

И.Якунина

Алгоритм построения детерминированной модели принятия решений человеком-оператором при парировании особенных случаев в полете

Приведены алгоритмы получения детерминированной модели – сетевого графика парирования особенного случая в полете авиационным специалистом, и алгоритм расчета сетевого графика. С помощью упрощенного алгоритма проведен анализ деятельности авиадиспетчера при возникновении особенного случая в полете «Столкновения ПС с птицей».

I.Yakunina

Algorithm of construction of the determined model of making decision a man-operator at the parry of the special cases the algorithms of receipt of the determined model are on wing

Resulted – network chart of parry of the special case on wing by an aviation specialist, and algorithm of calculation of network chart. By the simplified algorithm the analysis of activity of air traffic controller is conducted in case of occurring of the special case on wing «Stolknoveniya PS with a bird».

Одержано 18.04.12

УДК 621.396

О.М. Дреєв, викл.

Кіровоградський національний технічний університет

Метод розвантаження телекомунікаційного сервера за рахунок кешування зображень

Робота містить аналіз проміжного зберігання перепакованих зображень для зменшення трафіку в телекомунікаційній мережі та підвищення оперативності передачі даних. В результаті дослідження виявлені ключові фактори, які впливають на якість роботи системи та розглянуто засоби відшукування їх оптимального значення.

телекомунікаційна мережа, підвищення оперативності, кешування

Вступ. В наш час телекомунікаційні системи розвилися в складну неструктуровану мережу, в якій відбувається передача інформації за допомогою комутаторів та маршрутизаторів між серверами та клієнтами. Терміном «трафік» позначають кількість переданої інформації, кількість пакетів за одиницю часу. Це характеризує інтенсивність використання сегменту мережі. В залежності від програмного та апаратного забезпечення на ділянці телекомунікаційної мережі є обмеження на трафік, яке називають пропускнуою спроможністю. При інтенсивному використанні мережі, для забезпечення доставки інформації використовують алгоритми перенаправлення потоків інформації по іншим більш довгим маршрутам для розвантаження даного сегменту. Це призводить до пониження оперативності доставки інформації, тому вводять алгоритми сортування трафіку для виділення критичних до часу доставки пакетів, з метою передачі їх в першу чергу по більш швидкому каналу. Менш важливі пакети або передаються перенаправленням по більш повільним шляхам, або ці пакети втрачаються. Аналіз вимог до доставки даних, показав, що необхідно

забезпечити не лише оперативність, але й надійність передачі даних. Але методи підвищення оперативності передачі даних в телекомунікаційних мережах з сучасними протоколами доступу і управління, критеріями і обмеженнями, враховуючих особливості передачі різного роду даних досліджені недостатньо.

Одним з методів підвищення оперативності передачі інформації у телекомунікаційній мережі є зменшення навантаження на сервери, за рахунок використання проміжних серверів, до яких відносяться системи зберігання інформації що проходить повз них, з подальшим повтором її видачі без звертання до основних серверів. Це зменшить навантаження на сервери телекомунікаційних мереж. При цьому, якщо проміжний сервер проводить додаткове стиснення інформації, обсяг трафіку стає значно меншим і завдяки цьому також підвищується оперативність обслуговування користувачів. В переважній більшості робіт по якості обслуговування в мережі [7,8,9], лише розглянуто аспекти гарантованого та оперативного доставлення інформації за рахунок відмов у доставках менш важливого контенту.

В цій роботі розглянуто та проаналізовано методику зменшення графічного трафіку в глобальній мережі, з метою виявлення основних параметрів, які впливають на оперативність і обсяг трафіку, та на основі зміни цих параметрів обрані засоби покращення системи.

Більшість користувачів отримують інформацію повністю, без врахування її важливості та актуальності. Натомість пропонується значно зменшити обсяг прийнятої інформації за рахунок втрати якості графічного вмісту. Проблемою є впровадження нового прогресивного формату кодування зображення, коли користувач має можливість переглянути зображення в поганий якості, а при потребі, дозавантажити зображення в максимально допустимій якості. Однак, це може допомогти лише при створенні нових документів, вже сформований контент буде доступний лише в старому форматі. Також наявні для вільного користування формати прогресивного завантаження зображення GIF та JPEG мають обмеження по застосуванню по властивостям зображення, також малоефективні при великих коефіцієнтах стиснення. Вирішенням є використання прогресивного кодування зображень на основі вейвлет перетворення SPIHT [1]. Підтримку формату можна забезпечити плагінами до вже існуючих програм, що дозволить користуватися вже створеними клієнтами телекомунікаційної мережі без змін та оновлень.

