

Висновки

Проведені дослідження електрооптичних характеристик дозволяють стверджувати, що збільшення концентрації ОАД призводить до зростання контрасту, напруг прямого та зворотнього переходів зі збільшенням температури.

Дослідження оптимальних режимів керування РК модулятора є важливим для досягнення максимального ефекту його використання в приладах та пристроях оптоелектроніки.

При побудові графіків з допомогою Microsoft Graph була використана лінійна апроксимація, яка найкраще описує досліджені електрооптичні характеристики.

Література

1. Каманина Н.В. Электрооптические системы на основе жидких кристаллов и фуллеренов – перспективные материалы нанoeлектроники свойства и области применения. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: ИТМО, 2008. – 139 с.

2. Дмитрах В.Є. Частотно-модуляційні характеристики рідкокристалічних сумішей / В.Є. Дмитрах // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 1. – С. 213-216.

3. Пикин С. Структурные превращения в жидких кристаллах. – М.: Наука, 1980. – 360 с.

4. Данилов В.В. Модуляция излучения CO₂-лазера с использованием фазового холестерико-нематического перехода / Данилов В.В., Савельев Д.А // Труды ГОИ. – 1986. Т.60, вып. 194. – С. 81-91.

Надійшла 11.5.2010 р.

УДК 004.056

К.В. КОЛЕСНИКОВ

Черкаський державний технологічний університет

О.О. КОМПАНІЄЦЬ

Черкаська філія відкритого акціонерного товариства «Укртелеком»

В.В. ЗАРВА

Черкаський державний технологічний університет

ПРИНЦИПИ ОБРОБКИ ДАНИХ В СИСТЕМАХ З ІР-ТЕЛЕФОНІЄЮ

Пропонується полішений метод для забезпечення режиму реального часу в системах обробки звукових даних, що передаються через ІР-мережі. Метод заснований на динамічному регулюванні часу виконання для деяких поширених задач обробки звукових даних за рахунок допустимого зниження якості обробки в моменти максимального навантаження.

An improving method is offered for providing of the real-time mode in the systems of processing of voice data which are passed through ip-networks. A method is based on the dynamic adjusting of time of implementation for some widespread tasks of processing of voice data due to the possible decline of quality of treatment in moments of the maximal loading

Ключові слова: обробка звукових даних, ІР-мережі.

Вступ

Одним з основних компонентів технології VoIP є системи обробки звукових даних на базі спеціальних цифрових сигнальних процесорів (DSP). Серед найбільш поширених задач обробки звукових даних можна відзначити компресію голосового сигналу, генерацію і розпізнавання тонових сигналів, і приглушення різних небажаних складових, наприклад луна-сигналів. Для подібних систем одним з найважливіших параметрів є пропускна спроможність, яку можна визначити як максимальне число підтримуваних каналів даних в режимі реального часу. Особливу роль в задачі збільшення пропускної спроможності відіграє питання оптимального управління і використання системних ресурсів [2].

Стисло представимо метод до управління задач. Існує деякий тип задач, для яких можлива модифікація алгоритмів з метою динамічного скорочення споживаних ресурсів за рахунок зниження якості обробки. Далі, в моменти пікового навантаження і можливого порушення режиму реального часу для вказаних задач алгоритми динамічно замінюються менш ресурсоемними варіантами. У результаті поліпшується середній показник якості за рахунок збереження режиму реального часу. В роботі представлені деякі групи подібних задач і вдосконалений метод до модифікації відповідних алгоритмів.

Модель оптимізації

Представимо систему обробки голосових сигналів для VoIP задач у вигляді TV каналів даних, вхідного I_k і вихідного O_k інтерфейсу і безлічі задач $\Lambda_K = \{I_{11}, I_{12}, \dots, I_{kCk}\}$ для кожного каналу (рис. 1).

