**Мониторинг состояния декоративного растения с использованием технологии Интернета вещей**

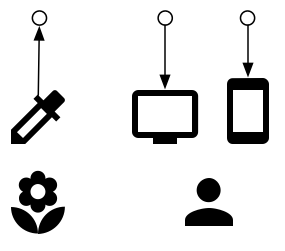
Концепция решения

Цель данного документа – зафиксировать концепцию решения предложенной задачи для согласования с заказчиком.

Цель данного проекта – создать систему, которая 1) будет информировать людей, которые ухаживают за декоративными растениями, о состоянии этих растений; 2) будет выдавать рекомендации для помощи клиентам в принятии решений по уходу.

Для реализации предлагается использовать технологии Интернета вещей. В составе системы:

1. «датчики» – «умные» устройства, подключенные к Интернету, которые собирают данные о влажности почвы растений и отправляют их в «облако»;
2. приложение Интернета вещей, которое получает данных с датчиков, обрабатывает их, выводит необходимую клиенту информацию в удобном виде через веб-интерфейс, а также информирует клиента по СМС/Email.



Приложение в контексте Интернета вещей - это, по сути, набор "должностных инструкций" для "умных устройств" и средств контроля их исполнения.

Решение, предлагаемое в данном проекте, будет реализовано командой, состоящей из двух стейкхолдеров – IoT-программиста и UI/UX-дизайнера.

**Описание реализации («как это будет сделано»)**

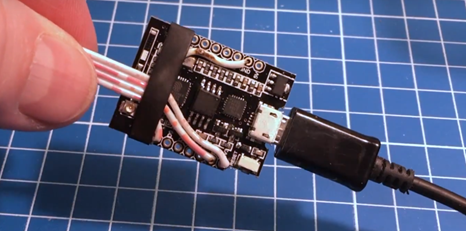
В качестве "умной вещи" для сбора данных может быть выбрана любая система, которая способна измерять значение влажности почвы и отправлять их в Интернет.

В качестве такой системы предлагается использовать комплект SmartKits AGRO.



В состав комплекта входит:

* плата с ардуино-совместимым микроконтроллером и Wi-Fi модулем ESP8266;
* датчик влажности почвы;
* два световых индикатора;
* кнопка;
* «шилд» для удобного подключения к плате дополнительных датчиков;
* соединительные провода.



Комплект измеряет влажность почвы и отправляет данные Интернет через REST HTTP-запрос. Данные отправляются каждые 10 секунд по беспроводному каналу связи с помощью Wi-Fi модуля в составе комплекта.

Собранные данные в итоге приходят в облачное приложение. Приложение позволяет пользователю взаимодействовать с этими данными двумя способами: через веб-интерфейс и через оповещения на электронной почте.

Приложение будет реализовано на платформе Интернета вещей ThingWorx. Для моделирования решения будет использована среда разработки ThingWorx Composer. В ThingWorx Composer будут созданы "цифровые двойники" "умных вещей" и организовано взаимодействие между ними. Затем, физические вещи будут связаны с их цифровыми двойниками, в результате чего поведение физических вещей будет подчиняться поведению их моделей в ThingWorx Composer.

Кроме того, будет создан **веб-интерфейс** для контроля поведения "умных вещей". В данном случае, на интерфейсе будет выводиться информация о состоянии растения и рекомендации к действиям по уходу за ним.

Для создания веб-интерфейса будет использован “drag-and-drop” инструмент Mashup Builder, встроенный в среду ThingWorx Foundation. Взаимодействие между ThingWorx Composer и Mashup Builder реализуется простыми средствами, встроенными в платформу ThingWorx.

Наконец, будет реализована возможность получения **оповещений на электронную почту**. Оповещения позволяют пользователю незамедлительно узнавать о критических ситуациях с растением. Это позволяет ему избежать последствий, которые могут возникнуть из-за длительного пребывания растения в плохих условиях.

