1. Определения необходимости в разработке:

Наверняка, промышленность обладает самыми оптимальными решениями в области светодиодного регулирования дорожно-транспортной системы в городах и острой необходимости в разработке и реализации проекта нет. Тем не менее в условиях быстроменяющихся обстоятельств и новых вызовов сегодняшнего дня можно предложить свой вариант светофора с питанием от солнечной батареи на базе ПЛИС, основной функцией которого станет частичная реализация глобальной системы «умного» города, где все перекрестки и дорожно-транспортные развязки включены в единую сеть для регулирования потоков движения машин. На данном этапе специалистами из разных областей должны быть согласованы примерные затраты на реализацию, которые позже станут более точными, для определения рентабельности проекта. Этот пункт может длиться параллельно во времени со следующими четырьмя пунктами вплоть до принятия решения о начале реализации.

2. Определение облика устройства

Основным требованием к облику нового светофора должно стать его полное или частичное копирование действующих моделей светофоров с возможностью безболезненной и быстрой замены. Светофор как устройство в целом должен включать в себя элементы поглощения солнечного света, систему преобразования энергии, аккумуляторную батарею и систему контроля заряда и разряда, устройство вторичного электропитания для основных потребителей, и сами потребители - это система светодиодов светофора и устройство контроля его работы. На данном этапе должны быть подключены специалисты технических направлений: конструктора и схемотехники, специалисты в области преобразования солнечной энергии и люди с опытом эксплуатации изделий в дорожно-транспортной сети. Результатом их коллективного труда станет облик нового светофора.

3. Определение функционала устройства

Устройство контроля работы светофора должно работать в двух режимах: ручном и автоматическом. Функционал устройства в автоматическом режиме реализуется следующим образом: в соответствии с протоколом обмена данных устройство должно принимать сигналы от системы верхнего уровня и выводить на соответствующие сегменты светодиодных секций цветовую информацию о приоритете движения согласно общеустановленным правилам дорожного движения. Протокол обмена данными должен включать в себя информацию о состоянии аккумуляторной батареи, исправности системы питания и прочих дополнительных функциях, которую устройство контроля работы светофора будет отправлять в ответ на соответствующие запросы от системы верхнего уровня. Функционал устройства в ручном режиме подразумевает работу светофора по внутренним счетчикам без синхронизации данных с глобальной системой регулирования дорожного движения. Здесь продолжают работу схемотехники, те кто будет реализовывать конкретное устройство в железе. Здесь же можно согласовать протокол обмена данными и подобрать сам интерфейс для коммуникации.

4. Определение составляющих компонентов устройства и подбор ПЛИС

Само устройство контроля работы светофора должно быть выполнено на печатной плате с применением энергонезависимой CPLD. Должно включать в себя разъем для подключения к системе верхнего уровня, микросхему для преобразования интерфейса в логический уровень, микросхему питания, джамперы или переключатели для установления таймеров работы устройства в ручном режиме, кнопку «Тест», устройства согласования для передачи информации к светодиодным секциям. Устройство должно быть размещено в надежном корпусе с высокой степенью климатического исполнения так как подразумевается его постоянная работа в широком диапазоне температур и влажности. На данном этапе трудятся контсруктора и схемотехники. Для вовлечения в процесс разработки на данном этапе могут подключаться и другие специалисты, например, те, кто будут реализовывать проект на ПЛИС. Все три предыдущих этапа в поисках оптимального решения могут идти параллельно во времени, поскольку все реализуемые шаги по обеспечению дизайна светофора, определения функционала его составных частей и подбора комплектующих для них носит итерационный характер.

5. Составление ТЗ на ПО для ПЛИС

Устройство должно полностью реализовывать выбранный протокол для передачи данных, в соответствии с которым принимать и передавать информацию системе верхнего уровня, а также реализовывать цветовую индикацию секций светофора в энергоэффективном режиме динамической подсветки. Возможно, инженер-схемотехник, который взялся за реализацию устройства, на базе общего ТЗ по реализации глобальной системы «умного» города должен написать ТЗ для разработки ПО ПЛИС. Поскольку здесь будут обсуждаться только технические детали реализации, то люди, участвующие в проекте, на этом и следующих этапах, должны будут говорить на одном языке, полностью понимая друг друга. Этот этап как бы разделяет разработку на две большие группы: согласование и реализация.

6. Создание аппаратной части и ПО для ПЛИС

В соответствие с полученным заданием инженер-схемотехник и инженер-программист ПЛИС будут трудиться на аппаратной и программной частями устройства контроля работы светофора. Завершением этапа станет полученный опытный образец устройства, на котором будут установлены все элементы, готовый к началу тестирования.

7. Настройка аппаратной части и отладка ПО для ПЛИС

Это самый прекрасный момент во всей разработке. Здесь одна сплошная романтика. Тесты, лабораторные испытания, переделка железа и ПО. Результат работы - это жизнеспособное устройство, выполняющее необходимые функции.

8. Финальная фиксация аппаратной части и ПО для ПЛИС

Здесь получается то, что уходит в продакшен. То есть все недочеты, неточности проектирования, возможные ошибки и прочее вычищается и заказчику передаётся документация в соответствии с договором, а также первая партия или все необходимая информация о запуске серийного производства.

9. Сопровождение

Реальная эксплуатация подразумевает, что изделие будет выходить из строя, ломаться, глючить и прочее прочее. Всё то, что никак не удалось выявить на этапах тестирования даст о себе знать в первые дни работы светофора. Сопровождение подразумевает интеграцию изделия сначала в состав светофора, а затем в городскую транспортную сеть. Возможны и заказы на новые модификации и ремонтные или регламентные работы на гарантийном сроке или даже после него. После завершения разработки жизнь изделия только начинается.Последниепункты скорее всего будут выполнены последовательно друг за другомво времени.