Інтелектуальні мережі (IN) на базі систем комп'ютерної телефонії

**Вступ**

Міжнародний досвід показує, що, незважаючи на розроблені стандарти та технології, впровадження IN у практику окремих операторів зв'язку та країн у цілому відбувається не так швидко, як хотілося б. Це обумовлено проблемами економічної ефективності та технічним станом мереж зв'язку, на базі яких реалізується ця технологія.

Можливість впровадження IN багато в чому залежить від стану ТМЗК. На противагу концепції IN останнім часом знаходять усе більш широке застосування апаратно-програмні системи, які надають послуги IN з використанням більш економічної технології комп'ютерної телефонії. Подібні системи особливо ефективні в рамках локального застосування, наприклад окремих підприємств зв'язку.

Комп'ютерна телефонія (Computer Telephony Integration, CTI) – це технологія, в якій комп'ютерні ресурси застосовуються для здійснення вихідних і прийому вхідних телефонних викликів, а також для управління телефонним з'єднанням.

Комп'ютерна телефонія поєднує широкий діапазон комунікаційних технологій і відповідних прикладних програм, які функціонально інтегрують телефон із комп'ютером. Ключовий елемент CTI-системи – один або кілька серверів, пов'язаних транспортною мережею з іншими елементами. Цей сервер є точкою інтерфейсу CTI-системи з телекомунікаційною мережею. Існує два способи організації такого інтерфейсу:

* шляхом управління спеціалізованої АТС через особливі засоби управління, що використовує CTI-сервер (CT-link);
* шляхом безпосереднього встановлення в CTI-сервер спеціальних комп'ютерних плат, що забезпечують будь-який тип взаємодії з телекомунікаційними мережами.

Перший спосіб відображає варіант розвитку шляхом доповнення існуючих комутаційних систем елементами інтелектуальності комп'ютерних технологій.

Другий спосіб – це доповнення комп'ютерних інформаційних систем точками входу в комутаційні або які-небудь інші системи. Суть другого підходу демонструє рис. 1, на якому показана структурна схема одного з варіантів сучасного CTI-сервера. Такий сервер може бути побудований на сімействі плат одного або декількох виробників (наприклад, корпорації Dialogic та її партнерів), пов'язаних між собою внутрішньою транспортною шиною.



Рисунок 1 – Структурна схема системи комп'ютерної телефонії

Інтерфейс з комутаційною мережею організує сімейство інтерфейсних плат із різними можливостями, що підтримують як аналогові, так і цифрові потоки Е1.

Спеціалізовані мовні ресурси або інтегруються з інтерфейсними, або забезпечуються окремими платами. Таким самим стандартним шляхом у систему можна легко включити й інші ресурси – факсимільні, мовного розпізнавання для управління голосом, автоінформатори тощо.

Плати станційного інтерфейсу дозволяють вводити внутрішнього абонента в єдиному комутаційному полі CTI-сервера, що є основою для організації потужних служб обробки викликів за участі оператора. Спеціалізовані плати забезпечують також доступ CTI-сервера в мережу Internet, наприклад для організації через неї телефонних розмов. У CTI-сервері є свої власні комутаційні можливості, повномасштабний інтерфейс із СКС №7 здійснюється через спеціальну плату.

Іншим важливим елементом CTI-системи є сервер або система серверів баз даних. У професійних системах ці елементи будуються із застосуванням ефективних систем управління базами даних (СУБД), наприклад, ORACLE або Microsoft SQL Server.

Бізнес-процеси системи, як правило, реалізуються за клієнт-серверною архітектурою. СУБД забезпечує взаємодію прикладних програм із БД, у тому числі й у реальному масштабі часу, питання підтримки БД, включаючи її резервування та можливість зміни ПЗ в гарячому режимі роботи системи.