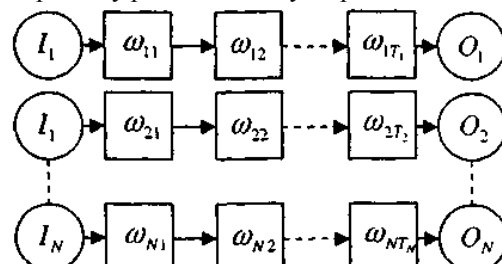


Рис. 1. Обробка голосових сигналів для VoIP систем

Обробка каналів відбувається по деякому системному періоду P , тобто кожні P секунд з вхідних інтерфейсів виходять пакети даних, послідовно обробляються активними задачами даного каналу і поступають на вихідний інтерфейс. У загальному випадку для кожного періоду задач описуються наступним набором параметрів:

$$I_{ki} = \{T_{ki}, Q_{ki}\},$$

де T_{ki} – час виконання задачі протягом поточного періоду,
 Q_{ki} – показник якості обробки даної задачі.

Для оцінки якості обробки задач по єдиному критерію величина Q_{ki} показує відношення поточного значення величини, що характеризує якість обробки даної задачі, до можливого максимального значення цієї величини для даного каналу і задачі. Крім того, введемо такі поняття, як $T_{\max_{ki}}$ – максимальне значення T_{ki} для даної задачі $T_{\text{avg}_{ki}}$ і відповідно середнє значення T_{ki} всього сеансу активності.

Тут маємо системний період $P = 10$ мс; число каналів $N = 2$; дві активні задачі для першого каналу з середнім часом виконання $T_{\text{avg}_{00}} = 3,2$ мс, $T_{\text{avg}_{01}} = 2,1$ мс і одна активна задача для другого каналу з середнім часом виконання $T_{\text{avg}_{10}} = 2,5$ мс. Споживання системних ресурсів визначається наступними виразами:

$$U = \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^{C_k} T_{ki}; \quad (1)$$

$$U_{\max} = \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^{C_k} T_{\max_{ki}}; \quad (2)$$

$$U_{\text{avg}} = \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^{C_k} T_{\text{avg}_{ki}}, \quad (3)$$

де U – поточна завантаженість системи,

U_{\max} і U_{avg} відповідно максимально можлива і середня для даного набору каналів і задач.

Для гарантованої роботи системи в режимі реального часу необхідне виконання наступної умови:

$$U_{\max} < P \quad (4)$$

Проте виконання умови (4) часто необґрунтовано обмежує пропускну спроможність системи, і ефективніше використовувати резервування ресурсів по середньому показнику:

$$U_{\text{avg}} < P \quad (5)$$

Проблема полягає в деякій вірогідності порушення режиму реального часу в окремих періодах. Представимо групу задач, динамічною модифікацією алгоритмів яких можна практично усунути вірогідність подібних порушень. Серед алгоритмів обробки звукових даних виділимо різні задачі на базі адаптивних фільтрів, наприклад, алгоритми приглушення небажаного луна-сигналу або розпізнавання тонових сигналів.

Типовий адаптивний фільтр для задачі луна-заглушення показаний на рис. 2.

На рис. 2 s – сигнал з віддаленого кінця;

η – перешкоди в каналі;

x – результуючий сигнал, що надходить на вхід фільтру;

d – еталонний сигнал (в цьому випадку вхідний сигнал з голосового порту);

y – вихідний сигнал;

ε – помилка адаптації.

Адаптація кінцевої імпульсної характеристики фільтрів по найбільш поширеному алгоритму LMS [4] відбувається згідно з наступним виразом:

$$a_k^{(i+1)} = a_k^{(i)} + m \text{grad}_i, \quad k = \{0, \dots, C\}, \quad (6)$$

де a_k – коефіцієнти фільтру; μ – стала адаптації; grad – градієнт погрішності; C – степінь фільтру

Алгоритм

Опишемо покрокове виконання алгоритму пошуку оптимальних модифікацій.

1. На початку кожного періоду формується список активних задач для кожного каналу, після чого перевіряється можливе порушення режиму реального часу згідно з виразом (1). Позначимо перевантаження системи U_{ovl} :

$$U_{ovl} = U - P, \quad (7)$$

$$Q_{nmk} = \sum_{i=0}^{R_{nmk}} a_{nmki} E^i,$$

$$T_{nm}^{-1} = \{T_{nm1}^{-1}, T_{nm2}^{-1}, \dots, T_{nmK_{nm}}^{-1}\}.$$

2. При можливому порушенні відбувається пошук списку каналів і задач, модифікація алгоритмів яких дозволить зберегти режим реального часу при мінімальному погіршенні якості обробки. Для цієї мети обчислюються вирази (7) для конкретних значень рівня вхідного сигналу і пари "якість, час виконання" сортується по погіршенню якості. З отриманого списку послідовно отримуємо модифікації задач, для яких виконується наступна умова:

$$\sum_n \sum_m T_{nm}^{-1} > U_{ovl}, \quad (8)$$

де n і m – індекси в списку "якість, час виконання".