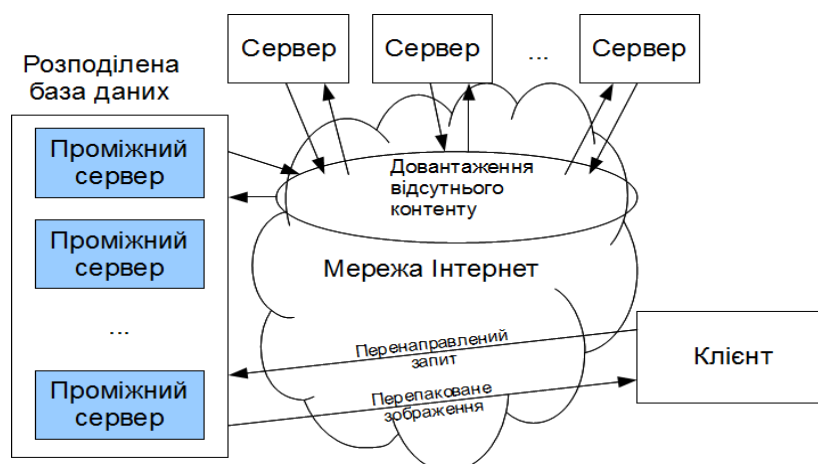


Рисунок 1 – Діаграма потоків інформації в системі кешування зображень

Забезпечення роботи з новим форматом проводиться за допомогою проміжного сервера. При отриманні посилання до графічного контенту, система звертається до проміжних серверів, на яких зображення вже зберігається в переформатованому

вигляді. В разі відсутності зображення в базі даних, проміжним сервером завантажується з оригінального джерела, перестискається у новий формат, і передається користувачу в перестисненому вигляді.

Постанова задачі. Метод не набув широкого використання, бо має певні недоліки наслідком яких є відсутність прискорення завантаження графічного контенту – вираш спостерігається лише в обсягу прийнятої інформації. Моделювання часових затримок та інформаційних потоків в залежності від кількості користувачів, дозволить виявити недоліки системи та розробити засоби їх подолання.

Побудова математичної моделі. Для системи розроблено модель для оцінювання максимальної та теперішньої оперативності та зміни оперативності в часі, в залежності від кількості користувачів. Визначення кількості користувачів системи проведено моделюванням розповсюдження чуток [2]. Використаємо умовні позначення:

T_1 – час на пряме завантаження зображення з серверів;

T_2 – час на завантаження перестисненого зображення;

T_3 – час на дозавантаження малюнка до проміжного серверу та його перепакуння;

k – доля графічного контенту, що знаходиться вже в проміжних серверах кешування;

S – загальна кількість малюнків;

S_k – кількість малюнків занесених до серверів кешування ($k=S_k/S$);

$L(t)$ – кількість користувачів системи, а L є їх максимальне значення.

Для оцінювання зміни кількості користувачів використано модель розповсюдження чуток. Загальна кількість малюнків в Інтернеті прийнято сталим числом, бо більшу частину часу малюнки становляться застарілими зі швидкістю рівною додаванням нових малюнків. В час збільшення швидкості додавання нових фото в Інтернет модель повинна коригуватися (поява доступної моделі цифрових фотоапаратів, резонансні події та інше). Результатом є математична модель зміни кількості кешованих зображень:

$$\frac{dk(t)}{dt} = \frac{\beta L(1-k(t)) - k(t)v_n}{1 + e^{-\alpha t + C} S}, \quad (1)$$

де α , β , C – коефіцієнти моделі;

v_n – швидкість появи нових зображень в телекомунікаційній мережі.