Наступний елемент – система віддаленого адміністрування, здатна в загальному випадку взаємодіяти із сервером БД, CTI-серверами та зі спеціалізованими серверами прикладних програм. Вона дозволяє централізовано управляти процесами в системі та може містити в собі окрім засобів контролю та статистичного аналізу роботи системи засоби модифікації та створення нових прикладних програм.

Одним із головних застосувань CTI-систем є надання послуг, аналогічних послугам IN. Маршрутизація на мережі відбувається так, що при наборі абонентом визначеного номера, що відповідає послузі, виклик переводиться на CTI-сервер із одночасною передачею службової інформації, включаючи набраний абонентом номер. Потім абонент утримується на лінії зв'язку із сервером, у той час як CTI-сервер по транспортній мережі звертається до сервера БД або сервера прикладних програм для отримання відповідної інформації з інструкціями та даними. Після цього здійснюється діалог з абонентом, що завершується або видачею інформації, або комутацією через CTI-сервер на необхідний номер у мережі або на оператора в рамках

CTI-системи

При такій схемі організації CTI-сервер може виконувати всі функції IP, SSP та об'єднаного SSP/IP в IN (за умови відповідності ПЗ сервера всім жорстким вимогам стандартизації), володіючи при цьому чималими додатковими можливостями. Сервер БД і спеціалізований сервер прикладних програм виконують роль SCP, пов'язаного транспортною мережею з вузлами SSP. Віддалений адміністратор в архітектурі CTI-системи може реалізовувати SMP і SCEP, здійснюючи управління та контроль SCP. При цьому середовищем взаємодії між побудованими в такий спосіб елементами SSP і SCP може бути система сигналізації СКС №7 шляхом установки плат з відповідним інтерфейсом у CTI-сервері та сервері БД. З цією метою можна використовувати й мережу TCP/IP за умови забезпечення необхідної взаємодії в реальному масштабі часу та достатньої надійності, що відразу розширює потенційну область впровадження IN.

Таким чином, можливості установки в окремий комп'ютер плат із довільним інтерфейсом зробили його універсальною ланкою для побудови кожного з елементів IN шляхом розробки ПЗ.

Основні переваги систем комп'ютерної телефонії:

1. Підтримка декількох типів ліній зв'язку: системи підключаються до АТС каналами будь-якого типу (аналоговим, цифровими – T1, E1, ISDN).
2. Гнучкість: підтримуються будь-які протоколи взаємодії з базовим комутаційним вузлом мережі (шлейфні, 2ВСК, СКС №7).
3. Масштабованість: можна нарощувати потужність системи, збільшуючи кількість обслуговуючих каналів (від декількох десятків абонентських ліній дрібних операторів до десятків цифрових потоків, що обслуговують великі провайдери), а також розширюючи набір можливостей.
4. Простота розгортання: не потрібна модернізація вже існуючої мережі, достатньо виділити на АТС оператора зв'язку необхідну кількість аналогових або цифрових портів для підключення системи.
5. Економічна ефективність: найчастіше впровадження нових послуг зв'язку або підвищення ефективності використання застарілої мережі зв'язку вимагає великих капіталовкладень (наприклад, під час організації нових каналів зв'язку, заміні комутаційного обладнання тощо). CTI-системи дозволяють організовувати послуги, властиві сучасним мережам, навіть на застарілих аналогових каналах і декадно-крокових АТС.

Як і в будь-якому іншому випадку, CTI-рішення має й свої недоліки. Наприклад, мають бути ретельно продумані питання надійності, резервування систем. Відсутність міжнародної стандартизації рішень CTI ускладнює впровадження послуг на великій території та при взаємодії декількох систем.

**1. Інтелектуальна платформа ПРОТЕЙ**

Платформа ПРОТЕЙ галузевого науково-дослідного інституту зв'язку Санкт-Петербурга – це розвиток комплексу обладнання АТСЦ-90. Застосування цієї платформи забезпечує операторам ТМЗК можливість надання своїм абонентам широкого спектра послуг при відносно незначних капіталовкладеннях у придбання обладнання та мінімальних вимогах до існуючої мережі.

