DuSIM — решение эмуляции O-DU

Для тестирования O-CU через интерфейс F1

Реализация потенциала дезагрегированной 5G RAN

В дезагрегированной архитектуре O-RAN выделяются три отдельных компонента: радиоблок (O-RU), распределённый блок (O-DU) и централизованный блок (O-CU). Открытые интерфейсы O-RAN обеспечивают развёртывание мультивендорных сетей и формируют более конкурентную экосистему поставщиков, что создаёт высокий спрос на тестирование соответствия, интероперабельности и производительности всех этих компонентов.

Keysight помогает производителям сетевого оборудования и операторам мобильной связи упрощать задачи интероперабельности между решениями разных поставщиков при тестировании архитектуры с функциональным разделением.

DuSIM — эмулятор O-DU для проверки функциональности, производительности и соответствия O-RAN O-CU через midhaul-интерфейс Higher-Layer Split — интерфейс F1.

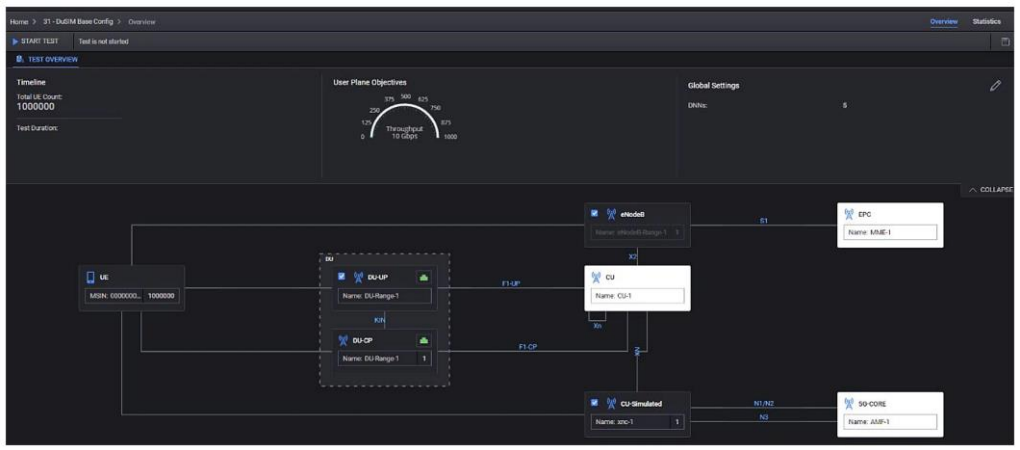


Рисунок 1. *Графический интерфейс эмулятора O-DU*

Обзор DuSIM

Высокомасштабируемое решение DuSIM способно эмулировать сотни O-DU и предназначено для поставщиков O-CU, которым требуется проверять масштабируемость своей архитектуры. Это виртуальное решение, для которого опционально доступно специализированное оборудование Keysight, поддерживает разделение плоскости управления и пользовательской плоскости (Control Plane / User Plane, CP/UP), а также топологии Non-Standalone (NSA) и Standalone (SA).

В тестируемую систему DuSIM можно включить реальное ядро сети 5G или 4G. Также возможно wrap-around тестирование O-CU с использованием P8850S CoreSIM — решения Keysight для эмуляции ядра сети. В тесты можно добавлять эмулируемые eNB и эмулируемые O-CU, предоставляя соответственно интерфейсы X2 и Xn.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

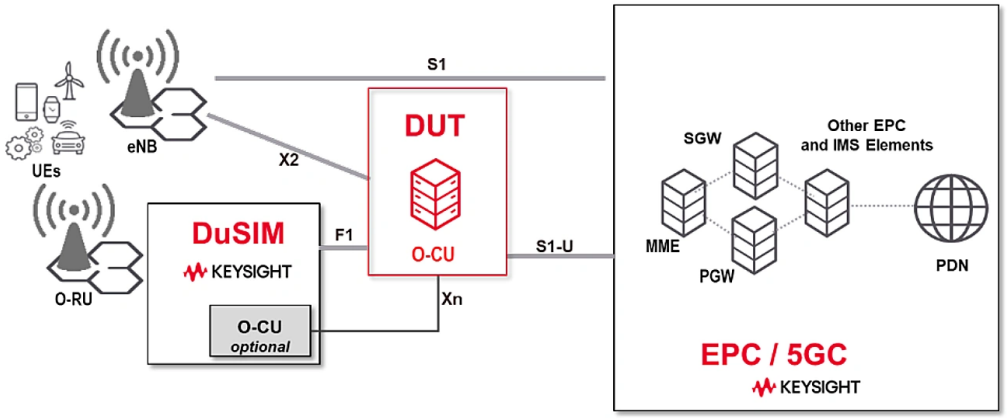


Рисунок 2. *Использование DuSIM в wrap-around топологии тестирования*

DuSIM поддерживает полную автоматизацию через REST API, позволяя создавать планы регрессионного тестирования для непрерывной проверки качества продукта.

