

## Специализирани системи за телефонни услуги

Хованес Авакян

**Specialized Phone Services Systems:** *Specialized phone services systems are such category of systems developed under special telecom operator's RFC. Author's participation in research & development division 'Computer systems in telecommunications' of the department of 'Computer systems & technologies' in Rousse University is the base of selection made.*

*The main developments of that division are as follows: post office phone services system, phone exchange call monitoring system, call centers. Each of the systems passed through several generations and many versions based on Bulgarian telecom RFCs.*

**Key words:** *call centers, CTI, phone services, telecommunications.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Разглежда се клас системи за телефонни услуги, притежаващи тясна специализация. За по-точното им разделяне от останалите телекомуникационни системи, свързани с телефония, е възприет критерия "системи, проектирани по задание на телекомуникационен оператор". Така, под специализирана система за телефонни услуги (ССТУ) се разбира система, предоставяща определена група телефонни услуги, съобразно конкретно техническо задание на телекомуникационен оператор.

Изборът на конкретния тип специализирани системи е продиктуван от участието на автора в работата на направление „Компютърни системи в телекомуникациите“ към катедра “Компютърни системи и технологии” на Русенския университет “А. Кънчев”. От своето основаване през 1993 г. досега направлението проектира, внедрява и поддържа различни типове ССТУ по задание на корпоративни клиенти, предоставящи разнообразни телефонни услуги.

Основните научно-приложни разработки на направлението могат да се обединят в три големи групи:

- Системи за автоматизация на услугите от телефонни кабинки (ССТУ-К);
- Автоматизирани системи за контрол на изходящия трафик от АТЦ (ССТУ-А);
- Операторски центрове (ССТУ-О).

Всяка една от посочените групи е преминала през няколко поколения и множество версии.

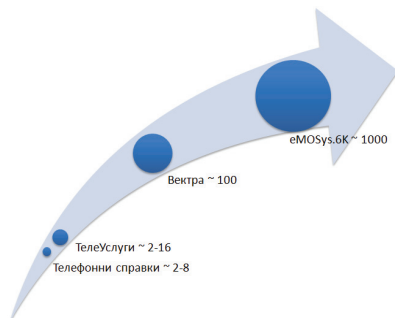
### ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СПЕЦИАЛИЗИРАНИТЕ СИСТЕМИ ЗА ТЕЛЕФОННИ УСЛУГИ

Разглежданите три групи системи се различават помежду си по предоставените услуги, използваните технологии и технически средства, по сложността си, но имат няколко обществени общи характеристики:

- Разработени са по техническо задание на телекомуникационен оператор с национално и международно значение, т.е. спадат към класа на специализираните системи за телефонни услуги (ССТУ);
- Работят или в непрекъсваем (ССТУ-А и ССТУ-О) или в полунепрекъсваем режим (ССТУ-К);
- Обслужват от няколко десетки клиенти заявки на час (ССТУ-К) до няколко десетки хиляди клиенти/заявки на ден (ССТУ-А и ССТУ-О);
- Отговарят на строги изисквания по отношение на надеждността и готовността;
- Имат разпределена организация.

Посрещането на строгите изисквания, поставяни от корпоративния Възложител,

по отношение надеждността и мащабируемостта на системите по естествен път води до разпределената им организация [4]. В резултат и трите посочени групи системи се отнасят към класа на разпределените системи, като се отличават предимно по своя капацитет. От фиг. 1 се вижда, че за различните типове, капацитетът варира от няколко единици до няколко хиляди.



**Фиг. 1.** Мащабируемост на ССТУ с разпределена организация

Разглежданите ССТУ, особено ССТУ-А и ССТУ-О, се отнасят към класа на сложните системи:

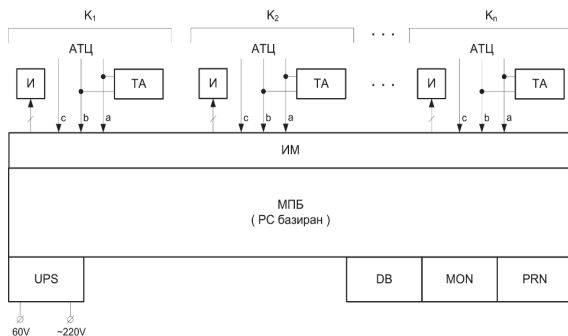
- Притежават дълбока йерархия;
- Съдържат голям брой подсистеми, модули, възли и елементи, взаимодействащи помежду си;
- Свойствата им се определят не само от свойствата на отделните им елементи, но и от взаимодействието на тези елементи.

