

УДК 621.391

Ковальчук Ю. П., аспірант (Тел.: +380 (44) 248 85 72. E-mail: yuriu.kovalchuk@gmail.com)

Копійка О. В., канд. техн. наук, с.н.с. (Тел.: +380 (44) 248 85 72. E-mail: okopiuka@gmail.com)

Ройко О. О., аспірантка (Тел.: +380 (44) 248 85 72. E-mail: o.azarh@gmail.com)

Толубко В. Б., докт. техн. наук, професор (Тел.: +380 (44) 248 85 97. E-mail: vorobyeva@duikt.edu.ua)
(Державний університет телекомунікацій, м. Київ)

ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Ковальчук Ю. П., Копійка О. В., Ройко О. О., Толубко В. Б. Формування комунікаційної інфраструктури. Розглядаються питання модернізації комунікаційної інфраструктури телекомунікаційного оператора. Вирішується дві основні задачі: 1) розробка архітектури платформи мережевих ресурсів, яка дозволяє проектувати мережі з урахуванням їх конвергенції; 2) розробка архітектури платформи мережевих послуг, яка дозволяє проектувати телекомунікаційні послуги таким чином, щоб дозволити клієнту реалізувати принцип самоконфігурації послуг та отримувати увесь спектр сучасних конвергентних телекомунікаційних послуг з узгодженою якістю (QoS).

Ключові слова: комунікаційна інфраструктура, платформа мережевих ресурсів, платформа мережевих послуг, телекомунікаційні послуги

Ковальчук Ю. П., Копейка О. В., Ройко О. А., Толубко В. Б. Формирование коммуникационной инфраструктуры. Рассматриваются вопросы модернизации коммуникационной инфраструктуры телекоммуникационного оператора. Решается две основные задачи: 1) разработка архитектуры платформы сетевых ресурсов, которая позволяет проектировать сети с учетом их конвергенции; 2) разработка архитектуры платформы сетевых услуг, которая позволяет проектировать телекоммуникационные услуги таким образом, чтобы позволить клиенту реализовать принцип самоконфигурации услуг и получать весь спектр современных конвергентных телекоммуникационных услуг с согласованным качеством (QoS).

Ключевые слова: коммуникационная инфраструктура, платформа сетевых ресурсов, платформа сетевых услуг, телекоммуникационные услуги

1. Введення та постановка задачі

Самою сучасною концепцією автоматизації діяльності телекомунікаційного оператора є Framework (раніше NGOSS (Next Generation Operations systems and software) – системи наступного покоління для підтримки операційної діяльності телекомунікаційної компанії) концепція телекомунікаційної галузевої організації TM Forum, що описує підхід до розробки, впровадження та експлуатації прикладного програмного забезпечення для підприємств галузі телекомунікацій. Мета концепції – визначити стандарти для бізнес-процесів операторів, формати представлення використовуваних в системах управління даних і інтерфейси взаємодії з середовищем, в яку інтегрується рішення. Найвищим рівнем абстракції концепції є розширена карта бізнес-процесів eTOM (enhanced Telecom Operations MAP), що описує структуру бізнес-процесів телекомунікаційних компаній.

Тому першою задачею телекомунікаційних операторів є приймання eTOM як бази для логічного опису системи управління бізнесом оператора, використання структури eTOM для побудови плану стандартизації бізнес-процесів Корпорації та вибору відправної точки при розробці та інтеграції систем BSS/OSS [1, 2].

Наступною задачею є перехід від автоматизації задач до автоматизації процесів, об'єднання окремих процесів в наскрізний потік повного циклу (виконання, обслуговування, білінгу).

Підхід до автоматизації з урахуванням бізнес-контексту та системного контексту:

– Бізнес-контекст визначає бізнес-процеси як проекти автоматизації конкретних бізнес-областей, що дають можливість застосування специфічного результату бізнес-процесу.

– Системний контекст визначає для конкретної бізнес-області технологічно універсальну та специфічну інформаційну модель, що є частиною загальної інформаційної моделі.