Система обробки телефонних карток ПРОТЕЙ-ТК призначена для організації надання послуг зв'язку з використанням телефонних карток. Абонент, придбавши картку, отримує можливість доступу до послуг зв'язку (місцевий, міжнародний або міжміський зв'язок) з будь-якого телефонного апарата з тональним набором номера (у тому числі з таксофона).

Система мовної пошти ПРОТЕЙ-РП дозволяє приймати, записувати, зберігати та відтворювати повідомлення. Абонент мовної пошти системи ПРОТЕЙ-РП отримує у своє розпорядження поштову скриньку, доступ до якої «на читання» захищений цифровим паролем. Власник скриньки в зручний для нього час може отримати доступ до неї з будь-якого телефонного апарата з тональним набором номера та прослухати записані для нього повідомлення.

Система оповіщення ПРОТЕЙ-ОП дозволяє здійснювати оповіщення абонентів за заздалегідь заданим списком номерів і передавати їм фрази автоінформатора, у тому числі в залежності від номера викликуваного абонента (наприклад, при інформуванні про заборгованості). Система забезпечує фіксацію відповіді абонента, якого викликають.

Система телеголосування ПРОТЕЙ-ТГ – це система комп'ютерної телефонії, що реалізує принцип голосування з використанням телефонного зв’язку. За необхідності система автоматично визначає номер викликаючого абонента (для тарифікації платних послуг і можливості виключення повторних викликів), веде статистику з кількості викликів, зроблених на кожний із заданих номерів. Проведення опитування можна обмежувати часом або кількістю респондентів.

Інтелектуальний автоінформатор ПРОТЕЙ-АИ – це система комп'ютерної телефонії, що забезпечує користувачу доступ до визначених масивів даних. На базі інтелектуального автоінформатора можна реалізувати такі служби, як служба точного часу, прогноз погоди, інформація про розклад поїздів, автобусів або літаків тощо. Масиви даних, які використовуються автоінформатором, можуть формуватися автоматично (як у випадку служби точного часу) або оператором (з використанням комп'ютера експлуатації та техобслуговування, обладнаного звуковою карткою). Для платних служб можливе забезпечення функцій визначення номера викликаючого абонента та фіксації інформації про виклики для наступної тарифікації засобами тарифікаційної системи МТМ.

Загальну структуру систем, побудованих на базі платформи ПРОТЕЙ, наведено на рис. 2.



Рисунок 2 – Структура систем на базі платформи ПРОТЕЙ

Система складається з інтерфейсного блока (блоків), блоків сервера баз даних і термінала експлуатації та технічного обслуговування, об'єднаних локальною мережею Ethernet.

Інтерфейсний блок (ТСМ) виконано на основі індустріального

РС-сумісного комп'ютера, у корпус якого встановлюються плата центрального процесора та спеціалізована плата ATP (Advanced Telecom Peripheral), що забезпечує інтерфейс ІКМ-30, функції комутації, генерації повідомлень автоінформатора, обробки сигналізації під управлінням ПЗ. Один блок TCM підтримує 4 тракти Е1 (ІКМ-30) з будь-якою сигналізацією, із числа дозволених до застосування в Україні (DSS1, 2ВСК, СКС №7). Структурну схему плати ATP наведено на рис. 3.



Рисунок 3 – Структурна схема плати АТР

Плата містить:

* 4 схеми інтерфейсу Е1, що забезпечують взаємодію системи з телефонною мережею;
* цифрове комутаційне поле, необхідне для розподілу інформації між інтерфейсами Е1 і ресурсами цієї та інших плат, підключених до неї з використанням міжплатної магістралі;
* інтерфейс міжплатної магістралі, що забезпечує обмін інформацією між декількома платами;
* генератор сигналів синхронізації зі схемами управління підстроюванням частоти, що забезпечує отримання стабільних системних тактових сигналів, строго синхронізованих за частотою з цифровими сигналами опорної АТС;
* 12 цифрових процесорів обробки сигналів (DSP) загальною продуктивністю близько 400 MIPS, які виконують різні функції, що залежать від системи, завантажуваної при старті програми. Це функції, пов'язані з обробкою тональних сигналів, мовної інформації (стиснення, синтез, розпізнавання тощо), обміном факсимільними повідомленнями та ін., а також з формуванням і прийомом повідомлень сучасних протоколів сигналізації (СКС №7 і DSS-1).

