ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для выполнения цели расчетов сроков регламентного обслуживания требовалось создать модель предметной области, которая позволяла бы с высокой степенью информативности данных проводить вычисления, а также выполнять необходимые плановые аналитические операции.

В результате анализа предметной области была разработана промежуточная инфологическая модель данных:

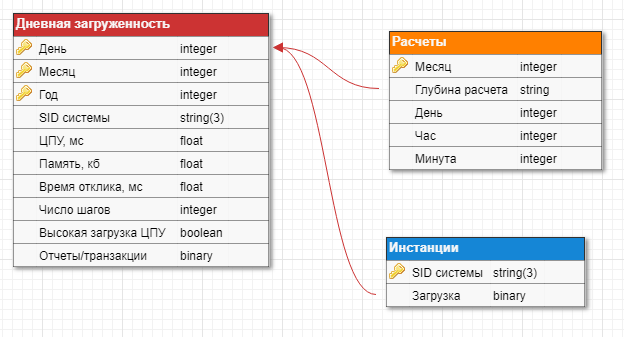


Рис. 1. Инфологическая модель предметной области

Модель состоит из 4 таблиц:

1. дневная загруженность: содержит значения параметров загрузки систем, данные выполненных отчетов и транзакций, результатов проверки корректности статистических данных;

2. расчеты: содержит данные о результатах расчетов за конкретный месяц/год с учетом выбранного пользователем режима вычисления, а именно, дня, часа, минут, длительности;

3. инстанции: содержат статистические данные загрузки систем (данные собираются с уровня операционной системы), являются необходимыми при проверке на критическую загрузку ЦПУ.

**Таблица 1**

Дневная загруженность

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование поля** | **Тип поля** | **Значение поля** | **Ограничение целостности** | **Пример значения** |
| День | Int | 1…31 | 1 <= x <=31 | 1 |
| Месяц | Int | 1..31 | 1 <= x <= 31 | 1 |
| SID системы | String | До 3 символов |  | R3R |
| ЦПУ (мс) | Double | ?? | Используется маска | 11020202 |
| Память | Double |  |  |  |
| Время отклика | Double |  |  |  |
| Число шагов | Int |  |  |  |
| Высокая загрузка ЦПУ | Bool | True, False | - | True |
| Отчеты/транзакции | Binary | - | - |  |

**Таблица 2**

Инстанции

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование поля** | **Тип поля** | **Значение поля** | **Ограничение целостности** | **Пример значения** |
| SID системы | String | Определяется количеством анализируемых систем, 3 символа | - | 1 |
| Загрузка | Binary | - | - | - |

**Таблица 2**

Расчеты

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование поля** | **Тип поля** | **Значение поля** | **Ограничение целостности** | **Пример значения** |
| Месяц | Int | 1…12 | 1 <= x <=12 | 1 |
| День | String | 1..31 | 1 <= x <= 31 | 1 |
| Час | Int | 1..23 | 1 <= x <= 23 | 1 |
| Минута | Int | 1..59 | 1 <= x <= 59 | 1 |
| Глубина расчета | String | 1..31 | 1 <= x <= 31 | Мин |
| Целостность | Boolean | True, false | False..True | True |

Так как период выполнения расчетов в системах имеет циклический характер, максимальное значение которого равно году, при следующем цикле расчетов проводится корректирование данных бинарных файлов, которые хранятся в таблицах, посредством замены соответствующих данных определенного дня и месяца.

Хранение файлов, описывающих количество запускаемых транзакций и отчетов, а также загруженностью систем по ЦПУ и памяти необходимо для выполнения проверочных действий на адекватность статистических данных.

Параметры, описывающие детали выполнения регламентного обслуживания (глубина расчета, длительность, целостность) имеют высокую степень значимости при вычислениях, например, шаг рассчитываемой интерполяции, который различен при разных глубинах расчета.

Поле «Целостность» таблицы «Расчеты» определяет характеристику разбиения регламентного обслуживания.

Размер поля «SID системы» ограничен тремя символами, так как по правилам размер названия идентификатора SAP-системы равен трем буквам.