### СИСТЕМИ ЗА АВТОМАТИЗАЦИЯ НА УСЛУГИТЕ ОТ ТЕЛЕФОННИ КАБИНИ

ССТУ-К са тип телекомуникационни системи, предназначени за повишаване качеството на обслужване от телефонни кабинки. Тук влизат:

- Качество и вид на предоставяната на клиента информация;
- Защита на клиента от неправомерно таксуване;
- Защита на доставчика на услугата срещу злоупотреби;
- Качество и пълнота на оперативната информация за обслужващия и административния персонал.

Различават се централизираните и разпределените ССТУ-К. Централизираните ССТУ-К се делят на две разновидности (тип 1 и тип 2), в зависимост от комплектацията им с индикатори на разговорите в телефонните кабинки. На фиг. 2 е представена общата структура на централизирания тип 2.



**Фиг. 2.** Структурна схема на ССТУ-К/централизиран тип 2

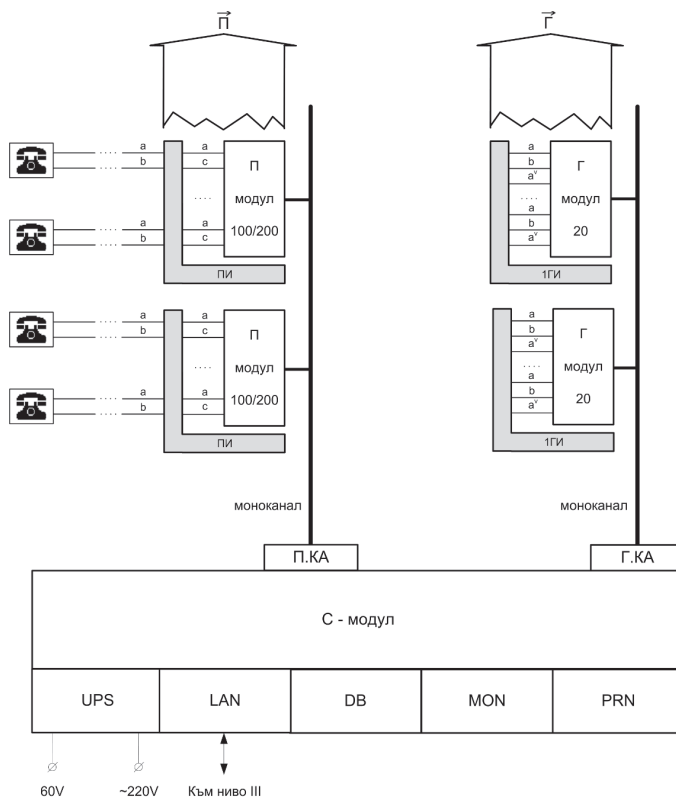


ССТУ-А са разработвани и в други страни. Вариантите, разпространени в България, са изпълнени съгласно техническите изисквания на БТК ЕАД.

Интересна особеност на този тип АТЦ е огромният брой точки, които трябва да се контролират в реално време, около 30 000 при пълна десетохилядна група.

АТЦ А-29 използват електромеханични комутиращи елементи, но организацията им е изцяло разпределена и по отношение на управлението и по отношение на комутацията [1].

Разпределената организация и сложността на АТЦ А-29 като обект на контрол е съществена предпоставка за разпределения характер на ССТУ-А [5, 6, 7].



Фиг. 4. Структурна схема на ССТУ-А/разпределен тип

На фиг. 4 е показана структурата на разпределения тип ССТУ-А. На практика това е пример за вградена разпределена система. Тя използва самостоятелни компютърни модули, монтирани на самите станочни съоръжения. Предизбирачните модули образуват П-вектора, а груповите модули – Г-вектора. Двата вектора се свързват към управляващия С-модул чрез самостоятелен моноканал. Може да се проследи развитието на структурата на разпределения тип ССТУ-К.