Якщо для підключення системи до ТМЗК використовується понад

4 ІКМ-тракти, встановлюється більше одного інтерфейсного блока ТСМ. При цьому у випадку виходу такого блока з ладу система продовжує функціонувати з меншою пропускною спроможністю до усунення несправності.

На сервері баз даних (DBS) зберігається інформація про конфігурацію системи, статистичні дані про функціонування системи, облік викликів тощо. Для забезпечення надійності системи передбачено резервування сервера баз даних (блока DBS). У базову конфігурацію системи входять два блоки DBS, один з яких працює в режимі «холодного» резерву: на резервному блоці дублюються всі системні дані, і при виході з ладу робочого блока DBS командою оператора можна здійснити уведення в робочий стан резервного блока.

Термінал технічного обслуговування та експлуатації (ОМС) – це персональний комп'ютер зі спеціалізованим ПЗ, що функціонує в середовищі Windows. За допомогою термінала OMC здійснюються функції конфігурування та діагностики системи, контроль стану інтерфейсів і розмовних каналів, збір оперативної та статистичної інформації про функціонування системи та про обслуговування викликів.

Додатковою можливістю підвищення надійності системи є об'єднання блоків не однією, а двома незалежними локальними мережами шляхом обладнання всіх блоків двома мережними адаптерами. При цьому, наприклад, при виході з ладу концентратора система продовжить функціонувати без погіршення характеристик. Застосування на ділянці TCM-DBS спеціалізованого протоколу обміну даними значно збільшує пропускну спроможність мережі та швидкість обміну.

Загальну схему ПЗ системи ПРОТЕЙ показано на рис. 4.

Блок управління апаратним забезпеченням – це блок управління та взаємодії з фізичними пристроями, включаючи підтримку фізичного рівня моделі OSI.

Блок систем сигналізації – це блок підтримки протоколу сигналізації, згідно з яким система взаємодіє з мережею загального користування.

Оскільки однією з основних вимог до системи ПРОТЕЙ є незалежність від протоколу сигналізації, то був реалізований блок сполучення, завданням якого є узгодження сигналів, що видаються протоколом сигналізації, і уніфікованих сигналів, прийнятих блоком логіки обробки послуг.



Рисунок 4 – Загальна схема ПЗ модуля TCM платформи ПРОТЕЙ

Блок управління викликами – блок обробки логіки послуги.

Для того, щоб забезпечити максимальну гнучкість системи та можливість нарощування та модернізації переліку послуг, в основу проекту були покладені принципи, аналогічні принципам конструювання послуг інтелектуальної мережі.

**2. Системи комп'ютерної телефонії фірми «Беркут»**

Науково-виробнича фірма «Беркут» (Санкт-Петербург) є виробником широкого спектра систем телекомунікаційного обладнання, розроблюваних на базі власної платформи комп'ютерної телефонії та прикладного ПЗ. Платформа «Bercut CTI» відрізняється універсальністю, багатофункціональністю та дозволяє вирішувати широкий спектр задач автоматизованої обробки телефонних сигналів, включаючи побудову елементів IN.

Типова платформа «Bercut CTI» складається з набору плат, що встановлюються в стандартні слоти персонального комп'ютера. Основними різновидами плат є: інтерфейсні контролери цифрових трактів і аналогових ліній, контролери мовних ресурсів і спеціалізовані контролери. Плати пов'язані між собою внутрішньою транспортною шиною, що надає системам високий ступінь масштабованості та функціональної гнучкості. Реалізовано також розподілені мережні рішення з кількох комп'ютерів.