Середній час очікування завантаження зображення буде:

$$T(k) = (T_3 + T_2)(1-k) + T_1 k. \quad (2)$$

З останньої формули випливає, що оперативність системи залежить від долі кешованих зображень. Максимальну долю кешованих зображень при потенційній кількості користувачів L можна оцінити з (1) при $t \rightarrow \infty$ та $dk=0$.

$$k = \frac{\beta L}{\beta L + v_n}. \quad (3)$$

Аналіз параметрів системи. В результаті, на оперативність системи впливає кількість користувачів системи, в разі їх малості система втрачає оперативність при $T_1 < T_2 + T_3$ і спроможна лише зменшити обсяг трафіку за рахунок збільшення часу доставлення графічного контенту (початковий стан системи на рис. 2).

За допомогою чисельного розв'язання (1) та переходу до характеристики часу доставки інформації (2) можна побудувати динамічну характеристику оперативності обслуговування, рис. 2.

Основними параметрами, які впливають на оперативність системи, з співвідношень (2) та (3), є:

а) відношення об'єму між оригінальним зображенням та його перестисненою копією;

б) швидкість додавання нових зображень до бази, ця величина пропорційна активності користувачів, бо малюнок додається до бази при першому зверненні до нього одного з користувачів.

Вплив кодексу графічного контенту на якість системи. На сьогодні для кодування зображення в телекомунікаційних мережах використовується в основному jpeg, хоч на сьогодні існують більш якісні алгоритми стиснення зображення засновані на вейвлет перетворенні. Для подібних систем можна віддати перевагу прогресивним методам стиснення, а саме формату збереження зображення заснованого на SPIHT кодуванні. При сумірній якості зображення вказаний алгоритм кодування є більш ефективним. Несумісність браузерів з новим форматом передачі зображення вирішується додаванням зовнішньої бібліотеки-плагіну. Прогресивне кодування дозволить не перезавантажувати відповідне зображення повністю, якщо користувач вирішить отримати зображення в повній якості, то достатньо лише дозавантажити його. На сьогодні ці проблеми залишаються відкритими.

Якість кодування зображення впливає на $T_2=T_1/g$, де g є відношенням початкового розміру зображення до його перестисненої копії. З (2) маємо:

$$T(k,g)=T_1(1-k+1/g). \quad (4)$$

Практично, оперативність системи є максимальною при максимальних значеннях k та g . Тому кодування зображення повинне мати максимальну ефективність для забезпечення мінімізації не лише часу завантаження, але й оперативності системи.

Для підвищення ступеня стиснення зображення для зниженої якості попереднього перегляду автором пропонується вдосконалене SPIHT кодування, в якому проводиться відкладене уточнення величин значущих коефіцієнтів [10]. Це забезпечує першочергову передачу інформації про наявність деталей, і лише потім уточнюється їх контрастність. Цей захід дає можливість, при рівній кількості деталей, додатково зменшити обсяг даних на 5-50%.



Рисунок 2 – Зміна оперативності системи зі збільшенням кількості користувачів ($T_1=T_3$, $T_2=T_1/4$)

Залежність оперативності системи від кількості користувачів. З рис. 2, при малій кількості користувачів та швидкому під'єднанню до Інтернету, оперативність системи є низькою. Це може уповільнити завантаження графічного контенту. Тому швидкість додавання малюнків до бази даних потрібно підвищувати активним

пошуком на популярних ресурсах. Також для переходу системи до більш оперативного режиму, можна застосовувати рекламу для залучення більшої кількості користувачів.

Відказостійкість системи. На етапі активного використання системи можуть виникати відмови у обслуговуванні користувачів з причини не встигання обробки великої кількості запитів. За допомогою системи екстраполяції квазіперіодичних стаціонарних процесів [3], система надає інформацію клієнтам, і частина запитів проходить повз систему кешування, тим самим проводиться профілактика отримання відмови в обслуговуванні користувачів системи.

Висновки. Проведені дослідження показали, що головними характеристиками, які впливають на якість передачі даних у телекомунікаційній мережі, є достовірність, своєчасність та оперативність. Для вирішення задачі потрібно вирішити оптимізаційну задачу спрямовування часу доставки інформації T до мінімуму, при забезпеченні допустимої межі ймовірності втрати пакету інформації $Q_{\text{доп}}$. Визначено, що задачу можна вирішити шляхом зміни алгоритму доставки графічної інформації додаванням додаткової компресії, за рахунок чого з'являється можливість звільнення додаткових ресурсів, які можна використати для передачі інших повідомлень, котрі в іншому випадку були б перенаправлені по повільному каналу, або вилучені з черги.

