

КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МЕТЕОДАНЫХ

Феклин С.Ф., Колочев А.С., Попов В.Н.

Научный руководитель: Попов В.Н., к.т.н.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: feklin96@inbox.ru

**CLIENT-SERVER APPLICATION FOR STORING AND PROCESSING
OF METEOROLOGICAL DATA**

Feklin S.F., Kolochev A.S., Popov V.N.

Scientific Supervisor: Ph.D. Popov V.N.

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: feklin96@inbox.ru

The paper describes the client-server application for storing and processing of meteorological observations data. The application is based on the structure and content of meteorological observations data from land and sea stations in the code KN-01 (international form FM 12-VII SINOP and FM 13-VII SHIP).

В последнее время для международного обмена метеорологической информацией широко используются кодированные сводки. Они включают данные наблюдений и обработанные данные. Кодированные сводки используются также для международного обмена данными, требующимися для специального применения метеорологии в различных областях человеческой деятельности, и для обмена информацией, имеющей отношение к метеорологии. Коды составлены из набора кодовых форм и двоичных кодов, состоящих из символов (букв или групп букв), обозначающих метеорологические или, в определенных случаях, другие геофизические элементы. В соответствии со спецификациями в сводках эти символы заменяются цифрами, обозначающими величину или состояние описываемых элементов. В одних случаях спецификации символов позволяют непосредственно осуществлять их замену цифрами, в других используются кодовые цифры, спецификации которых даются в кодовых таблицах. Кроме того, разработаны символические слова и символические цифровые группы для использования их в качестве названий кодов, кодовых слов, символьных приставок или отличительных групп.

Заметим, что даже краткое описание структуры и состава кодовых форм показывает необходимость разработки средств хранения метеорологических данных для различных систем их автоматизированной обработки. Именно разработке серверного приложения для хранения и обработки метеоданных и посвящена настоящая работа.

Проиллюстрируем структуру и содержание данных гидрометеорологических наблюдений с наземных и морских станций в коде КН-01 (международная форма FM 12-VII SINOP и FM 13-VII SHIP). В состав данного кода включено четыре основных раздела. Каждый раздел состоит из нескольких групп.

Так, например, в первый раздел включаются буквенный опознаватель кода, дата и срок наблюдения, указатель используемых единиц скорости ветра и способа её определения; индекс станции, указатели типа станции (автоматическая или обслуживаемая персоналом).

Второй раздел включает метеорологические данные о состоянии атмосферы у поверхности Земли: температура, влажность и давление воздуха, характеристика изменения давления, скорость и направление ветра, высота, количество и форма облаков, видимость, погода в срок наблюдения и прошедшая погода, указатели включения в телеграмму групп осадков и погоды.

Третий раздел включает максимальную и минимальную температуру в течение суток; состояние поверхности земли при наличии снежного покрова; длительность солнечного сияния; дополнительную информацию о погоде в зависимости от местонахождения станции.

Четвертый раздел включает сведения о состоянии поверхности земли при отсутствии осадков в виде снежного покрова; температуру подстилающей поверхности наблюдаемой в течении года, независимо от наличия осадков; высоту снежного покрова; количество осадков за сутки [1].

Схему кода можно представить следующим образом [2]:

Раздел 0 $M_i M_i M_i M_i$ YYGGi_w IIIi

Раздел 1 $i_R i_X h V V$ Nddff $1s_n$ TTT $2s_n T_d T_d T_d$ $3P_0 P_0 P_0 P_0$ 4PPPP (или $4a_3 h h h$) 5appp 6RRRt_R 7wwW₁W₂ $8N_h C_L C_M C_H$

Раздел 3 333 $1s_n T_x T_x T_x$ $2s_n T_n T_n T_n$ $3E s_n T_g T_g$ $4E' s s s$ 5SSSS 6RRRt_R $8N_s Ch_s h_s$ $9S_p S_p S_p S_p$

Раздел 4 555 $1E s_n T_g T_g$ ($5s_n T_{24} T_{24} T_{24}$) ($52s_n T_2 T_2$) ($530f_{12} f_{12}$) $7R_{24} R_{24} R_{24} /$ $88R_{24} R_{24} R_{24}$

Ниже представлен пример передаваемого кода, включающего ранее описанные разделы:

15151 26063 21328 81407 10073 21027 40025 57021 76345 86626 333 10115 60052 86808

Все данные, поступающие со станции в виде специального кода КН-01, разбиваются на определенные группы, которые заносятся в базу данных в таблицу метеоданных для дальнейшего хранения и обработки. Фрагмент этой таблицы представлен в табл. 1.

