

ции и не требует знаний (навыков) в области программирования и конфигурирования программного обеспечения. Для реализации данных методов разработана компьютерная программа синтеза экспериментальной модели МПЦ (Свидетельство о регистрации авторского права № 47467. Государственная служба интеллектуальной собственности Украины / А. Ю. Каменев, В. Ф. Кустов. – № 47813; Заявл. 27.11.2012; Зарегистр. 28.01.2013).

Научные и практические результаты проведенного исследования использованы во время разработки, производства, эксплуатации, ремонта и сертификации микропроцессорной централизованной МПЦ-С. Экономический эффект от их внедрения составляет примерно \$ 6 тыс. в расчёте на одну проектируемую станцию для предприятия-производителя системы и приблизительно \$ 16 тыс. в год для одного из эксплуатирующих систему предприятий.

УДК 621.311

ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ В СТРОЯЩИХСЯ ЖИЛЫХ КВАРТАЛАХ СТОЛИЦЫ ЙЕМЕНА ГОРОДЕ САНА

КОЛАИБ СЕЛВАН МУСТАФА

Yemen Telecom, Йеменская Республика

В. Г. ШЕВЧУК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Народная Демократическая Республика Йемен (араб. الجمهورية اليمنية الديمقراطية) – государство на юге Аравийского полуострова существовавшее с 30 ноября 1967г. по 22 мая 1990 г. (до 30 ноября 1970 г. именовалось Народная Республика Южного Йемена (араб. جمهورية اليمن الجنوبية الشعبية) объединилась с Йеменской Арабской Республикой в Республику Йемен 22 мая 1990 г. Система телефонной связи Йемена достаточно устаревшая, хотя с момента объединения страны прилагаются большие усилия для создания общей телефонной системы (изначально сети НДРЙ и Северного Йемена были несовместимы между собой, поэтому и сейчас кое-где наблюдаются проблемы со связью между двумя частями страны).

Мобильная телефонная связь развита лучше кабельной. Большинство районов Хадрамаута и западной горной цепи так же, как и прибрежные области востока, покрыты плотной сетью базовых станций. Стандарт связи в Йемене – GSM 900. В Йемене действуют три основных оператора мобильной телефонной связи: Yemen Telecom, MTN, Sabarphone. Мобильная связь имеет прекрасный прием во всех населенных пунктах – Аден, Амран, Баджилль, Бейт-эль-Факих, Бейхан, Дамар, Джаар, Дуран, Забид, Зинджибар, Йемен, Ибб, Каатаба, Лаудар, Лахдж, Маабар, Манаха, Мариб, Мокка, Мукайрас, Рада, Райда, Саада, Сада, Сайвун, Сана, Санабан, Сокотра, Таиз, Тарим, Хадджа, Хаджда, Хайс, Харад, Хариб, Ходейда, Шабва, Шайх-Осман, Шибам, Эль-Бейда, Эль-Гайда, Эль-Джауф, Эль-Махвит, Эль-Мукалла (Мукалла), Эль-Муха, Эль-Турба, Эш-Шихр, Ярим и многих других. В незаселенных и пустынных районах связь пропадает. На острове Сокотра связь обеспечивает только один оператор – Sabarphone, абоненты всех других операторов недоступны. В основных городах операторы мобильной телефонной связи дают возможность выхода в Интернет, в определенных местах столицы Йеменской Республики – города Саны – поддерживаются стандарты 3G и 4G.

Следует отметить, что в Йеменской Республике разные виды услуг предоставляются различными сетями связи, например, телефонные услуги – телефонной сетью, телевизионные – сетью кабельного телевидения, широкополосный доступ в Интернет – по специально выделенной волоконно-оптической сети. Пользователь получает эти услуги с помощью отдельных терминалов: телефонного аппарата, телевизора, персонального компьютера и пр. Такая ситуация создает ряд неудобств и проблем управления сетями доступа при оптимизации предоставления услуг с высоким качеством и в удобное для потребителя время.

Сегодня все крупные провайдеры Йеменской Республики, в соответствии с мировыми тенденциями, ощущают острую необходимость интегрального предоставления по одному физическому каналу перечисленных выше услуг связи. В свою очередь, интегральное предоставление мультиме-

дийных услуг осуществимо только с помощью широкого внедрения волоконно-оптических технологий, т. е. создания ОСД–OAN (оптических сетей доступа – Optical Acces Network).

Традиционно абонентские кабельные сети в Йеменской Республике состояли из двух видов: телефонные сети на медных НЧ кабелях и распределительные коаксиальные сети кабельного или эфирного телевидения. Хотя телефония и сейчас остается наиболее востребованной услугой, значительно вырос спрос на услуги Интернет не только среди офисных центров, но и среди домашних пользователей. Популярная в последнее время концепция «тройной услуги» (Triple Play) предусматривает предоставление пользователям телефонии, передачи данных и видеoinформации через одну сеть. Причем высокоскоростной Интернет и видео требуют значительной широкополосности сетевых ресурсов. Кроме того, повышение спроса на широкополосный доступ определяется развитием новых технологий: видео по запросу (VOD), потоковое видео, интерактивные игры, видеоконференции, передача голоса в компьютерных сетях (VoIP), телевидение высокой четкости (HDTV) и другие.

Временным выходом из сложившейся ситуации можно считать применение на ОСД–OAN модемов xDSL. При новом строительстве технология xDSL становится неконкурентоспособной даже экономически. Стоимость одного 400-парного медного кабеля может превысить стоимость всей небольшой разветвленной оптической сети.

Что касается применения гибридных волоконно-коаксиальных технологий (HFC), то они достаточно хорошо себя проявили только в сетях кабельного телевидения (КТВ). Использование оптической магистрали в сочетании с распределительной внутримодовой сетью на коаксиальном кабеле успешно используется местными операторами КТВ.

Таким образом, применение оптических решений на сетях доступа становится единственным подходящим способом организации широкополосного фиксированного доступа.

Используя реальные оптические технологии Passive Optical Network возможна организация высокоскоростных потоков 1–10 Гбит/с до абонента по волоконно-оптическому одномодовому кабелю (до 20 км). Причем оптические технологии постоянно совершенствуются и удешевляются.

Потребность развития инфраструктуры широкополосного доступа на основе экономичных оптических технологий, использующих принцип «волоконно в квартиру» или «волоконно в офис» (FTTH) указывает на необходимость внедрения технологии PON, применение которой позволяют решить эти проблемы.

Данная технология предусматривает построение сети доступа с большой пропускной способностью при минимальных капитальных затратах. Такое решение предполагает создание разветвленной сети (преимущественно древовидной топологии) без активных компонентов – на пассивных оптических разветвителях.

В докладе рассмотрены возможности современного оборудования для построения сетей связи в Йеменской Республике в области волоконно-оптических технологий, технологические особенности планирования, построения и эксплуатации волоконно-оптических сетей.

УДК 656.25

АЛГОРИТМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ КАРТ КАРНО

Д. В. КОМНАТНЫЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Проектирование дискретных устройств железнодорожной автоматики и телемеханики требует решения задачи минимизации булевых функций многих переменных. Для минимизации функций трех или четырех переменных популярен метод карт Карно. Но этот метод плохо поддается компьютерной реализации, так как не имеет алгоритма обработки карт. Существуют только правила работы с картами.

Целью обработки карт Карно является выбор таких контуров на карте, чтобы число клеток в каждом контуре было как можно большим, а число самих контуров – как можно меньшим. Каждый