Основні технічні особливості реалізації систем:

* використання технології IVR (Interactive Voice Report), що дозволяє на автоматизованій інтелектуальній основі об'єднати в єдиний комплекс системи, що забезпечують широкий спектр послуг для абонентів;
* можливість інтегрування декількох прикладних програм на єдиній апаратній базі (комп'ютері);
* динамічний розподіл канальних ресурсів, висока надійність і резервування;
* підтримка протоколів сигналізації 2ВСК, R2, R1.5, ISDN, СKC №7;
* можливість взаємодії з будь-яким типом базової IN.

На основі платформи «Bercut CTI» реалізовані такі системи:

Голосова пошта «Bercut VMS» – здійснює запис повідомлень у голосову скриньку абонента, пасивну та активну (за вихідним дзвінком) передачу повідомлень.

Система голосових меню «Bercut Intelligent Informer» (IVR-сервіс) – надає інтерактивний сервіс і доступ до інформації, заснований на голосових меню з управлінням DTMF сигналами.

Система багатоканального оповіщення «Bercut Messager» – призначена для оперативного або циклічного оповіщення абонентів по всіх типах телефонних ліній.

Інформаційно-довідкова служба «Bercut Info» – призначена для підвищення ефективності роботи, доступності та скорочення витрат на створення і зміст довідкової служби.

Центр обробки дзвінків (Call центр) – дозволяє організувати високоефективні довідково-інформаційні та диспетчерські служби, комерційні центри обробки дзвінків. Забезпечує раціональне використання ємності телефонних інтерфейсів і оптимальний розподіл людських ресурсів. Система рівномірно розподіляє вхідне навантаження, персоніфікує клієнтів, організує додатковий інтелектуальний сервіс.

Система багатоканального автоінформування «Bercut Autoinformer» – здійснює інформування клієнтів операторів зв'язку про залишок сум на рахунку телефонними лініями.

Система обмежень прав доступу «Bercut Access Guard» – забезпечує контроль списку напрямків комутації, а також запобігання несанкціонованої спроби встановити з'єднання з контрольованого телефонного номера. Для кожного абонента ведеться список доступних/недоступних напрямків з паролем доступу.

Система конференц-зв'язку – дозволяє підключати до телефонної розмови декількох учасників, серед яких можуть бути як внутрішні абоненти, так і зовнішні, включаючи іногородніх. Підтримує організацію конференції по вхідному дзвінку на сервер конференц-зв'язку. Дозволяє формувати список учасників і код виклику.

Система карток авансових платежів «Bercut PrePaid» – реалізує для оператора зв'язку механізм внесення абонентської плати (передплати) з використанням карток авансових платежів.

Система сервісних телефонних карток "Bercut S-Card» – забезпечує використання абонентами сервісних телефонних карток для оплати телекомунікаційних і довідкових, а також інших послуг. Реалізовано механізм «гарячого» білінгу.

Система телеголосування "Bercut Televoting» – призначена для швидкого, надійного та достовірного збору відомостей від респондентів у інтерактивному режимі взаємодії. Система реалізує автоматичну обробку великого обсягу телефонних з'єднань, здійснюваних за допомогою декількох телефонних ліній.

Центр коротких повідомлень «Bercut SMSC» – дозволяє абонентам стільникових мереж вести обмін алфавітно-цифровими повідомленнями з дисплея мобільного телефону та отримати доступ до найширшого спектру інформації.

Розроблено два архітектурних рішення надання послуг інтелектуальної мережі:

1. Сервер на базі платформи комп'ютерної телефонії «Bercut CTI». У цій конфігурації на одному сервері сконцентровано всі властиві IN функції, включаючи управління послугою, маршрутизацію виклику, функції адміністрування та надання послуги. Це досягається інтеграцією функціонування ключових сервісів: центра обробки дзвінків, карткових платформ обробки викликів і надання послуг, систем IVR. Універсальність даного підходу визначається можливістю підключення сервера з використанням однієї з наявних у оператора систем сигналізації (2ВСК, R2, R1.5, ISDN PRI, СKC №7 та ін.) і невисокою вартістю комплексу.