В таблицах отсутствуют поля вида «Год», так как максимальный размер цикла ведения бизнес-процессов анализируемого предприятия равен одному календарному году. При необходимости использования системы в других организациях требуется модификация логики работы системы, касающаяся не только изменений структуры таблиц базы данных, но и изменения сценариев ведения журналов загрузки систем, которые хранятся в таблице «Инстанции».

1.??????

Для выполнения расчетов необходимы статистические и численные методы, позволяющие выполнить анализ промежуточных расчетных значений и принимать дальнейшие решения относительно полученных результатов.

В результате анализа поставленных в предыдущих главах задач и имеющемуся набору исходных данных были выбраны следующие вспомогательные математические средства:

1. корреляционный анализ;
2. полиномиальная интерполяция.
   1. корреляционный анализ

Корреляционная связь – связь, описывающая изменение признаков, которые отражают изменение одного признака в соответствии с изменчивостью другого.

Основная задача корреляционного анализа – выявление и оценка связи между случайными величинами.

Применение корреляционного анализа обосновано при наличии достаточного количества наблюдений более чем одной переменной.

Мерой корреляции случайных величин служит расчетный коэффициент r. Коэффициент корреляции принимает значения [-1,1]. Значение «-1» описывает отсутствие корреляции между величинами, «1» - полная корреляция величин.

Коэффициент корреляции Пирсона применим для выборки, имеющей нормальное распределение, либо имеет незначительное отклонение. Для порядковых переменных (выборка, имеющее распределение отличающееся от нормального) используется коэффициент корреляции Спирмана или Кендалла.

Выборочный коэффициент корреляции Пирсона «r» рассчитывается по формуле 1:

(1) ,

где , – выборочные средние.

Так как шкала данных производительности систем имеет ранговую характеристику в качестве основного коэффициента корреляции был выбран коэффициент Кендалла.?????????????????

2.1. Полиномиальная интерполяция

Интерполирование – поиск промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений.

Пусть задан набор точек {xi} в некоторой области D и известны значения функции f даны в этих точках {yi}.

Xi – узлы интерполяции, набор узлов – интерполяционная сетка. Разность между соседними узлами интерполяции – шаг интерполяционной сетки.

Основное свойство интерполирующей функции – F(xi) = yi

Примеры интерполяций:

1. линейная интерполяция;
2. интерполяционная формула Ньютона;
3. метод конечных разностей.

Интерполяция функции методом построения многочлена Ньютона основана на разделенных разностях, разделяемых по порядкам. Преимуществом полинома Ньютона является масштабируемость – не требуется выполнять перерасчет при добавлении новых точек

Количество разделенные разностей определяет точность выходных значений интерполируемых точек.

Рассмотрим распределенные разности некоторых порядков.

Разделенная разность первого порядка – отношение приращения значений функций в узлах (формула 2):

(1)

Разделенная разность второго порядка определяется через разделенные разности первого порядка (формула 3):

(3)

Разделенные разности k-ого порядка определяются через разделенные разности порядка k-1 (формула 4):

(4)

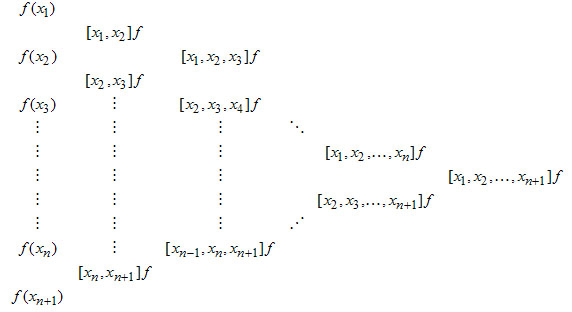
Разделенные разности записывают в виде прямоугольной таблицы (схема Горнера): 

Рис. N. Схема Горнера

Разделенные разности имеют свойство симметричности, т.е. они не меняют своего значения при перестановке аргументов.

Интерполяционный многочлен Ньютона записывается в следующем виде (5):

(5)

В случае расчета промежуточных значений по исходной выборке становится невозможным рассчитать погрешность измерений, т.к. отсутствует исходная функциональная зависимость.

