

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТРУКТУРНОЇ ЖИВУЧОСТІ СИСТЕМИ НАДАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПОСЛУГ

Зіменко Л.М.

*Одеська Національна академія харчових технологій
Інститут холоду, кріотехнологій і екоенергетики ім. В.С. Мартинівського
вул Канатна, 112, г. Одеса, Україна, 65039
E-mail: zimenko.liliya@gmail.com*

Ensuring Structural Survivability of the System for Providing Intellectual Services

It is considered the issue of ensuring structural survivability of the system to provide intellectual services that is presented as a sequence of elements.

При проектуванні та реалізації мережі наступного покоління існує необхідність забезпечення живучості мережі та окремих її вузлів.

Живучість мережі – здатність мережі зберігати і відновлювати виконання основних функцій в заданому обсязі і протягом заданого часу в разі зміни структури мережі і/або алгоритмів та умов її функціонування внаслідок несприятливих впливів [1].

У зв'язку з тим, що інтелектуальні послуги розвиваються і набули широкого застосування, підтримання живучості системи надання інтелектуальних послуг є актуальним завданням. Інтелектуальна послуга (ІП) – додаткова послуга мережі електрозв'язку, при наданні якої відбувається зміна процесу обслуговування виклику в частині процедур маршрутизації або тарифікації, тобто для цих цілей реалізована спеціальна логіка надання [2]. На рис. 1 представлений приклад надання інтелектуальної послуги.

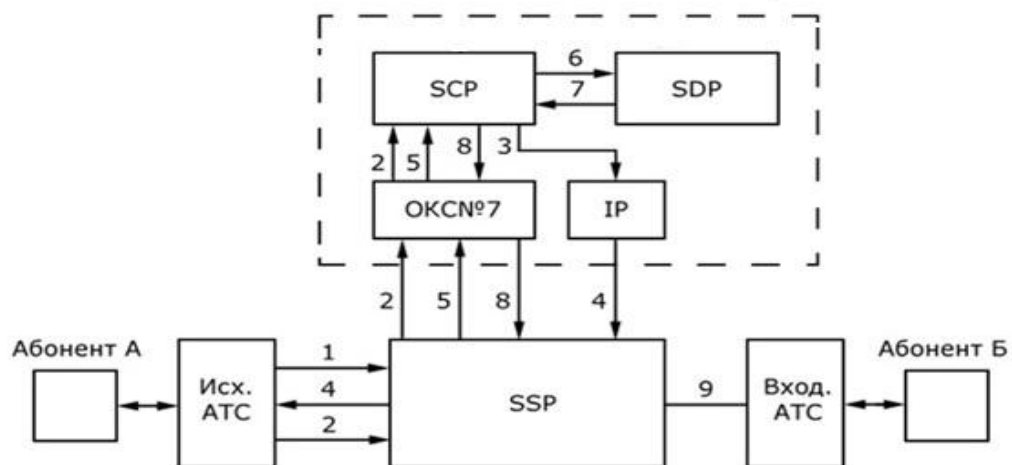


Рис. 1 Алгоритм взаємодії пристроїв при наданні ІП

Схематично ланцюг пристроїв, що працюють при наданні ІІ, представлений на рис. 2.

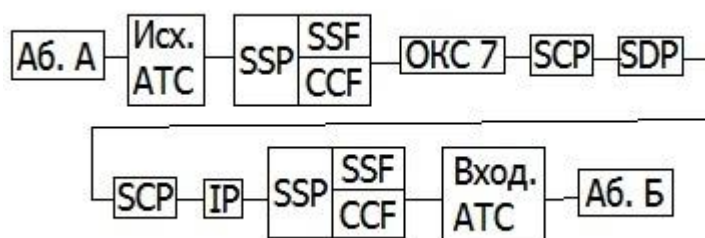


Рис. 2. Схема взаємодії пристроїв під час надання ІІ.

Позначення на схемі:

- SSP – вузол комутації послуг (Service Switch Point);
- SCP – вузол управління послугами (Service Control Point);
- IP – інтелектуальний периферійний пристрій (Intellectual Peripheral);
- SDP – вузол бази даних (Service Data Point).