Ключевые преимущества

- wrap-around тестирование O-CU с поддержкой функций RRC и NAS, поведения абонентов и сложных потоков прикладного трафика;
- работа в облегчённой виртуальной машине на стандартном оборудовании COTS либо в виде контейнера в публичном или частном облаке;
- тестирование производительности и ёмкости на Cloud Native платформе с поддержкой вертикального и горизонтального масштабирования для достижения целей тестирования Control Plane и User Plane;
- поддержка одновременного существования топологий Non-Standalone и Standalone в тестируемой системе с вариантами эмуляции UE EN-DC и NR-DC;
- опциональная эмуляция ядра сети обеспечивает Inter-working Model Core для одновременной поддержки тестирования RAN Option 3X и Option 2.

Возможности продукта

Плоскость управления (Control Plane)

- поддержка процедур конфигурирования Non-Standalone (NSA) и Standalone (SA):
  - процедуры MeNB и SgNB через X2AP;
  - процедуры eNB S1AP;
- процедуры gNB XnAP для UE и без привязки к UE через XnAP;
- поддержка IPsec для Control Plane: F1-C, S1-C и X2-C;
- негативные сценарии тестирования с использованием функции внесения искажений на интерфейсе F1 или принудительного создания перегрузки PDCP в O-CU с помощью управления буфером;
- поддержка сценария отказа DU — пользователь может включать и выключать эмулируемый DU;
- эмуляция тысяч сессий в нескольких координированно работающих эмулируемых O-DU;
- процедуры сигнализации UE: Register, Deregister, Authentication, Session Establishment и Release;

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

- проверка установления PDU Session, потоков uplink и downlink, удаления и модификации;
- смена сот, handover внутри DU и между DU, а также handover между CU с реальными тестируемыми CU или эмулируемыми соседними CU;
- возможность конфигурирования одной или нескольких PDU Session на UE с одним или несколькими DNN;
- тестирование любых комбинаций IPv4 и IPv6 для Control Plane и User Plane;
- возможность конфигурирования и выполнения моделей трафика только для Control Plane;
- пользовательский интерфейс, управляемый топологией;
- статистика F1 / X2 / Xn / S1 / RRC / NAS;
- захват сообщений на интерфейсах Control Plane: F1-C / Xn-C / X2-C / S1-C / N1 / N2.

Пользовательская плоскость (User Plane)

- поддержка HTTP, HTTPS, Stateless UDP, FTP с встроенным или внешним FTP-сервером, VoNR-IPME/MSRP, Video OTT HLS Flows, QUIC, HTTP/3 и других видов активности;
- несколько активностей на один UE с отдельным протоколом уровня 7 (L7) и профилем скорости передачи данных; распределение нескольких L7-активностей между отдельными диапазонами UE с индивидуальными профилями и комбинациями трафика;
- проверка нескольких Access Point Name (APN) и Data Network Name (DNN);
- конфигурирование QoS и Traffic Flow Template (TFT) для каждой L7-активности с готовыми и редактируемыми TFT;
- поддержка Reflective QoS;
- отдельная конфигурация целевых показателей для каждой L7-активности: число эмулируемых пользователей, Throughput, Connections/second, Connection Attempts/second и Concurrent connections;
- шифрование/дешифрование и защита/проверка целостности: NEA0 Null, 128-NEA1 Snow, 128-NEA2 AES, 128-NEA3 ZUC;
- поддержка IPsec для User Plane и F1-U;
- поддержка Jumbo Frame;
- программируемое изменение исходящего трафика пользователем;
- детализированная статистика TCP по каждой цели трафика;
- изменение трафика User Plane отдельно для каждого UE во время выполнения — поддержка NR-U modification;
- захват сообщений на интерфейсах User Plane: F1-U / Xn-U / X2-U / S1-U / N3.

Keysight Open RAN Simulators Cloud Edition

DuSIM работает поверх инфраструктуры Keysight Open RAN Simulators — облачно-нативной платформы, позволяющей параллельно запускать несколько продуктов Keysight: P8827S CuSIM, DuSIM, P8850S CoreSIM и P8900S LoadCore. Это тестовое решение обеспечивает бесшовную интеграцию в ту же инфраструктуру, где работает тестируемое устройство (DUT), и предоставляет единый интерфейс и набор функций для всех продуктов.

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Платформа Keysight Open RAN Simulators может работать в публичном или частном облаке с развёртыванием в контейнерах или полноценных виртуальных машинах (VM).