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ РАСЧЕТА

Алгоритм расчета отбраковочных допусков представлен в приложениях 1,2,3.

Перед выполнением этапа расчета сроков регламентного обслуживания проводится проверка данных на критические для анализа события. Такие факторы имеют непосредственное влияние на значения выходных показаний, поэтому данный этап является одним из ключевых.

При анализе статистических данных исследуются значения показателей числа шагов, времени отклика системы и базы данных, загрузки ЦПУ. Для нештатной работы системы, которая определяется при обнаружении значений высокой загрузки ЦПУ и времени отклика системы проводятся исследования этих параметров. Среди ситуаций, встречающихся при исследовании значений параметров, возможны такие, что высокая загрузка ЦПУ не является критичной ввиду высокого количества шагов, вызванной большим числом вызовов программ. Противоположным является случай, когда число шагов не противопоставляется числу вызываемых отчетов. Для анализа подобных ситуаций используется инструмент корреляционного анализа, который позволяет определить зависимость числа шагов в системе от выполняемых программ.

Другим критическим событием является высокий показатель времени отклика базы данных системы. Данное значение индивидуально для каждой из систем, поэтому общего правила определения высоких показателей не существует. Основной причиной высокой загрузки систем является высокая загруженность систем отчетности, т.е. системе источнику требуется выполнить запрос к базе данных внешней системы. Ввиду ее загруженности время отклика в исходной системе начинает возрастать, таким образом, достигая пиковых суммарных значений, агенты систем мониторинга фиксируют критический случай и отправляют отчет о высокой нагрузке. Другим фактором, влияющим на высокий показатель времени отклика является выход из строя функциональных узлов системы. Например, рассмотрим кластерные системы, состоящие из двух или более узлов. Применение подобного рода систем обусловлено высокой степенью критичности эксплуатации. Выход из строя одного из узлов кластера способствует перераспределению нагрузки между оставшимися в работоспособном состоянии элементами, таким образом системные показатели начинают резко увеличиваться. Следовательно, анализ показаний, полученных в аварийных состояниях эксплуатации нерентабелен.

Для того чтобы устранить данные нюансы из расчета, выполняется преобразование значений путем замены критических показателей системы на среднее значение по соответствующему моменту времени.

Все исследуемые статистические параметры поделены на 2 группы:

1. критичные (время отклика, ЦПУ);

2. некритичные (число шагов, память).

Анализ времени отклика рассматривается на определение следующих предположений:

1. аварийный случай системы;

2. внеплановые работы в системе.

Исследование осуществляется путем проведения корреляционного анализа между потреблением системой ЦПУ и числом диалоговых сессий в системе.

Высокое потребление ЦПУ и памяти характерно для программ/отчетов имеющих определенные недочеты в их разработке, либо техническими проблемами, связанными с текущей конфигурацией системы.

Анализ ЦПУ и памяти сервера проводится корреляционным анализом с числом диалоговых сессий. В варианте отсутствия корреляции проводится замена значения показаний на среднее по соответствующему числу и дню.

Возможны ситуации, в которых статистические данные указаны в разрезе дня. В таком случае необходимо выполнить поиск значений по каждому из часов. Для этого будет использоваться инструмент интерполяции полиномом Ньютона. Листинг программы расчета приведен в приложении 1. Пример интерполяции – загрузка ЦПУ (рис. N):

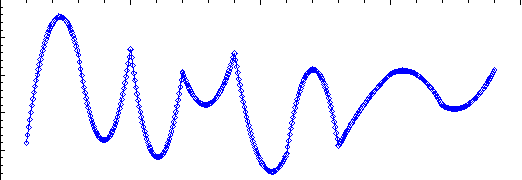


Рис. N. Интерполяция в разрезе часа

Шаг интерполяции будет выбран в зависимости режима работы системы, т.е. это может быть либо с 08:30 – 17:50, 00:00-23:59 и др. По умолчанию, в разрезе часа шаг интерполяции – 0,041. Аналогично подобному анализу будет выполняться расчет шага при расчетов сроков регламентного обслуживания в разрезе минут.

Регламентное обслуживание может быть разделено по часам/минутам. Выбранное условие расчета влияет на конечные расчеты.