Забезпечення працездатності програмного продукту та можливості розробки специфікацій для інтеграції та створення систем управління, що забезпечують спільну працю програмних продуктів, шляхом стандартизації інтерфейсів обміну на основі загальної інформаційної моделі.

При цьому виникають протиріччя між еТОМ і реальними задачами телекомунікаційного оператора.

Класифікація інформаційно-комунікаційних систем оператора проводиться по сфері їх використання. Інформаційні системи можуть належати до одного з трьох класів:

– Засоби автоматизації виробничих (Vv) і управлінських процесів оператора (Vu), що забезпечують автоматизацію збору, зберігання, обробки та видачі необхідної інформації, призначеної для виконання функцій управління. Всі процеси, пов'язані з життєвим циклом послуг, ресурсів, забезпеченням технології надання послуг клієнтам (споживачам) і обслуговуванням процесу продажу послуг і обліку доходів від них. Предметна область систем цього класу оперує з сутністю «послуга» як товаром, що має додану вартість. Клієнт купує послугу як комерційний продукт.

– Засоби автоматизації виробництва мережевих послуг (Vp). Інформаційні системи управління технічними процесами, які забезпечують управління обладнанням, технологічними режимами в автоматизованому циклі виробництва мережевих сервісів, надання мережних послуг на базі функціональних можливостей конструктивних елементів обладнання. Предметна область систем цього класу оперує з сутністю «мережева послуга», яка не є товаром і на ринку не пропонується [3, 4].

– Засоби загальносистемного забезпечення (Cs) (інфраструктурні по відношенню до перших двох) [5...11].

Засоби автоматизації виробничих (Vv) і управлінських процесів оператора (Vu) описані в еТОМ, а засоби автоматизації виробництва мережевих послуг (Vp) та засоби загальносистемного забезпечення (Cs) в еТОМ не представлені.

Тому, основною задачею статті є опис засобів автоматизації виробництва мережевих послуг (Vp).

2. Основна частина

До класу засобів виробництва послуг зв'язку загального користування Vp входять платформи:

Vp_1 – мережевих ресурсів.

Vp_2 – мережевих послуг.

Платформа мережевих ресурсів. У нашому дослідженні ми виділяємо чотири мережі (транспортну, IP-мережу, мережі мобільного та фіксованого зв'язку). Для уніфікації архітектур для кожної мережі виділяємо вісім комплексів мережевих ресурсів (рівнів):

$$Vp_{1i} = f(m_1, m_2, m_3, m_4, m_5, m_6, m_7, m_8),$$

де m_1 – мережа клієнта; m_2 – доступ; m_3 – агрегація; m_4 – край; m_5 – ядро; m_6 – обробка даних; m_7 – обробка сигналізації; m_8 – управління мережевими ресурсами.

Можливості платформи сучасних мережевих ресурсів однозначно визначають здатність створення мережевих послуг. Платформа мережевих ресурсів взаємодіє з платформою мережевих послуг виключно через рівень обробки сигналізації.

Всі системи платформи мережевих ресурсів оперують виключно сутністю Ресурс.

Функціональне призначення восьми комплексів (рівнів) платформи мережевих ресурсів можна представити наступним чином (Рис. 1).

