
SOFTWARE OF SYSTEM DYNAMICALLY SELECTION
METHODS TO IMPROVE IMAGES IN REAL TIME

D.A. Kolchaev, E.R. Muratov, M.B. Nikiforov

Mathematical image processing systems technical vision in real-time can be divided into two stages: pre-treatment (filtering, contrast, struggle with the natural distortion, etc.) and final (alignment, visualization, navigation solution to the problem, etc.). These problems can be solved by many famous and specially developed methods with varying degrees of effectiveness. We propose a mathematical model and algorithm of automatic test sampling the most effective method at each stage of the image processing pipeline in relation to the current situation at its input.

Key words: conveyor image processing, real time, automatic selection of algorithms.

Kolchaev Dmitry Alekseevich, master, 3force3@mail.ru, Russia, Ryazan, Ryazan State Radio Engineering University,

Muratov Evgeny Rashitovich, candidate of technical science, docent, myratov_er@mail.ru, Russia, Ryazan, Ryazan State Radio Engineering University,

Nikiforov Michael Borisovich, candidate of technical science, docent, nikiforov.m.b@evm.rsreu.ru, Russia, Ryazan, Ryazan State Radio Engineering University.

УДК 519.684.6

**РАЗРАБОТКА СЕТЕВОЙ ВЕРСИИ СИСТЕМЫ СБОРА
МЕТЕОДАНЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НОЧНЫХ
ЗАМОРОЗКОВ**

Б.В. Костров, Н.Н. Гринченко, А.С. Тарасов, В.Ю. Потапова

Рассмотрена сетевая версия системы сбора метеоданных на основе raspberry pi 2, в которой реализована передача данных при помощи протокола TCP. Краткосрочный прогноз строится на локальных данных. Подсистемы определения вероятности ночных заморозков и жесткости погоды реализованы при помощи датчиков температуры и скорости ветра.

Ключевые слова: метеостанция, метеоданные, краткосрочный прогноз, raspberry pi 2, TCP, WI-FI.

В настоящее время прогноз погоды является неотъемлемой частью нашей жизни. Собираясь на работу, прогулку с друзьями, в дальнюю дорогу, большая часть людей заинтересуется прогнозом. Ознакомиться с подобной информацией можно, не выходя из дома и не выглядывая в окно при помощи телевизора и сети Интернет. Также существуют портативные метеорологические станции (метеостанции), позволяющие определить погоду.

Метеостанция – совокупность различных приборов для метеорологических измерений (наблюдения за погодой). Бытовые метеостанции устанавливаются за окном и в других помещениях и позволяют определять температуру в помещении и вне его, измерять влажность, атмосферное давление и, исходя из полученных данных, формировать прогноз погоды на сутки [1].

Целью данной работы является разработка сетевой версии системы сбора метеоданных с формированием краткосрочного прогноза, в частности заморозков на основе raspberry pi 2.

В рассматриваемой модели реализована передача данных с использованием модуля WI-FI по протоколу TCP. Выбор данного протокола обусловлен необходимостью контроля правильности передаваемых данных. TCP обеспечивает требуемую проверку [2].

На рис. 1. представлена функциональная схема разработанной системы, которая включает в себя WI-FI модуль, подсистемы определения температуры (temperature sensor), влажности (humidity sensor), скорости и направления ветра (speed and direction wind sensor), освещённости (lighting sensor), атмосферного давления (barometer). Данные на микрокомпьютер (Raspbreuyu Pi) поступают с различных источников по шине GPIO. По запросу формируется веб-страница, содержащая информацию о предстоящей погоде. После этого данные с Raspberry Pi отправляются по каналу WI-FI на роутер, где они коммутируются и следуют на устройство, запросившее погоду. В том случае, если запрос поступил из локальной сети, то данные передаются отправителю. При взаимодействии с системой по указанной схеме имеется возможность обмена с использованием глобальной сети. В этом случае прогноз может быть загружен на любое устройство, имеющее доступ в интернет.