#### АВТОМАТИЗИРАНИ СИСТЕМИ ЗА ГЛАСОВО ОПОВЕСТЯВАНЕ

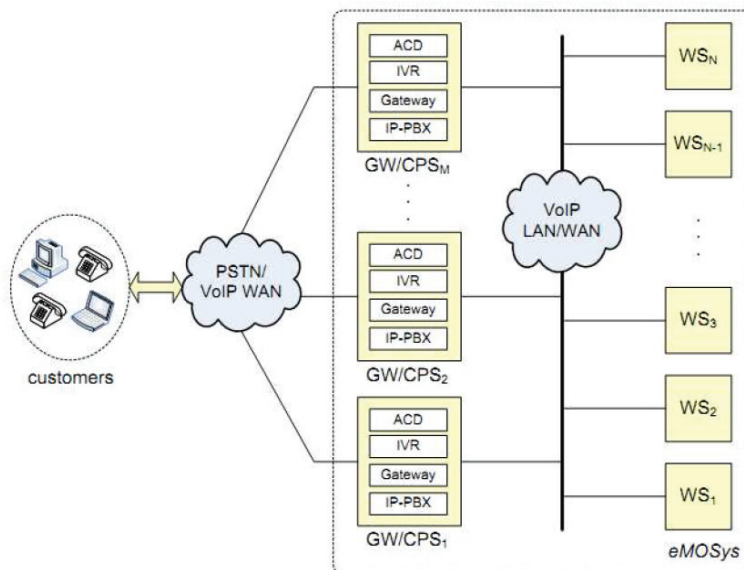
В резултат на съвместната работа на направление "Компютърни телекомуникационни системи" и фирма Телетроник ООД, Института по съобщенията (НИИС) на БТК ЕАД, РУД Бургас и ръководството на БТК ЕАД, през пролетта на

2001 г. в системата на БТК ЕАД е внедрено първото поколение на многофункционалната операторска система eMOSys. Така тя става и първата българска цифрова операторска система.

Първото поколение (eMOSys или eMOSys.4K) включва два шлюз/сървър и няколко десетки мултимедийни работни станции. Има външна ISDN свързаност с PSTN, но VoIP вътрешна комутация. Това, заедно с широката функционалност, я поставя в едно с най-модерните системи, имайки предвид масовото тогава разпространение в световен мащаб на PBX базираните центрове за операторски услуги.

Второто поколение (eMOSys.6K) включва три шлюз/сървър и няколкостотин мултимедийни работни станции. Освен ISDN поддържа и H.323 външна свързаност. Коефициентът на готовност (availability) на второто поколение е  $A = 0,99995$ . Позволява групирането на няколко физически обособени центъра в един виртуален център. Тази възможност е в основата на последвалата консолидация на центровете на БТК ЕАД в един виртуален център с два физически възела (в Плевен и Бургас).

Третото поколение (eMOSys.6K BlueBird) включва три шлюз/сървър и няколко хиляди мултимедийни работни станции. Външната свързаност е ISDN, H.323 и SIP. Коефициентът на готовност (availability) на третото поколение е  $A = 0,999985$ , резултат на разпределената архитектура и няколко физически бариери срещу разпространението на отказите.

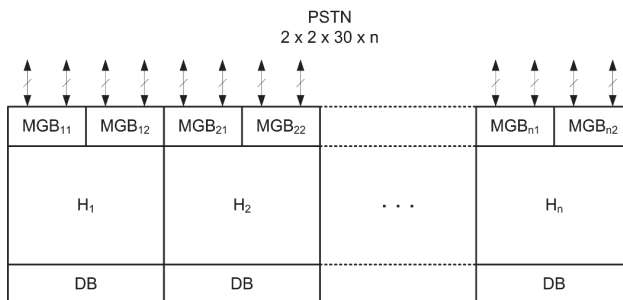


Фиг. 5. Базова структура на фамилията операторски центрове eMOSys.6K

На фиг. 5 е представена базовата структура на фамилията операторски центрове eMOSys.6K [2]. Тя включва няколко шлюз/сървър и множество мултимедийни работни станции.

Автоматизираните системи за гласово оповестяване (CCTY-O) са подсистеми на операторските центрове. Те могат да работят и автономно, но при изграден център се разглеждат като негова съставна част. Осигуряват следната основна функционалност:

- Прозвъняване на голям брой телефонни номера (до десетки хиляди) по предварителен график;
- Фиксиране критерий "начало разговор" за всеки прозвънен абонат;
- Генериране на автоматично гласово съобщение след критерий "начало разговор";
- Параметризиране на съобщенията по критичност, съдържание, дата, час, ключови елементи, брой повторения;
- Формиране на отчети за прозвъняванията.