Абонент А набирає номер, програмний комутатор SSP (Softswitch) через сигнальну мережу ОКС-7 призупиняє процес обслуговування телефонного виклику і транслює запит на послугу в SCP. Далі вузол управління послугами звертається до серверу баз даних SDP. Дані, отримані від SDP знову надходять на SCP, SCP передає голосову команду за допомогою голосового інтерфейсу IP абоненту Б через програмний комутатор.

Так як в процесі надання ІІ елементи на рис. 2 включаються в роботу послідовно, то живучість (ймовірність неураження системи з n взаємонезалежних елементів) системи надання ІІ можна визначити наступним чином:

$$P_{\text{СИС}} = \prod_{i=1}^n P_i, \quad (1)$$

де $P_{\text{СИС}}$ – ймовірність неураження системи надання інтелектуальних послуг;

P_i – ймовірність неураження роботи i -го елемента системи;

i – номер елемента в системі.

Як видно з рис. 2, в процесі надання ІІ утворюється послідовність елементів, в якій деякі i -і елементи системи (наприклад, SCP, SSP) можуть використовуватися кілька разів, наприклад, m_i разів. Тоді ймовірність

неураження i -го елемента системи виражається як $P_i^{m_i}$. Однак, оскільки вірогідність неураження таких елементів залежить не від того, скільки разів вони беруть участь в послідовності елементів, а від їх характеристик, згідно із [4, 5] для цих елементів справедлива рівність (2):

$$P_i^{m_i} = P_i^{(1)}, \quad (2)$$

де m_i – кількість входжень i -го елемента в системі надання ІІ.

При функціонуванні системи надання ІІ повинна виконуватися умова (3):

$$P_{\text{СИС}} \geq P_{\text{ТР}}, \quad (3)$$

де $P_{\text{ТР}}$ – необхідний показник живучості.

У випадку зовнішнього несприятливого впливу на систему надання ІІ при пошкодженні елементів системи, може статися невиконання умови (3). Для забезпечення виконання цієї умови пропонується застосувати структурне резервування окремих елементів системи.

Задача забезпечення структурної живучості системи надання ІІ формулюється як пряме завдання оптимального резервування: мінімізувати значення цільової функції (4) при виконанні обмеження (3). В результаті вирішення задачі визначається вектор оптимальної структури резерву $X(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n)$, кожна координата якого визначає необхідну кількість резервних елементів, які слід підключити до відповідного елементу системи.

$$C_{\text{СИС}} = \prod_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \min, \quad (4)$$

де $C_{\text{СИС}}$ – вартість системи резервних елементів;

i – номер елементу в системі;

c_i – вартість i -го резервного елементу системи;

x_i – кратність резервування i -го елементу системи.

Вирішення оптимізаційної задачі – мінімізація функції цілі (4) при обмеженні (3), може бути отримано одним з відомих методів математичного програмування, наприклад, методом градієнта.

В результаті визначення вектору оптимальної структури резерву $X(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n)$ і підключення відповідної кількості x_i результуючих елементів до кожного i -го елементу системи забезпечується необхідне значення $P_{\text{ТР}}$ структурної живучості системи надання ІІ.

Література

1. NGN [Електронний ресурс] // Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/NGN> (Дата обращения 10.03.2016).
2. Додонов А.Г. Живучесть информационных систем / А.Г. Додонов, Д.В. Ландэ. – К.: Наук. думка, 2011. – 256 с.
3. ISDN - Интеллектуальные сети. Материал из Национальной библиотеки им. Н. Э. Баумана. [Електронний ресурс] // Режим доступа: http://ru.bmstu.wiki/ISDN_-Интеллектуальные_услуги (Дата обращения 11.03.2016).
4. Князева Н.О. Теорія проектування комп'ютерних систем і мереж. Ч.2. Методи аналізу і синтезу комп'ютерних мереж / Н.О. Князева. Одеса: СПД Бровкін О.В., 2012. -240 с.
5. Давыдов Г.Б. Сети электросвязи / Г.Б. Давыдов, В.Н. Рогинский, А.Я. Толчан. – М.: Связь, 1977. – 360 с.