Проведено аналіз системи проміжного перестискання графічного контенту телекомунікаційної мережі на основі математичного моделювання. Отримано математичні залежності між основними параметрами, на основі яких можна визначити:

1. Встановлено залежність оперативності систем і зменшення загального трафіку, від якості кодування графічного контенту та кількості активних користувачів системи.

2. Підвищення оперативності системи зменшення загального трафіку шляхом проміжного перепакування графічного контенту, гарантується використанням більш якісного кодеку зображення та підвищенням кількості користувачів. За допомогою (3) можна оцінити максимальне значення долі перепакованого графічного контенту; за формулою (4) можна оцінити зміну оперативності передачі даних.

3. При недостатній кількості активних користувачів система не дає підвищення оперативності і лише дозволяє зменшити обсяг трафіку графічного контенту.

Список літератури

1. Д.Сэломон. Сжатие данных, изображений и звука/ Сэломон Д. – М.: Техносфера, 2004.– 368 с.
2. Л. Клейнрок Теория Массового Обслуживания./ Клейнрок Л. М.: «Машиностроение». 1979.
3. Дреєв О.М. Спектральний аналіз майже періодичних сигналів/ О.М. Дреєв, З.Ю. Філер // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. Збірник наукових праць. Випуск 4. Том 3. - Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2004. – С.64-68.
4. Смирнов А.А. Анализ и сравнительное исследование перспективных направлений развития цифровых и телекоммуникационных систем и сетей. / А.А. Смирнов, В.В. Босько, Е.В. Мелешко // Системи обробки інформації. – Вип. 7 (74). – Х.: ХУПС, 2008. – С. 120-123.
5. Смирнов А.А. Разработка методики оценки среднего времени обслуживания информационных пакетов в телекоммуникационной сети / А.А. Смирнов, В.В. Босько, Е.В. Мелешко // Системи управління, навігації та зв'язку. – Вип. 2(10). – К.: ДП «ЦНДІНУ», 2009. – С.162-165
6. Мелешко Е.В. Математическая модель подсистемы управления и обслуживания в многопротокольном узле связи / Е.В. Мелешко // Збірник наукових праць Харківського університету повітряних сил. – Вип. 4(26). – Х.: ХУПС, 2010. – С.124-128.
7. Лемешко А.В. Вероятностно-временная модель QoS маршрутизации с предвычислением путей в условиях неидеальной надежности элементов телекоммуникационной сети // Радиотехника: Всеукр. межведомств. науч.-техн. сб. 2005. Вып. 142. С. 11-20.
8. Лемешко А.В., Евсеева О.Ю., Беленков А.Г. Обеспечение гарантированного качества связи при решении задач сетевого уровня ЭМВОС // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2003. Вып. 6 (6). С. 30-33.

9. Гольдштейн Б. С, Маршак М. А., Мишин Е. Д., Соколов Н. А., Тум А. В. Контроль показателей качества обслуживания с учетом перехода к сети связи следующего поколения // Техника Связи. - 2009. - № 1.
10. Дреєва Г.М. Підвищення візуальної якості SPIHT кодування при сильному стисненні зображень / Г.М. Дреєва, О.М. Дреєв // Матеріали Дванадцятого Міжвузівського науково-практичного семінару Комбінаторні конфігурації та їх застосування. 14-15 жовтня 2011 року – Кіровоград 2011. – С. 27-29.

А. Дреєв

Метод снижения нагрузки телекоммуникационного сервера за счет кэширования изображений

Работа содержит анализ промежуточного хранения перепакованных изображений для уменьшения трафика в телекоммуникационной сети и повышения оперативности передачи данных. В результате исследования выявлены факторы, которые влияют на качество работы системы и предложены средства их улучшения.

A. Dreyev

The method of unloading the telecommunication server by caching images

The paper contains an analysis of the intermediate storage of images. Images repacked to reduce traffic in telecommunication networks. This increased efficiency of data transmission. The analysis identified factors that affect the quality of the system and the proposed means of improving them.

Одержано 30.03.12