

Технология D2D в LTE и её использование в сетях общественной безопасности

Докладчик:
ст. группы РМ-12 Безымянников Андрей

ОБ



Стандарты телекоммуникаций в системах общественной безопасности





TETRA

TErrestrial Trunked RAdio — открытый стандарт цифровой **транкинговой радиосвязи**, разработанный европейским институтом телекоммуникационных стандартов **ETSI** (European Telecommunications Standards Institute) для замены морально устаревшего стандарта MPT 1327. Работает в полосе **25 кГц** со скоростью **36 кбит/с**



APCO (P.25)

P.25 — это система связи с открытой архитектурой, направленная на удовлетворение потребности государственных, правительственных и прочих организаций в оперативной связи для целей обеспечения безопасности.

Работает в полосе 12,5 кГц со скоростью 9,6 кбит/с



iDEN

Данный стандарт разрабатывался для реализации интегрированных систем, обеспечивающих все виды подвижной радиосвязи: диспетчерской связи, мобильной телефонной связи, передачи текстовых сообщений и пакетов данных.

Работает в полосе **25 кГц**, при коммутации каналов скорость **9,6 кбит/с**, в пакетном режиме **32 кбит/с**

LTE в качестве стандарта общественной безопасности

Полосы (МГц)/Скорость (Мбит/с)	1,4	3	5	10	20
4-ФМ (Rкод=0,44)	0,84	1,8	3	6	11,9
16-QAM (Rкод=0,48)	1,82	3,9	6,5	13	32

2009 г. – NPSTC (National Public Safety telecommunications Council)

2012 г. – TCCA (TETRA and Critical Communications Association)

ВОЗМОЖНОСТИ

LTE

ПОЛУЧЕНИЕ ОПЕРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ
ИЗВНЕ, ВОЗМОЖНОСТЬ ПРЯМОЙ
ВИДЕОТРАНСЛЯЦИИ ВНЕШНИМ СЛУЖБАМ.





ВОЗМОЖНОСТИ

LTE

ДОСТУП К КАМЕРАМ ВНЕШНЕГО НАБЛЮДЕНИЯ,
ВОЗМОЖНОСТЬ КООРДИНИРОВАНИЯ ЛИЧНОГО
СОСТАВА С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ МЕСТНОСТИ

Технология D2D

- 1 Организация связи в ближней зоне (Proximity Services)
- 2 Групповой вызов абонентов (Group Call) – перенесен в Rel.13

Связь в ближней зоне

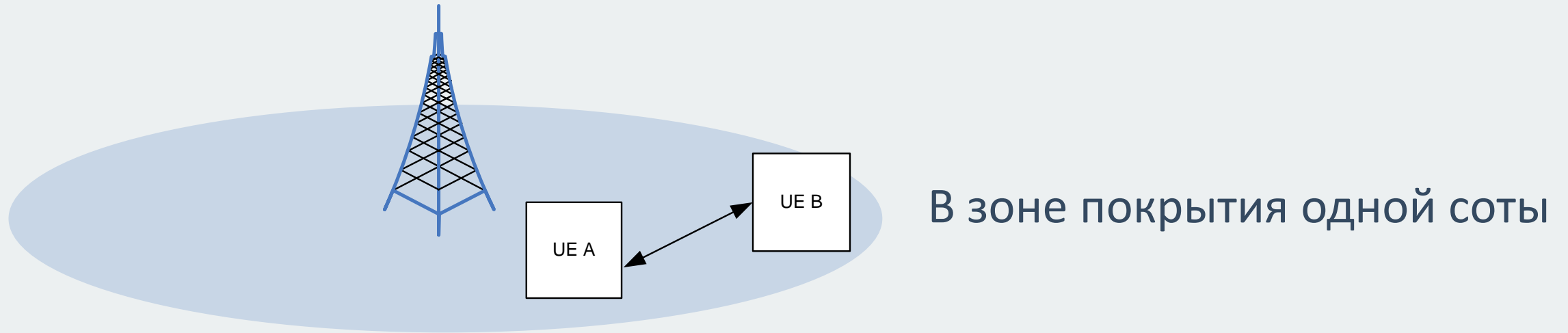
1

Обнаружение (с сетевой поддержкой) других терминалов, находящихся в ближней зоне, которые готовы связаться с конкретным **UE Proximity based Services Direct Discovery**