Актуальность подобной системы состоит в возможности контроля погодных параметров в удаленном месте. Для обеспечения такого контроля нужно установить метеостанцию и обеспечить бесперебойное WI-FI подключение. Она будет осуществлять съем параметров и периодическое отправление их на сервер, доступ к которому возможен с любого компьютера или мобильного устройства по конкретному IP-адресу [3]. Преимущество подобной организации контроля погоды перед обобщенным прогнозом с крупных метеостанций состоит в том, что текущие данные и краткосрочный прогноз получают для локальной области, ограниченной весьма небольшим радиусом. Это делает её полезной для применения, например, в малом сельском хозяйстве.

Еще одним преимуществом данной модели является возможность ее использования удаленно, то есть, при помощи интернет браузера пользователь может получить информацию о погоде дома и рядом с ним, не находясь там, обязательным условием является лишь подключение к WI-FI.

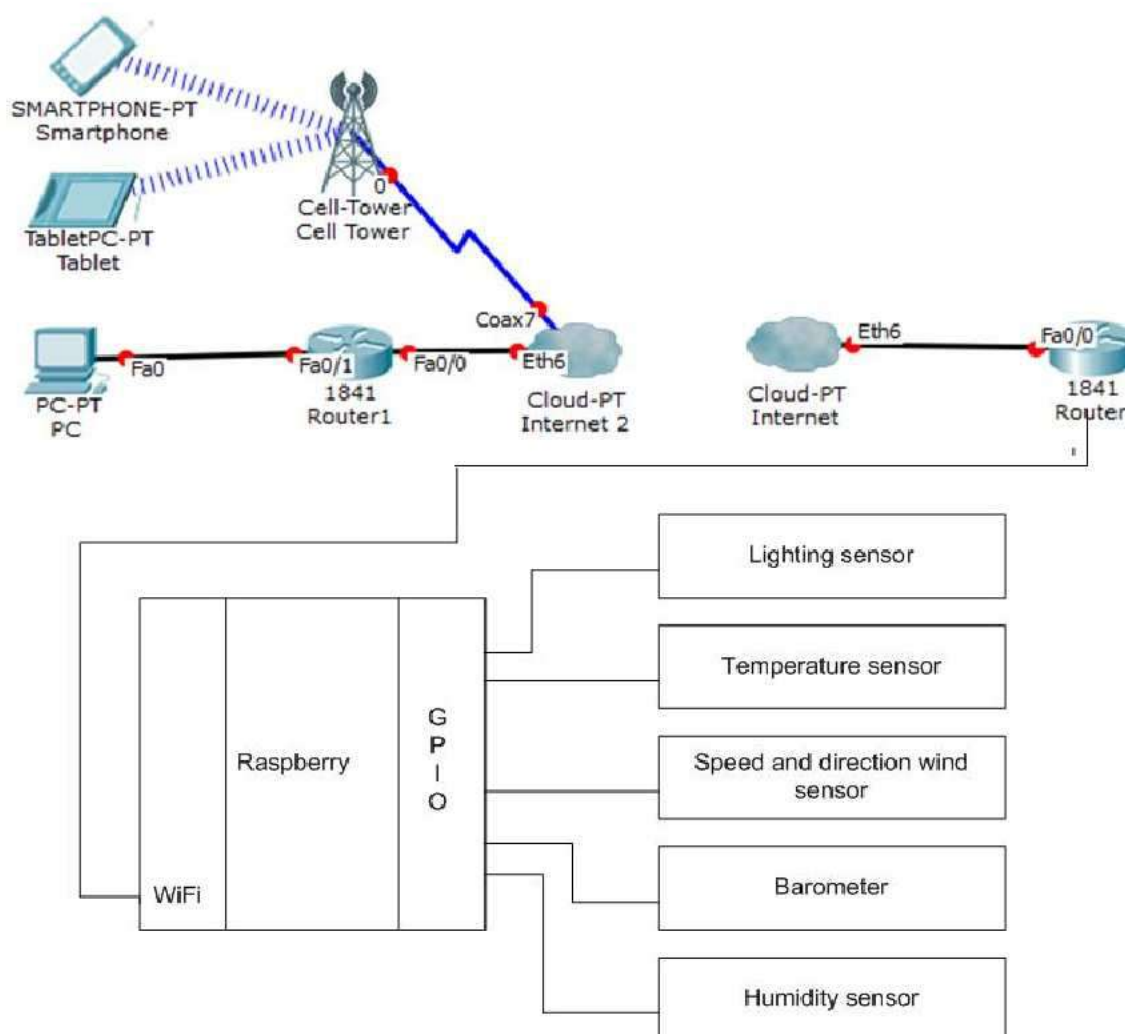


Рис. 1. Функциональная схема системы сбора метеоданных

Алгоритм прогнозирования строится на основе локальных данных, полученных с метеорологических приборов. Одним из модулей является подсистема определения вероятности возникновения заморозков. По данным [4] источника вероятность заморозков зависит от скорости изменения температуры в промежутке между часом дня и девятью часами вечера. На рис. 2. представлен график вероятности ночных заморозков, предложенный профессором Броуновым. По оси ординат – температуру в девять часов вечера, по оси абсцисс – разница температур. Слева от графика приведены вероятности возникновения заморозков.

