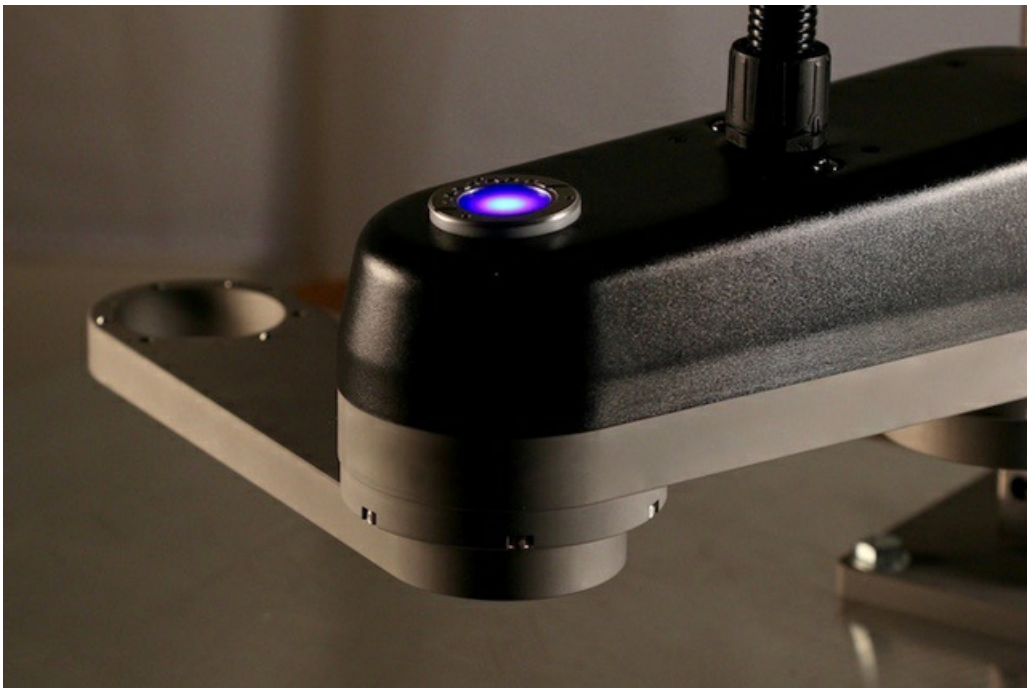
Талантливые разработчики и дизайнеры, рынок которых уже сложился на web-разработке, смогут получить новых клиентов по всему миру, без преувеличения. Потому что неважно, где находится разработчик или наладчик. Все работы можно будет делать через Сеть.

Как итог: важность телекоммуникаций в ближайшем будущем будет только расти. И это прекрасная новость для интернет-провайдеров.

А в комментариях я хотел бы увидеть новых идей и кейсов использования роборуки. И ссылок на похожие разработки российского производства - хочу сделать отдельный обзор по ним. Я точно знаю, что они есть.

Пока же несколько ссылок на другие манипуляторы с разной степенью успешности:

FLEX.ARM - очень похожий проект на Кикстартере, который запустился еще в 2015 году. Но "не взлетел". Что-то с качеством пошло не так. И хотя отгрузки продукта бейкерам парни начали делать, но с опозданием аж на полгода.



Вот тут есть видео, как FLEX.ARM расставляет микросхемы на плате.

Makearm - еще один робот - универсальный манипулятор на Кикстартер. Работу они начали еще в 2015 году, а в 2016-ом собрали необходимую сумму, то есть, подтвержденный спрос на подобные устройства имеется. Собрано более 435 тысяч долларов.

Концепция MakeArm очень похожа на Dobot - сами смотрите на http://makerarm.com/



Но дизайн чуточку замысловатее.

Ну, и еще один впечатляющий проект, за которым я наблюдаю уже больше года (в ФБ смотрите) - FarmBot:

[Вкалывают роботы]

Это тоже производственный робот-манипулятор, только для сельского хозяйства. Проект полностью Open Source, включая чертежи механики, а не только программное обеспечение.

Проект интересен тем, что тут ребята пытались автоматизировать выращивание ~~конопли~~ овощей и у них это получилось. На демо-видео это выглядит просто прекрасно:

Хотя в реальной жизни вы не станете следить за передвижением платформы - она не такая резвая, как в ускоренной картинке. Платформа и манипуляторы передвигаются со скоростью всего-то 5

см/сек, что довольно скучно (видео с реальной скоростью работы). Но для овощей больше и не нужно - они никуда не убегут! А питание ФармБота возможно от солнечных батарей. Весьма интересный проект, на мой взгляд.

И все через интернет!