3. Далі отриману підмножину задач сортуємо по збільшенню значення T^{-1} і послідовно відкидаємо задачу, якщо при цьому зберігається умова (8).

Результати

Метод був апробований для алгоритмів компресії голосу за стандартом ITU-T G.729 і алгоритму луна-заглушення по схемі адаптації LMS. Вказані алгоритми були реалізовані на базі цифрових сигнальних процесорів TMSC6711 і TMSC5502 Texas Instruments. На рис. 3 наведені залежності якості обробки від потужності сигналу для наступних модифікацій:

- M_{00} – для стандарту ITU-T G.729 збереження адаптивної кодової таблиці включене;
- M_{01} – для стандарту ITU-T G.729 збереження фіксованої кодової таблиці включене;
- M_{10} – на 30 % скорочений ступінь адаптивного фільтру для алгоритму луна-заглушення;
- M_{11} – на 50 % збільшений період адаптації фільтру для алгоритму луна-заглушення.

В ході роботи системи був досліджений коефіцієнт відношення використовуваних і резервованих ресурсів за умови збереження режиму реального часу.

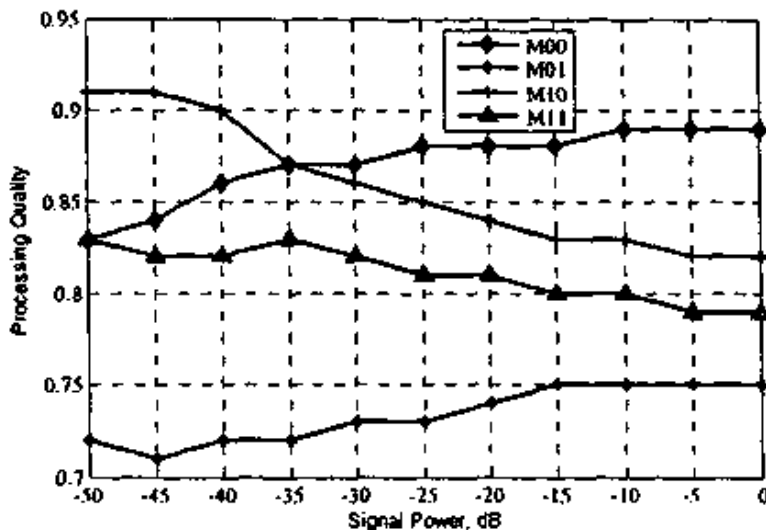


Рис. 3. Залежність якості обробки від потужності сигналу

Висновок

Таким чином, використання запропонованого методу дозволяє поліпшити роботу використовуваних і резервованих ресурсів за умови збереження режиму реального часу при одночасному забезпеченні якості обробки даних, що передаються.

Література

1. Колесніков К.В. Оптимізація опрацювання даних в реальному часі для систем VOIP / Колесніков К.В. Стукало М.І // Вісник київського національного університету технологій та дизайну, 2009. – № 2. – С. 39-43.
2. Kester W. Mixed-signal and DSP Design Techniques. Newnes, 2002. 368 p.
3. Kentarnavaz N., Keramat M. Digital Processing System Design: Using the TMS320C6000. Prentice Hall, 2000. 273 p.
4. ITU-T Recommendation G.729. Coding of speech at 8 kbit/s using Conjugate-Structure Algebraic-Code-Excited Linear-Prediction (CS ACELP). ITU-T, 1996. 53 p.
5. ITU-T Recommendation P.862. Perceptual evaluation of speech quality (PESQ), an objective method for end-to-end speech quality assessment of narrowband telephone networks and speech codecs. ITU-T, 2001. 78 p.

Надійшла 8.5.2010 р.