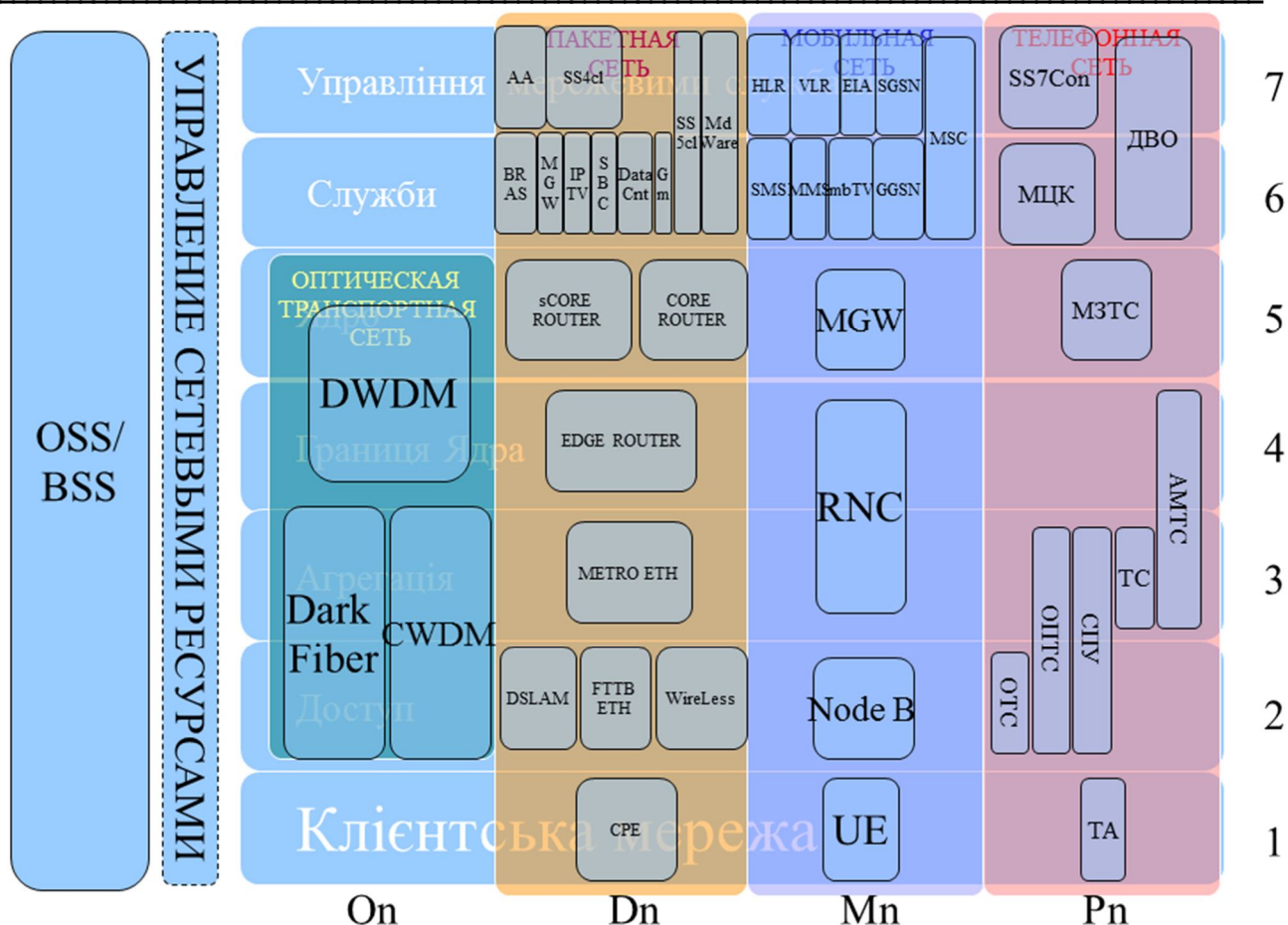


Рис. 1. Рівні комплексів комунікаційної інфраструктури

Рівень мережі клієнта виконує наступні задачі:

- m_{11} – введення-виведення інформації.
- m_{12} – обробка даних.
- m_{13} – підключення клієнтських терміналів.
- m_{14} – транспортування трафіку від клієнтських терміналів з рівнем доступу.

Рівень доступу виконує наступні задачі:

- m_{21} – підключення клієнтських мереж (в нашому випадку - клієнтського терміналу).
- m_{22} – транспортування трафіку від мереж клієнтів до рівня агрегації.

Рівень агрегації виконує наступні задачі:

- m_{31} – підключення вузлів доступу (оптичне, xDSL, бездротове).
- m_{32} – транспортування трафіку від вузлів доступу до рівня краю.