2. Класичне IN рішення. Базується на розподіленій мережній конфігурації та використовує розроблені фірмою спеціалізовані контролери «Bercut IN». Підключення здійснюється по СКС №7 у рамках протоколу INAP. Дана реалізація дозволяє оператору вводити в міру необхідності послуги з наборів CS-1, зокрема, FreePhone, Premium Rate, Card Сalling, VOT, VPN та ін.

Розвиток платформ «Bercut CTI» і «Bercut IN» здійснюється так, що оператор мережі має можливість еволюціонування від простих конфігурацій IN до комплексних, при цьому забезпечується спадковість апаратних і програмних рішень.

**3. Системи комп'ютерної телефонії фірми «Светец»**

На базі СТІ-систем московської фірми «Светец» можуть бути створені різні варіанти інтелектуальних систем. Нижче наведено стислу характеристику деяких з них.

Система сервісних телефонних карток (СТК) на основі багатоканальної карткової платформи надає власникові СТК комплекс послуг із одночасним контролем балансу картки в реальному часі. СТК є доброю альтернативою чіповим і магнітним карткам, дозволяючи абонентам отримувати автоматичні послуги міжнародного, міжміського та місцевого зв'язку за унікальним паролем з будь-якого телефону з тоновим набором, у тому числі й з міських таксофонів.

Багатоканальний інформаційний центр (МІЦ) із автоматичними та операторськими довідками (Call-center) функціонує в реальному масштабі часу та здійснює комп'ютерну обробку викликів, що надходять від абонентів ТМЗК. Обслуговують виклики оператори, а інтеграція з платформою для СТК здійснюється за допомогою карток передплати.

Підсистема автоматичних довідок (ПАС) включається в МІЦ, інтегрується з картковою системою та операторською службою на базі СТК, створюючи єдине інформаційне поле обслуговування абонентів. По суті, ПАС – структурована система підказок і довідок, керована тональною клавіатурою абонентського телефону. При інтеграції з операторським центром ПАС доповнюється виходом на оператора. Тарифікація довідок може виконуватись за допомогою карткової платформи (передплатний механізм) або будь-якої білінгової системи шляхом експорту тарифікаційних файлів. Якщо МІЦ – це ефективний засіб підтримки різних інформаційно-замовлених служб, то ПАС – економічний спосіб надання різноманітних довідок.

Система карток авансових платежів (КАП) призначена головним чином для використання карток як засобів попередньої оплати телефонних переговорів. Абонент може, використовуючи телефон, переказати гроші, заплачені за картку, на свій рахунок у білінговій системі компанії.

В системі карток авансових платежів із контролем балансу в реальному часі (КАП СКБ) до реалізації передплатного механізму розрахунків додається тарифікація в реальному часі. Для кожного абонента в системі відкривається особовий рахунок, що контролюється системою, а оплачується покупкою карток.

Карткова платформа з ІР-шлюзом дає можливість запропонувати користувачам повномасштабний комплекс IP-телефонії. Система пропонує різні варіанти сценаріїв взаємодії абонента та системи – мережею Інтернет і звичайним каналом або автономний сценарій для роботи в Інтернет. Реалізований у картковій платформі передплатний механізм доповнюється контролем балансу карток у реальному часі та автоінформуванням абонента про поточний стан його рахунку. У системі також закладені можливості реалізації роумінгу з різними способами організації: централізованим і територіально розподіленим.

**4. Допоміжний центр комутації компанії СофтПро**

Компанією СофтПро (м. Москва) розроблено універсальну платформу для надання послуг IN на базі CTI (рис. 5) – допоміжний комутаційний центр SSC (Supplementary Switching Center).