**Функциональность решения («как это будет выглядеть»)**

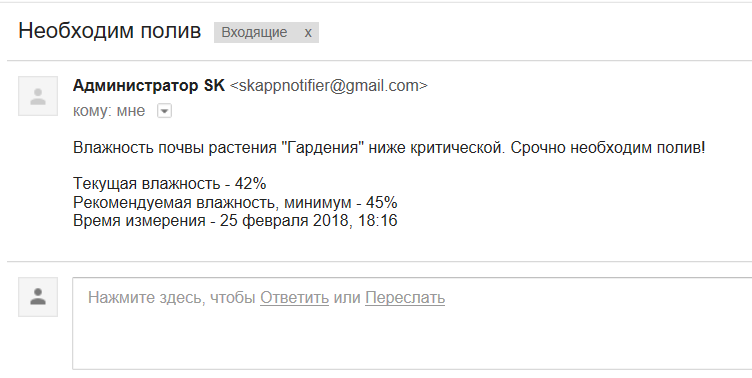
Основной функционал веб-интерфейса:

1. вывод общей информации о растении: название, фото, комментарии;
2. вывод текущего состояния почвы растения: значение влажности, его положение относительно критических значений, сообщение о состоянии влажности,
3. вывод текущего состояния растения;
4. вывод истории изменения влажности почвы за последний месяц;
5. метеоданные: текущая влажность и температура воздуха.

Прототип итоговой веб-страницы:



Пример оповещения на электронную почту



**Порядок взаимодействий («как это будет работать»)**

**Взаимодействующие объекты (устройства/люди/системы)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Объект** | **Свойства объекта, важные для данной задачи** |
| Пользователь | Идентификатор, номер телефона/адрес электронной почты, логин-пароль |
| Контроллируемые растения | Наименование, критические значения влажности, текущее значение влажности, общее состояние, история изменения влажности за последний месяц.  Возможно: вид (из «словаря»), категория, местоположение |
| Датчики влажности | Идентификатор, значение влажности, наличие связи с Интернетом,  Возможно: заряд батареи |
| Веб-интерфейс | Адрес веб-страницы в Интернете |
| Система оповещения пользователя | Текст для отправки в случае критической ситуации |

**Порядок получения и передачи данных**

* Получение информации с подключенных датчиков - каждые 4 часа.
* Задание идентификатора пользователя, его номера телефона/адреса электронной почты - в любое время через веб-интерфейс.

**Примечание**: на данном этапе эти характеристики будут задаваться командой разработчиков, на следующем шаге будет добавлена эта возможность.

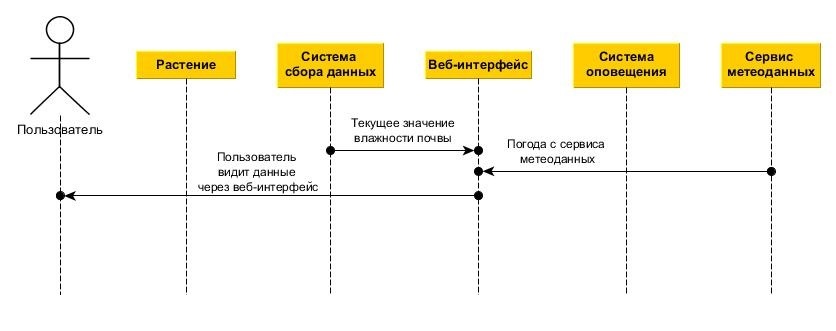
* Задание свойств растений: фото, вид, стадия вегетации, оптимальные значения влажности почвы и пр. - в любое время через веб-интерфейс.

**Примечание**: на данном этапе эти характеристики будут задаваться командой разработчиков, на следующем шаге будет добавлена эта возможность.