Рівень «край» виконує наступні задачі:

- m_{41} – підключення вузлів агрегації.
- m_{42} – пропуск (із застосуванням політик) даних та сигналізації в мережу (RCEF, C-BGF).
- m_{43} – перекодування даних на переходах в інші мережі (T-MGF).
- m_{44} – транспортування трафіку від вузлів агрегації до рівня ядра або в інші мережі.

Рівень «ядро» виконує наступні задачі:

- m_{51} – підключення крайових маршрутизаторів (абонентського доступу, обробки даних, обробки сигналізації, з'єднань з операторами).
- m_{52} – транспортування трафіку між крайовими маршрутизаторами.

Рівень обробки даних виконує такі завдання:

- m_{61} – обробка клієнтських даних (MRFP).

Рівень обробки сигналізації виконує наступні задачі:

m_{71} – управління клієнтськими запитами на обмін даними (AGCF, P-CSCF, A-RACF, SPDF).

m_{72} – управління запитами на обробку клієнтських даних (MRFC).

m_{73} – управління запитами на обмін даними з іншими мережами (BGCF, MGCF, SGF).

m_{74} – забезпечення обробки в т.ч. маршрутизація всіх запитів (I / S-CSCF).

Рівень управління мережевими ресурсами виконує завдання взаємодії з системами OSS.

Можливості платформи мережеских ресурсів однозначно визначають здатність створення мережеских послуг.

Платформа мережеских ресурсів не включає сервери додатків, управління обліковими записами та ін. Даний функціонал забезпечує платформа мережеских послуг. Платформа мережеских ресурсів взаємодіє з платформою мережеских послуг виключно через рівень обробки сигналізації. Платформа мережеских ресурсів взаємодіє з платформою автоматизації виробничої діяльності через рівень управління мережевими ресурсами і рівень обробки сигналізації.

Платформа мережеских послуг. Дуже важливим елементом Архітектури, особливо в разі надання мультисервісних послуг, є платформа мережеских послуг. Основне завдання цієї платформи: скорочення термінів впровадження послуг в компанії, за рахунок зменшення часу на впровадження і модернізацію продуктів, і підвищення ефективності впровадження продуктів, а також зменшення витрат на їх створення і експлуатацію за рахунок: недопущення дублювання функцій; застосування відкритих інтерфейсів; багаторазового застосування однотипних елементів.

Платформа мережеских послуг Vp_{2i} складається з шести комплексів (рівнів) (Рис. 2):

$$Vp_{2i} = f(p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8),$$

де p_1 – абстракція мережеских ресурсів;
 p_2 – внутрішні інтерфейси мережеских послуг;
 p_3 – логіка мережеских послуг;
 p_4 – зовнішні інтерфейси мережеских послуг;
 p_5 – загальні функції мережеских послуг;
 p_6 – управління мережевими послугами.

Рівень абстракції мережеских ресурсів включає в себе мережескі адаптери (мережескі активатори низького рівня, щоб забезпечити доступ до відповідних мережеских елементів і мережеским можливостям). Рівень абстракції мережеских ресурсів являє собою шар абстракції мережі. Оперує сутністю «технологічна операція».

Рівень внутрішніх інтерфейсів мережеских послуг абстрагує для рівня, який розташований вище, сервісні можливості мережі. Оперує сутністю «мережеска послуга». Прикладом інтерфейсів цього рівня є набір OSA / Parlay API.

Рівень логіки мережеских послуг абстрагує для рівня, який розташований вище, засоби реалізації послуг в серверах додатків. На цьому рівні, по суті, з'являється закінчена мережеска послуга, яка сама по собі має споживчу цінність або може бути включена до складу іншої послуги. Мережеска послуга може входити до складу продуктів компанії або може бути виставлена як зовнішній продукт (аутсорсінг) і включена до складу продуктів третіх компаній. Оперує сутністю «мережеска послуга».