Еще одним показателем возникновения заморозков может служить влажность. Высокая влажность при резком понижении температуры образует избыточное содержание водяных паров в воздухе, которые конденсируются на земной поверхности. В табл. 1 приведены соотношения температура/влажность, при которых возможны (будут) наблюдаться заморозки.

В разработанной модели реализованы оба метода, то есть на первом этапе определяется разница температур с часу дня до девяти вечера, на втором этапе сравнивается значение влажности при определенной температуре.

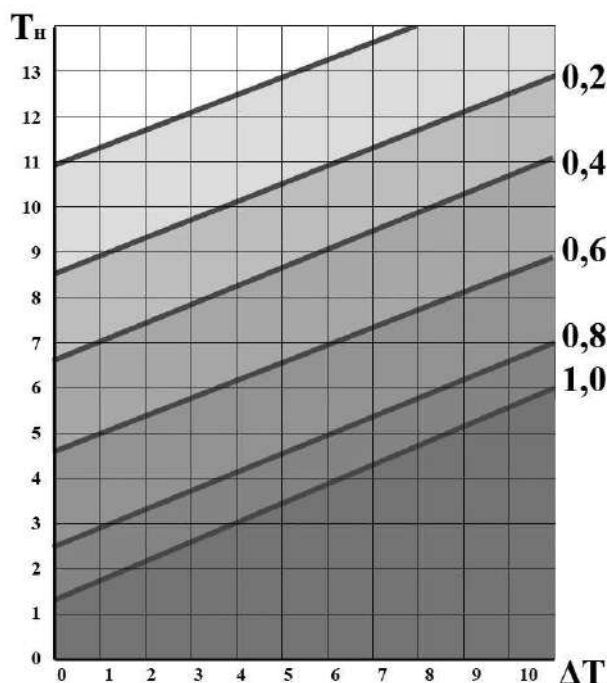


Рис. 2. График определения вероятности ночных заморозков.

Таблица 1

Соотношения температура/влажность

Температура воздуха	Влажность, при которой возможны заморозки	Влажность, при которой будут заморозки
14	60	37
12	68	45
10	78	55
8	86	65
6	92	75
4	95	85
2	95	90

Модель портативной метеостанции позволяет определять скорость ветра при помощи встроенного датчика и рассчитать ветро-холодовой индекс (ощущаемая температура). Дело в том, что мороз, который сопровождается сильным ветром, кажется значительно сильнее. Исходя из этого факта, стало необходимым рассчитать жесткость погоды. В табл. 2. приведено значение ветро-холодового индекса [5].