Фиг. 6. Състав на разпределена ССТУ-О

Разпределената ССТУ-О (фиг. 6) съдържа променлив брой хост компютри  $H_1, H_2, \dots, H_n$ . При  $n = 1$  се редуцира до централизиран тип. Всеки хост съдържа две 120 канални комутационни платки (MGB<sub>ij</sub>), т.е. четири първични цифрови мултиплекса.



Фиг. 7. 600-портова ССТУ-О eMOSys.6K.MS

В операторския център на БТК ЕАД в Плевен се експлоатира такъв тип 600-портова система за оповестяване от пет хоста (фиг. 7).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение могат да се направят следните основни изводи:

1. Специализираните системи за телефонни услуги (ССТУ) са самостоятелен клас, предоставящ определен вид телефонни услуги,

- съобразно конкретно техническо задание на телекомуникационен оператор.
2. Необходимостта от ССТУ е постоянна, поради постоянно възникващите специфични изисквания и услуги. Като правило, функционалността на дадена ССТУ с времето може да стане част от универсална телекомуникационна система.
  3. Разглежданите ССТУ се различават по предоставените услуги, използваните технологии и технически средства, но имат съществени общи характеристики: разработени са по техническо задание на телекомуникационен оператор с национално и международно значение; работят в непрекъсваем (ССТУ-А и ССТУ-О) или в полунепрекъсваем (ССТУ-К) режим; обслужват от няколко десетки (ССТУ-К) до няколко десетки хиляди клиенти/заявки на ден (ССТУ-А и ССТУ-О); отговарят на строги изисквания по отношение на надеждността и готовността.
  4. Посочените общи характеристики на разглежданите ССТУ на следващо йерархично ниво ги обединяват в по-общ клас, класа на ССТУ с разпределена организация. Оттук следва необходимостта от прилагане на теорията на разпределените системи.
  5. Разглежданите ССТУ, особено ССТУ-А и ССТУ-О, се отнасят към класа на сложните системи: притежават дълбока йерархия; съдържат голям брой подсистеми, модули, възли и елементи, взаимодействащи помежду си; свойствата им се определят не само от свойствата на отделните им елементи, но и от тяхното взаимодействие. Съдържат голям брой активни елементи и много голям брой контролни точки - от десетки до хиляди. Оттук следва необходимостта от използването на вероятностни статистически модели.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Абилов, А. Сети связи и системы коммутации. – Ижевск: ИжГТУ, 2002.
- [2] Костадинов, Н. Развитие и изследване на методите и средствата за разпределена организация на операторските центрове с логическа комутиация. Дисертация за присъждане на ОНС "доктор". - Русе, Издателски център на РУ „А. Кънчев”, 2014.
- [3] Костадинов, Н., М. Луканчевски, Х. Авакян. Автоматизиране на услугите от телефонни кабинки. // Национална конференция с международно участие "Автоматика и информатика '94, София, 1994.
- [4] Луканчевски, М. Разпределени системи и алгоритми: теория и практика. Русе, Издателски център на РУ „А. Кънчев”, 2014, стр. 212, ISBN 978-619-7071-35-1.
- [5] Луканчевски, М., Н. Костадинов, Х. Авакян. Идентификация на маршрута на повикването в системите за контрол на телефонния трафик. // Национална конференция КомпСисТех'2000, София, 2000, стр. V.21-1 - V.21-4.
- [6] Луканчевски, М., Н. Костадинов, Х. Авакян. Отказоустойчивост на системите за контрол на телефонния трафик. // Национална конференция с международно участие "Автоматика и информатика '95", София, 1995.
- [7] Луканчевски, М., Х. Авакян, Н. Костадинов. Система за контрол на телефонния трафик от АТЦ. // Национална конференция с международно участие "Автоматика и информатика '94", София, 1994.

#### За контакти:

гл. ас. инж. Хованес Авакян, Катедра "Компютърни системи и технологии", Русенски университет "Ангел Кънчев", e-mail: havakian@ecs.uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.