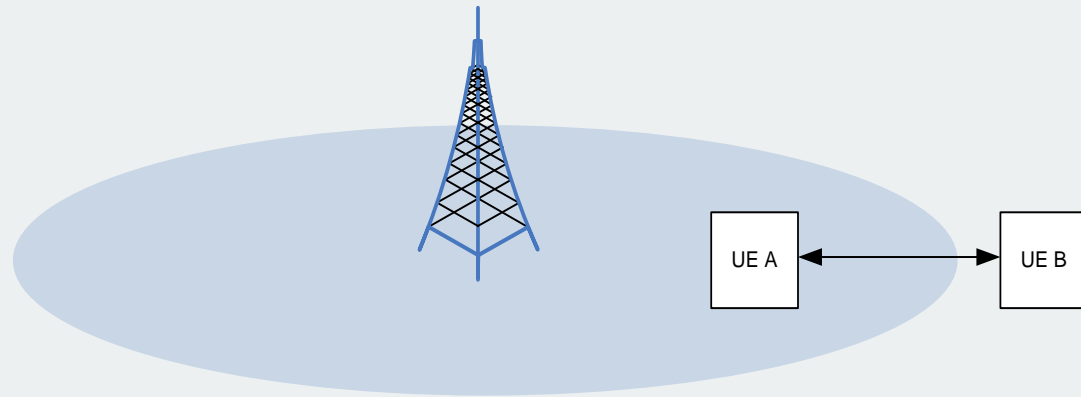
2

Организация прямого канала связи между двумя UE с сетевой поддержкой или без неё **Proximity based Services Direct Communication**