Значение ветро-холодового индекса

Скорость ветра, м/с	Температура воздуха, измеренная в укрытии от ветра, солнца, влаги, °С									
	+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35
0.0	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35
1.4	9.8	4.1	-1.6	-7.3	-12.9	-18.6	-24.3	-30	-35.6	-41.3
2.8	8.6	2.7	-3.3	-9.3	-15.3	-21.2	-27.2	-33.2	-39.2	-45.1
4.2	7.9	1.7	-4.4	-10.6	-16.7	-22.9	-29.1	-35.2	-41.4	-47.6
5.6	7.4	1.1	-5.2	-11.6	-17.9	-24.2	-30.5	-36.8	-43.1	-49.4
6.9	6.9	0.5	-5.9	-12.3	-18.8	-25.2	-31.6	-38	-44.5	-50.9
8.3	6.6	0.1	-6.5	-13	-19.5	-26	-32.6	-39.1	-45.6	-52.1
9.7	6.3	-0.4	-7	-13.6	-20.2	-26.8	-33.4	-40	-46.6	-53.2
11.1	6.0	-0.7	-7.4	-14.1	-20.8	-27.4	-34.1	-40.8	-47.5	-54.2
12.5	5.7	-1	-7.8	-14.5	-21.3	-28	-34.8	-41.5	-48.3	-55.1
13.9	5.5	-1.3	-8.1	-15	-21.8	-28.6	-35.4	-42.2	-49	-55.8
15.3	5.3	-1.6	-8.5	-15.3	-22.2	-29.1	-36	-42.8	-49.7	-56.6
16.7	5.1	-1.8	-8.8	-15.7	-22.6	-29.5	-36.5	-43.4	-50.3	-57.2
18.1	4.9	-2.1	-9.1	-16	-23	-30	-36.9	-43.9	-50.9	-57.9
19.4	4.7	-2.3	-9.3	-16.3	-23.4	-30.4	-37.4	-44.4	-51.4	-58.5
20.8	4.6	-2.5	-9.6	-16.6	-23.7	-30.8	-37.8	-44.9	-51.9	-59
22.2	4.4	-2.7	-9.8	-16.9	-24	-31.1	-38.2	-45.3	-52.4	-59.5
25.0	4.1	-3.1	-10.2	-17.4	-24.6	-31.8	-39	-46.1	-53.3	-60.5

Получение оперативной метеорологической информации может позволить отследить и предотвратить повреждения фруктовых и ягодных насаждений при резких колебаниях температуры воздуха. При использовании в засушливое время года, заранее принять меры противодействия возникновению лесных пожаров [6, 7].

В данной работе была рассмотрена реализация подсистемы прогнозирования ночных заморозков и подсистемы определения ощущаемой температуры (жесткости погоды) при помощи локальных значений, таких как температура и скорость ветра. На данный момент прогноз транслируется в веб-браузер на основе протокола TCP, однако в дальнейшем планируется разработка мобильного приложения, подключение базы данных для хранения информации и отслеживания ошибочных прогнозов [8].

Список литературы

1. Метеостанция [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Метеостанция> (дата обращения 20.01.2017).
2. Бабаев С.И., Костров Б.В., Логинов А.А. Технология совместной обработки радиолокационной и телевизионной (тепловизионной) информации // Вопросы радиоэлектроники, 2011. Т. 2. № 1. С. 73-81.

3. Ларкин Е.В., Ивутин А.Н. Определение временных интервалов в алгоритмах управления // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов, 2014. Т. 324. № 5. С. 6-12.

4. Расчет заморозков [Электронный ресурс] URL: <http://www.ablog.ru/smart-house/weather-station/frost-calc> (дата обращения: 19.01.2017).

5. Программа для сбора и анализа метеорологических параметров [Электронный ресурс] URL: <http://entropiya-blog.ru/programma-dlya-sbora-i-analiza-meteorologic-heskix-parametrov.html> (дата обращения 20.01.2017).

6. Kostrov B., Grinchenko N., Stepanov D., Ruchkina E., Ruchkin V. Image path modeling // сб. Proceedings - 2015 4th Mediterranean Conference on Embedded Computing, MECO 2015 - Including ECyPS 2015, BioEMIS 2015, BioICT 2015, MECO-Student Challenge 2015, 4, 2015. С. 134-138.