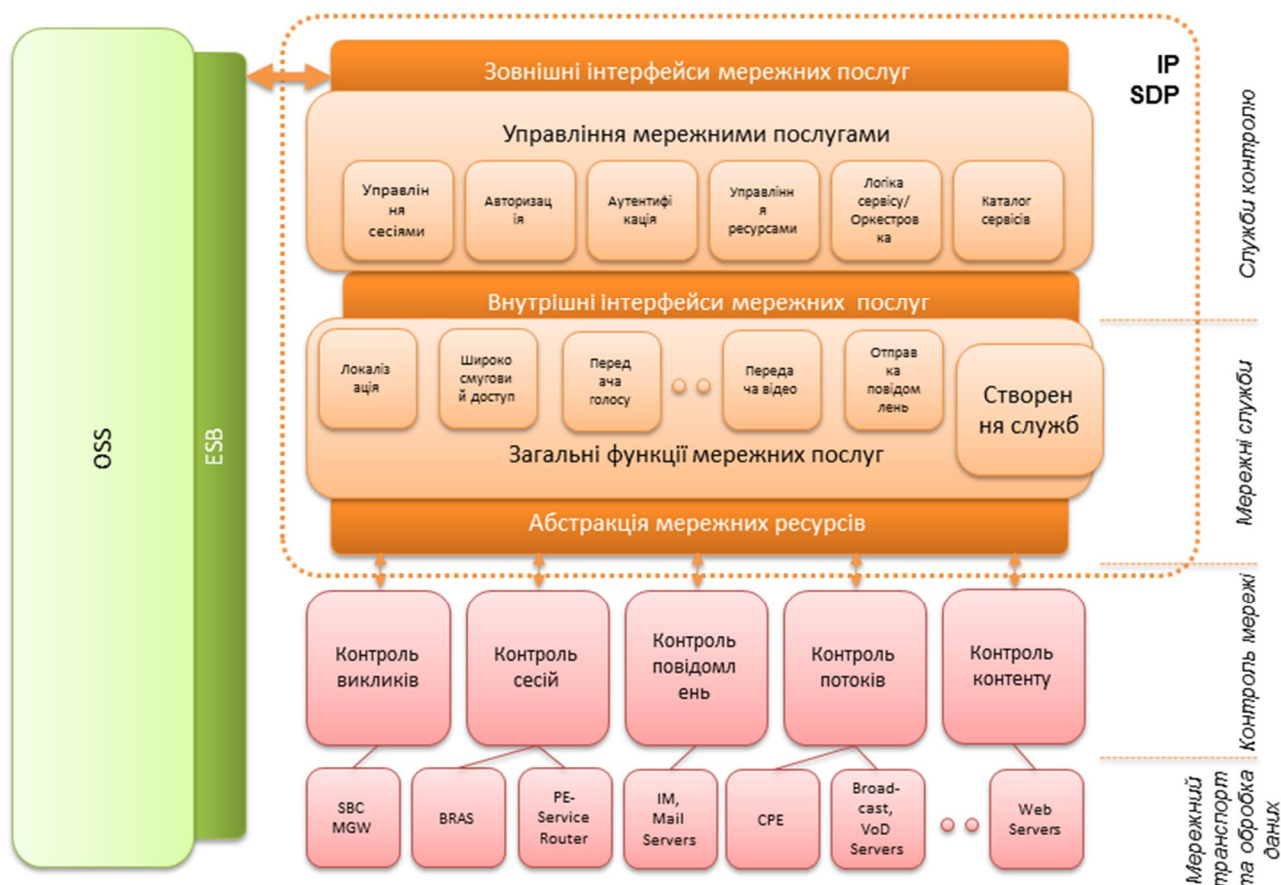


Рис. 2. Рівні платформи мережних послуг

Рівень зовнішніх інтерфейсів мережних послуг забезпечує доступ до сервісів третіх сторін. Прикладом інтерфейсу цього рівня є набір Parlay-X API.

Рівень загальних функцій мережних послуг включає компоненти, необхідні для реалізації всіх послуг, їх компонентів та інтерфейсів. На цьому рівні описуються необхідні передумови для нормального функціонування сервісу. Рівень загальних функцій мережних послуг включає в себе функціональність SDF Infrastructure Support Service (TM Forum) і забезпечує функціональність:

- p₅₁ – управління сесіями;
- p₅₂ – управління ідентифікацією;
- p₅₃ – управління профілем;
- p₅₄ – управління ресурсами;
- p₅₅ – каталогу послуг;
- p₅₆ – середовища виконання.