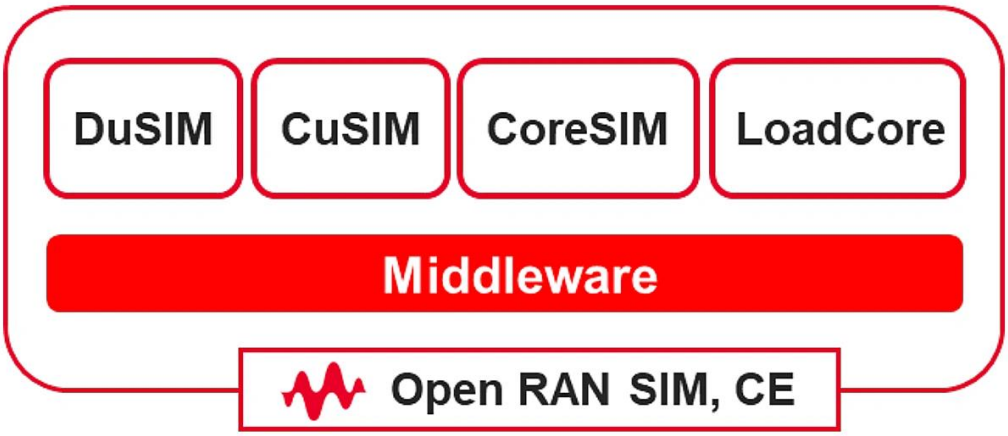
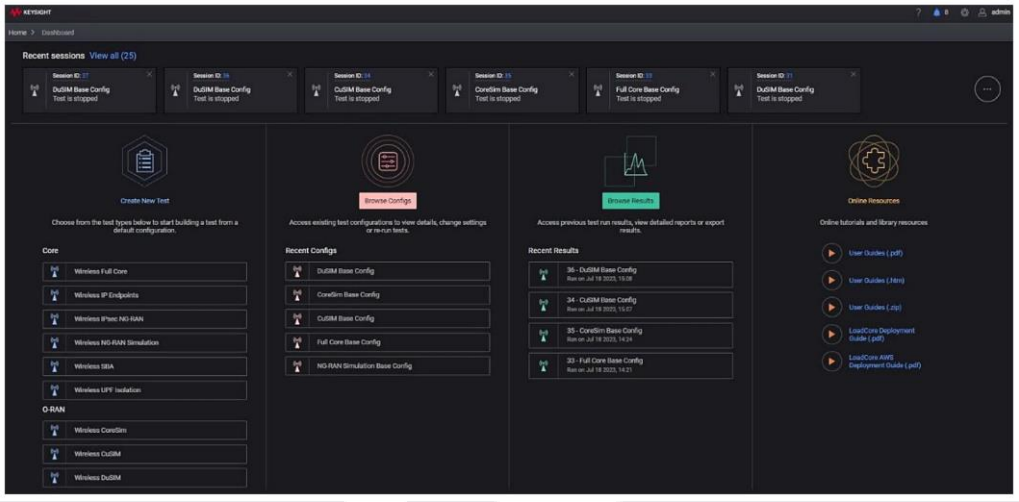


Рисунок 3. *Keysight Open RAN Simulators Cloud Edition*

Единый пользовательский интерфейс для различных задач тестирования O-RAN и ядра сети

Пользовательский интерфейс Keysight Open RAN Simulators является общим для различных продуктов портфеля Keysight O-RAN — как виртуальных, так и аппаратных — и обеспечивает сквозное тестирование из единого интерфейса.



Программное решение с опциональным аппаратным обеспечением

Компоненты DuSIM реализованы программно и оптимизированы для эмуляции протоколов с сохранением состояния в виртуальных средах, адаптируются к используемой инфраструктуре и легко масштабируются в соответствии с задачами тестирования.

Поддерживаются автономные гипервизоры VMware ESXi и KVM, а также частные облака на базе OpenStack.

Специализированное оборудование Keysight доступно по запросу.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Модель / параметр	Описание
P88109H 	ORAN Server, Ubuntu OS • процессор Xeon 6238R, 56 ядер • 128 ГБ RAM, 3200 МГц • 2 × HDD: 4 ТБ + 2 ТБ • 2 × блока питания
Сетевые интерфейсные карты	• 4 × 10GbE X710 T4 • 2 × 100GbE-SFP MCX516A-CCAT • 2 × 10GbE-SFP Intel 520 • 2 × 25GbE Intel XXV710 • 2 × 10GbE-SFP Intel 520
Размеры и масса	Размеры: • ширина 43,7 см — монтаж в стойку 19” • высота 8,89 см — 2U • глубина 45 см Масса: • 14 кг

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.