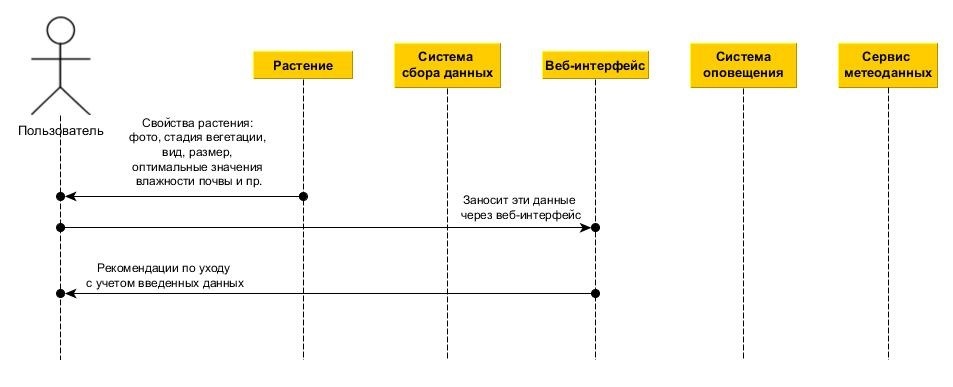
* Просмотр информации о растениях – в любое время через веб-интерфейс.
* Получение СМС/Email-оповещений – при наступлении критических условий.

**Основные сценарии взаимодействия объектов**

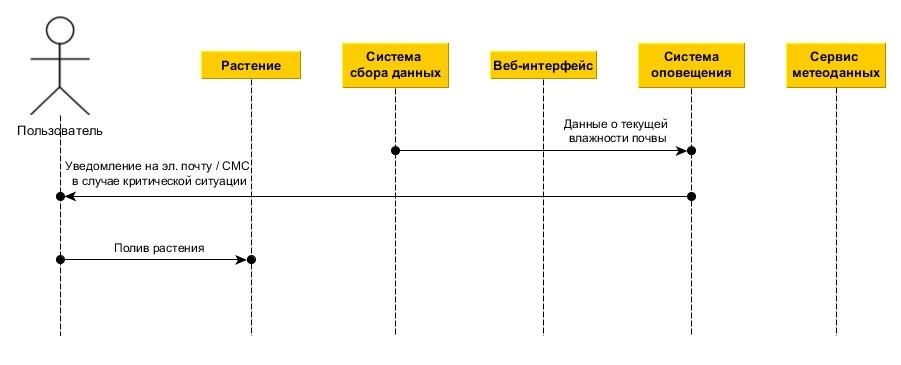
1. Вывод данных через веб-интерфейс.



1. Занесение свойств растения пользователем.



1. Оповещение о критических ситуациях.



**Ключевые характеристики**

В целях обеспечения безопасности, для отправки данных в приложение нужно использовать ключ – т.н. Application Key. Ключ предоставим заказчику.

Веб-интерфейс будет расположен на сервере компании. Доступ к интерфейсу будет по ссылке. Ссылку предоставим заказчику в комплекте с готовым решением. Посмотреть прототип приложения можно уже сейчас по ссылке <https://academic-educatorsextension.portal.ptc.io/Thingworx/Runtime/index.html#mashup=OneDeviceMashupMain_SKAgro&__fromBuilder=7894c781-86c7-4dc2-87f1-8d9f6d4856b0>

Описанные ниже характеристики пока будут задаваться командой разработчиков:

1. изображение и название растения;
2. критические значения влажности;
3. местоположение для получения метеоданных.

На следующем шаге будет добавлена возможность задания вышеуказанных характеристик пользователем приложения.

Кроме того, на следующем шаге будет реализовано два дополнительных интерфейса для взаимодействия с пользоваетем: получение оповещений на электронную почту и вывод состояния растения через интерфейс дополненной реальности.

**Оповещения на электронную почту** позволят пользователю незамедлительно узнавать о критических ситуациях с растением. Это позволит ему избегать негативных последствий, которые могут возникнуть из-за длительного пребывания растения в плохих условиях.

**Интерфейс дополненной реальности** позволит видеть текущее состояние растения на экране мобильного устройства или через очки дополненной реальности. Контент дополненной реальности появляется при наведении камеры устройства (или AR-очков) на специальную метку, которая приклеевается к горшку растения. Для вывода информации может быть использовано мобильное приложение ThingWorx View.

В дальнейшем в приложение может быть добавлен следующий функционал (список отсортирован по увеличению времени реализации):

1. Задание характеристик через веб-интерфейс: изображение и название растения, критические значения влажности, местоположение для получения метеоданных (следующая версия решения).
2. Получение оповещений на электронную почту.
3. Просмотр состояния растения через интерфейс дополненной реальности.