Рівень управління мережевими послугами забезпечує підтримку життєвого циклу мережних послуг. Рівень управління мережевими послугами включає в себе функціональність SDF Management Support Service (TM Forum).

Платформа мережних послуг взаємодіє з платформою мережних ресурсів виключно через рівень абстракції мережних ресурсів.

У рамках забезпечення процесів надання комунікаційних послуг сервісна платформа взаємодіє з платформою підтримки операційних процесів через рівні управління мережевими послугами і логіки мережних послуг. За цих інтерфейсів сервісна платформа віддає дані про обсяги споживання послуг, і також бере команди на активацію / деактивацію сервісів на

мережі (при цьому обробкою замовлення на продукт, його декомпозицією на послуги, управлінням послідовністю операцій активації сервісів на мережі займається платформа підтримки операційних процесів).

Платформа мережевих послуг у цілому оперує сутністю «мережева послуга».

Можливості платформи мережевих послуг визначають, які саме послуги можуть бути реалізовані для споживачів. Такий підхід забезпечує можливості для формування нової архітектури телекомунікаційних систем і послуг за рахунок використання «хмарових технологій».

Висновки

У статті розглядається задача синтезу комунікаційної інфраструктури, яка отримує конвергентні властивості для надання персоналізованих послуг кінцевому користувачу. Проектування послуги організовано таким чином, щоб дозволити клієнту реалізувати принцип самоконфігурації послуг та отримувати увесь спектр сучасних конвергентних інформаційно-комунікаційних послуг з узгодженою якістю (QoS).

Література

1. Самуйлов К. Е. Бизнес-процессы и информационные технологии в управлены телекоммуникационными компаниями / К. Е. Самуйлов, А. В. Чукарин, Н. В. Яркина. – Москва : Альпина Паблшера, 2009. – 442 с.
2. Kopeika O. Softline applies TMF standards as a guide when building Resource Inventory solution for nation-wide carrier Ukraine Telecom / O. Kopeika, I. Tarasenko, A. Kisselevskiy, A. Karichenskiy, T. Valiulin // TM Forum Case Study Handbook, Volume 3, May 2007. – P. 27.
3. Довгий С. А. Новые технологии в телекоммуникации: выбор технологической архитектуры. Современные тенденции развития / С. А. Довгий, О. В. Копейка, С. П. Поленок. – Київ : Укртелеком, 2001. – 281 с.
4. Копейка О. В. Архітектура мережі в сучасних дата-центрах / О. В. Копейка // Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку. – 2014. – № 2(30). – С. 34-41.
5. Jew Jonathan. BICSI Data Center Standard: A Resource for Today's Data Center Operators and Designers // BICSI News Magazine, May/June 2010. – 28 p.
6. Niles Susan. Standardization and Modularity in Data Center Physical Infrastructure // 2011, Schneider Electric. – P. 4.
7. Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers // TIA standard TIA-942. Telecommunications Industry Association. – April 2005. –135 p.
8. ANSI/BICSI 002-2011. Data Center Design and Implementation Best Practices // Committee Approval. – January 2011. – First Published: March 2011. – 367 p.
9. Климаш М. М. Модель надання сервісів на основі методу адаптації логічної структури cloud-системи / М. М. Климаш, Б. М. Стрихалюк, О. М. Шпур, М. І. Бешлей // Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку. – 2014. – № 5(3). – С. 27-35.
10. Копейка О. В. Архітектура системи управління IT-інфраструктурой в современных Дата-центрах / О. В.Копейка // Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку. – 2014. – № 1(29). – С. 29-37.
11. Разработка стандартов [Електронний ресурс] // – Режим доступу : <http://www.tiaonline.org/standards/>

Дата надходження в редакцію: 17.12.2014 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Г. Ф. Конахович