7. Kolesenkov A.N., Kostrov B.V., Ruchkin V.N. Emergencies monitoring and preventing // сб. Proceedings - 2013 2nd Mediterranean Conference on Embedded Computing, MECO, 2013. С. 134-138.

8. Гринченко Н.Н., Потапова В.Ю. Алгоритм поиска изображений в базе данных // в сб.: Проблемы передачи и обработки информации в сетях и системах телекоммуникаций Материалы 18-й Международной научно-технической конференции. 2015. С. 161-164.

Костров Борис Васильевич, д-р техн. наук, зав. кафедрой, kostrov.b.v@evm.rsreu.ru, Россия, Рязань, Рязанский государственный радиотехнический университет,

Гринченко Наталья Николаевна, канд. техн. наук, доц., grinchenko_nn@mail.ru, Россия, Рязань, Рязанский государственный радиотехнический университет,

Потапова Валентина Юрьевна, студент, Valentina2008.91@mail.ru, Россия, Рязань, Рязанский государственный радиотехнический университет,

Тарасов Андрей Сергеевич, студент, vb2005@yandex.ru, Россия, Рязань, Рязанский государственный радиотехнический университет

DEVELOPMENT NETWORK VERSION OF WEATHER DATA COLLECTION FOR PREDICTION OF NIGHT FROSTS

B.V. Kostrov, N.N. Grinchenko, V.Y. Potapova, A.S. Tarasov

In this article describes network version of weather information collection system, which based on Raspberry PI 2. Data transfer released via TCP. The short-term forecast is based on local data. Determining the probability subsystem night frost weather and stiffness are realized by a temperature sensor and wind speed.

Key words: weather station, weather information, short-term forecast, Raspberry PI 2, TCP, WI-FI.

Kostrov Boris Vasileevich, doctor of technical science, professor, head of chair, kostrov.b.v@evm.rsreu.ru, Russia, Ryazan, Ryazan State Radio-Engineering University,

Grinchenko Natalia Nikolaevna, candidate of technical science, docent, grinchenko_nn@mail.ru, Russia, Ryazan, Ryazan State Radio-Engineering University,

Tarasov Andrei Sergeevich, student, yb2005@yandex.ru, Russia, Ryazan, Ryazan State Radio-Engineering University,

Potapova Valentina Jyrievna, student, Valentina2008.91@mail.ru, Russia, Ryazan, Ryazan State Radio-Engineering University

УДК 621.391.837

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАНАЛА СВЯЗИ

Б.В. Костров, Н.И. Соломенцева

Рассмотрены основные этапы моделирования канала связи и результат их экспериментальной проверки в среде Matlab.

Ключевые слова: обработка изображений, канал связи, Matlab, преобразование Уолша-Адамара, постоянная составляющая, среднеквадратическое отклонение, код Хемминга.

Обработка аэрокосмических изображений является одним из основных направлений обработки изображений, которое основано на общих положениях теории обработки изображений, но требует при этом специальных методов и алгоритмов. Конечной целью обработки аэрокосмических изображений является получение тематической информации из цифровых данных, формируемых с помощью различных приборов [1].

Обработка спутниковых изображений имеет широкую область применения: изучение природных ресурсов, поиск полезных ископаемых, мониторинг экологических и техногенных проблем, мониторинг геологической среды, оценка местности, картографирование различных объектов.

В данной статье рассматривается одна из фундаментальных проблем обработки аэрокосмических изображений, а именно моделирование канала передачи данных средствами среды Matlab.

Разработка и моделирование систем передачи данных предусматривает исследование результатов наложения шума, существующих в реальных системах, изучение их поведения и контроль системы на соответствие предъявленным требованиям.

Современные системы передачи изображений должны решать задачу повышения достоверности, увеличению скорости передачи данных и уменьшению энергетических затрат. Это способствует снижению мощности передающего устройства, ощутимого уменьшения размеров антенн, повышения дальности связи и для улучшения качества других свойств канала передачи данных [2].