Система дозволяє на єдиній апаратно-програмній платформі одночасно розвертати різні послуги за допомогою додавання відповідних програмних модулів. Всі задачі можуть працювати в рамках одного потоку, однієї сигнальної точки. Така структура забезпечується: підсистемою переключення дзвінка на відповідну послугу; єдиним внутрішнім протоколом передачі команд і даних; єдиною концепцією організації внутрішніх баз даних (ORACLE), веденням журналу неполадок і статистики. Це дозволяє розширювати функціональність системи з мінімальними витратами ресурсів. Зараз, на платформі SSC розроблено ряд продуктів CTI:

* автоматична система сервісу абонентів (АССА);
* система голосової/факс-пошти (VmailPRO);
* допоміжний комутаційний центр (SscPRO);
* система передплачених послуг (PrepaidPRO);
* система проведення голосувань і конкурсів (VotePRO) та ін.



Рисунок 5 – Структурна схема вузла надання інтелектуальних послуг

SSC допускає як вертикальне, так і горизонтальне масштабування. Апаратною частиною SSC є високопродуктивна Intel-платформа та електронні плати цифрової обробки голосових/факс-повідомлень компанії Dialogic. При вертикальному розширенні системи існує можливість організувати до 8 потоків E1 (СKC №7) на одному сервері.

Система легко адаптується для роботи з комутаторами різних виробників (Ericsson, Siemens, Alcatel, Nokia, ItalTel, Lucent Technologies, Nortel, переважно з використанням сигналізації СКС №7).

SSC підтримує відкритість інтерфейсу до зовнішніх баз даних ODBC і може працювати з будь-якими зовнішніми БД, що підтримують цей протокол. Розроблений також інтерфейс API для надання користувачу можливості самостійної розробки та організації інтерфейсу з використовуваною БД.

Всі продукти на основі SSC дозволяють вести внутрішні журнальні файли та статистику з реєстрацією інформації про зроблені з'єднання та всі надані послуги. При цьому тарифікація послуги може здійснюватись як за даними з комутатора, так і за внутрішнім журналом наданих послуг.

Системний адміністратор у режимі реального часу, без зупинки системи, може конфігурувати послуги, їхні параметри та константи.

SSC реалізовано на відмовостійкому сервері з резервуванням блоків живлення та жорстких дисків. У випадку переривання або збою система перезавантажується автоматично. Всі системи у складі SSC підтримують SNMP, що дозволяє виконувати моніторинг системи будь-яким

TMN-менеджером, що підтримує SNMP, наприклад, за допомогою системи АСКОНТ виробництва СофтПро.

Система конфігурується та настроюється на роботу з високою продуктивністю, дозволяючи обробляти понад 60000 дзвінків за день.

**5. Інтелектуальна платформа INX**

Рішення, пропоновані більшістю розробників систем CTI, реалізовано під Windows, що не відповідає вимогам надійності, і можуть обслуговувати максимум декілька сотень викликів (2-8 потоків Е1), що є недостатнім для великих провайдерів. Останнім часом було розроблено CTI-системи нового покоління, здатні задовольнити вимоги щодо надійності та продуктивності (сотні потоків Е1, десятки тисяч викликів) для будь-якого провайдера. Поєднуючи в собі переваги CTI з високою продуктивністю та надійністю АТС, ці інтелектуальні платформи CTI нового покоління вже конкурують, і успішно, із платформами від традиційних постачальників рішень Carrier-класу. Одним з представників такого класу систем CTI є інтелектуальна платформа INX, розроблена компанією World Telecom Labs (Бельгія).