Таблица 1

Таблица метеоданных

Тип станции	Высота облаков	Дальность видимости		Высота облаков	Количество облаков	Форма облаков
1	3	28		6	70	8

Каждая группа разбивается на отдельные компоненты, из которых выделяют три вида:

1. Компоненты группы с числовыми данными – группа содержит данные, раскодирование которых происходит за счет выполнения функций.
2. Компоненты группы с текстовыми данными – группа содержит данные, для которых предусмотрено наличие специальных справочных таблиц, содержащих данные для раскодирования.
3. Компоненты группы с обычными данными – группы данных, которые не нуждаются в раскодировании.

Для раскодирования данных используется конвертер, который преобразует данные из формата базы данных в формат удобный для пользователя. Раскодирование данных осуществляется за счет использования справочных таблиц и функций. Справочные таблицы содержат в себе совокупность необходимых ключей для обработки кода и хранятся в виде специальных таблиц-справочников базы данных (табл. 2).

Таблица 2

Справочная таблица о форме облаков

Код	Форма облаков
0	Перистые (Ci)
1	Перисто-кучевые (Cc)
.....	

8	Кучевые (Cu)
9	Кучево-дождевые (Cb)

В качестве примера раскодирования текстовых данных рассмотрим группу $8N_sCh_s h_s$ (раздел 3), например, код 86808. Конвертер входных данных удаляет отличительную цифру группы и разбивает группу на отдельные компоненты. В результате в таблицу метеоданных (табл. 1) будут занесены следующие данные: 6, 8 и 08. В данном примере вторая компонента группы указывает на форму облаков и раскодируется конвертером с помощью справочной таблицы (табл. 2). В результате получим следующие данные: «Кучевые (Cu)» облака. Остальные компоненты раскодируются аналогично.

В качестве примера раскодирования числовых данных рассмотрим группу $1s_n TTT$ (раздел 1), например, код 10073. Конвертер входных данных удаляет отличительную цифру группы и разбивает группу на отдельные компоненты. В результате в таблицу метеоданных (табл. 1) будут занесены следующие данные: 0073. В данном примере первая цифра группы указывает на знак температуры воздуха. Остальные цифры определяют температуру воздуха с десятичными долями и раскодируются применением математической операции. В результате получим температуру воздуха: «+7,3» °C.

Принцип работы системы, можно разделить на пять этапов:

1. Оператор, имея связь с гидрометеостанцией, получает файл, хранящий код в формате КН-01.
2. Загрузка оператором метеоданных, посредством интерфейса, в конвертер входных данных, функция которого состоит в удалении избыточных данных и разделении передаваемого кода на отдельные компоненты, каждая из которых имеет свой определенный показатель: температура воздуха, высота облаков, скорость ветра, давление, количество осадков и т.д.
3. После разделения данные заносятся в структурированный массив, который помещается в таблицу метеоданных для дальнейшего хранения и последующей обработки.
4. Конвертер выходных данных отвечает за раскодирование данных, хранящихся в базе данных. Процесс раскодирования данных происходит за счет использования функций или справочных таблиц.
5. Вывод раскодированных данных на экран компьютера в удобном для пользователя виде, например, в форме таблиц или графиков.

Для разработки серверного приложения использован язык серверных сценариев PHP, широко применяемый для разработки веб-приложений, а также работающий с большим количеством различных систем управления базами данных, в данном случае это MySQL.

Такое серверное приложения будет полезным в исследованиях, направленных на анализ и прогноз природно-климатических процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ботыгин И.А., Попов В.Н. Архитектура распределенной файловой системы // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» 2014. № 6 <http://naukovedenie.ru/PDF/137TVN614.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус. англ. DOI: 10.15862/137TVN614
2. Код для оперативной передачи данных приземных метеорологических наблюдений с сети станций Росгидромета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meteork.ru/doc/serv/synop.pdf>. – 15.03.2015.