Платформу INX відрізняє:

* висока продуктивність і масштабованість (від одного до 144 потоків E1/T1/ISDN PRI для локального вузла, до 60000 ліній для розподіленої платформи);
* інтеграція з існуючими мережами (TDM, ATM, IP, FR, ТМЗК);
* розширений пакет послуг (інтелектуальні послуги Calling Card, Premium Rate, 800 service, СKC №7 over IP, ATM, FR, GSM CallBack, IP-PBX);
* взаємодія з класичною інтелектуальною мережею – реалізація МТР, ISUP, використання INX як STP, SSP, SCP;
* IP-телефонія комерційної якості (tall quality) – Н.323, фірмовий протокол NOP (Network Optimization Protocol), запатентовані технології Frame bundling (об'єднання пакетів), Payload Switching (комутація голосових пакетів);
* надійність – операційна система Unix, індустріальні ПК, плати CTI від світових лідерів (Dialogic, Brooktrout, NMS, Telesoft).

У платформі INX використовується оригінальна 3-рівнева архітектура.

Верхній рівень платформи призначений для швидкої розробки різних прикладних програм користувачів і реалізації пов'язаних з ними алгоритмів управління з'єднанням.

Середній рівень визначає роботу платформи INX як універсального TDM, ATM, IP комутатора із продуктивністю понад 60000 ліній; відповідає за підтримку відповідних інтерфейсів і протоколів сигналізації; підтримує функції управління ресурсами.

Нижній рівень – рівень апаратного забезпечення (індустріальні ПК, плати CTI). Цей рівень дає незалежність рішень від конкретного постачальника та дозволяє підбирати оптимальну конфігурацію платформи INX як з точки зору функціональності, так і за ціною.

До складу платформи INX входять такі функціональні модулі:

* транзитний або прикінцевий комутатор Carrier-класу із вбудованим інтелектуальним сервісом (INX carrier switch);
* комерційний шлюз IP-телефонії (INX VOIP switch);
* контролер СКС №7 (INX СKC №7 controller);
* платформа для реселерів (INX Aggregator/Resellers Switch);
* центр обслуговування викликів (INX Operator Call Center);
* підсистеми білінгу та статистики.

Платформа INX як вузол служб (SN) інтелектуальної мережі – це рішення локального рівня, що пропонує для провайдерів великий набір можливостей і високу масштабованість (від 1 до 144 Е1 на локальний вузол), що зовсім не вимагає наявності класичної мережі СКС №7. Платформа INX функціонально працює як вузол служб (SN), поєднуючи в одному рішенні функціональність SSP, STP, SCP, IP із підключенням до базового комутатора телефонної компанії звичайними лініями E1/ISDN PRI із сигналізацією Е1 СAS або ISDN. У прикладних системах, де без взаємодії з мережею СКС №7 не обійтися, платформа INX також забезпечує відповідні рішення (реалізація МТР, ISUP, СКС №7 поверх IP). Конвертор СКС №7, що входить до складу INX, підтримує передачу сигнальних повідомлень одночасно для декількох провайдерів (до 16-ти) і контролює до 128 потоків Е1. «СКС №7 поверх IP» дозволяє мережам СКС №7 різних компаній взаємодіяти одна з одною по мережах пакетної комутації, використовуючи фірмовий, базований на UDP, протокол.

Багатовузлова територіально-розподілена платформа INX дозволяє провайдерам зв'язку надавати інтелектуальні послуги абонентам не тільки центрального, але й регіональних вузлів мережі. При цьому центральна та регіональна платформи INX працюють як єдине ціле, взаємодіючи по IP, FR, ATM, ISDN, E1.

Використання для компаній стільникових мереж зв'язку. Можливості платформи INX із обробки різних форматів адресної інформації дозволяють використовувати платформу в мережах стільникового зв’язку (рис. 6).



Рисунок 6 – Використання платформи INX у стільникових мережах

Виклик від власника стільникового термінала маршрутизується базовим комутатором стільникового зв'язку на платформу, що аналізує передану адресну інформацію (ідентифікатор викликаючого абонента CLI, ідентифікатор компанії, номер викликуваного абонента). Якщо СLI є в базі даних платформи, абонент стільникової мережі отримує будь-яку інтелектуальну послугу, на яку він підписаний.