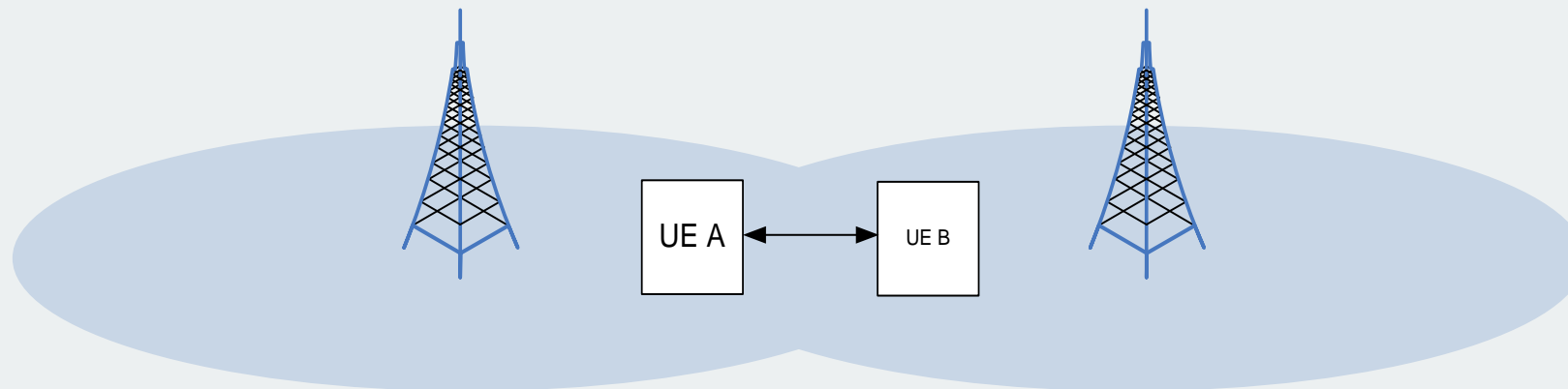
Связь в ближней зоне



Связь в ближней зоне



Частичное покрытие

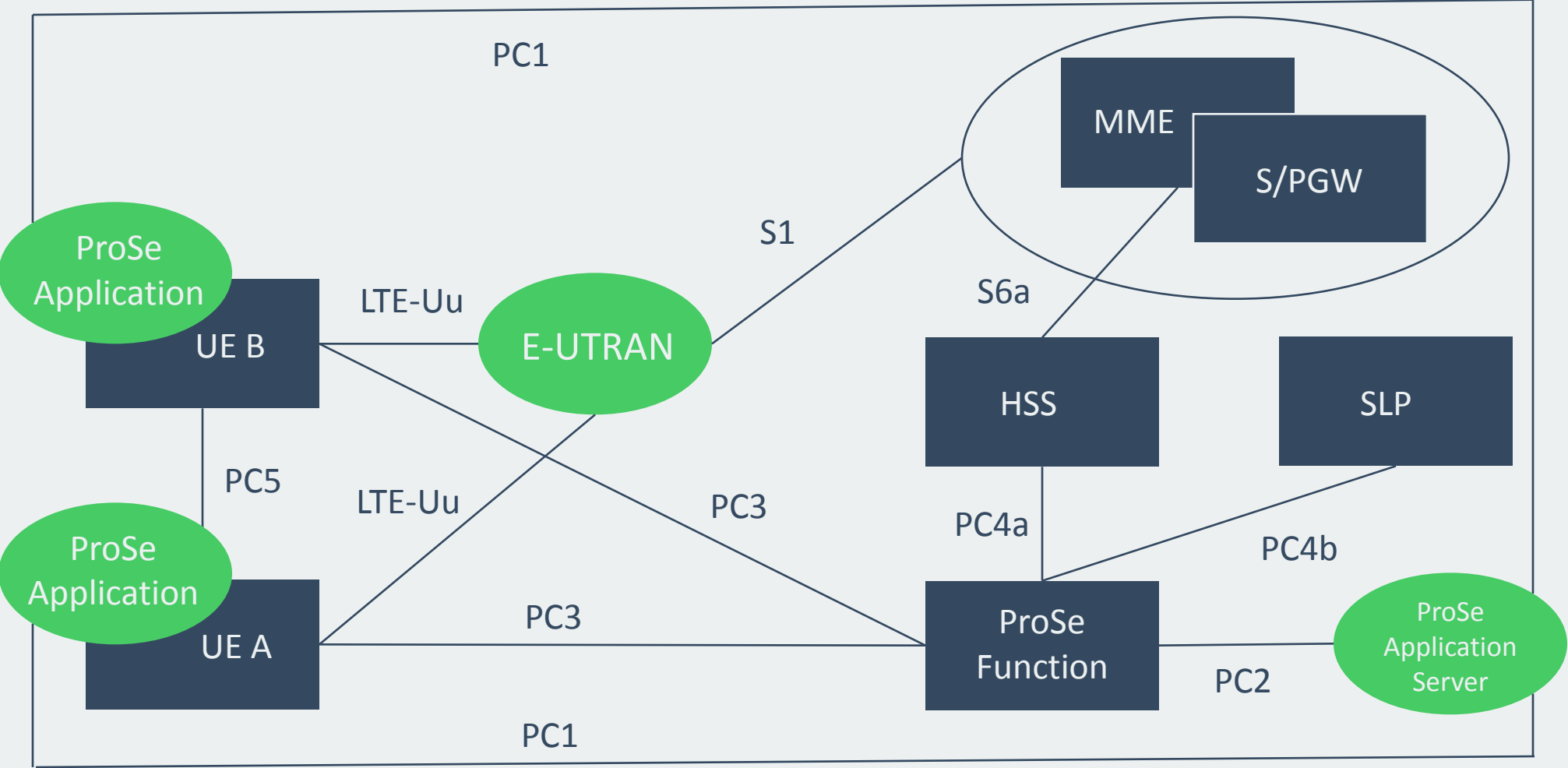


В зоне покрытия
нескольких сот

Пояснения:

1. Возможность работы в диапазонах для связи как с временным, так и частотным дуплексом
2. Используют технологию SC-FDMA (передача вверх)
3. В качестве базового решения рассматривают диапазон вблизи 700 МГц (14)
4. В начале D2D будут использовать только в сетях общественной безопасности

Структура сети с организацией прямой связи в ближней зоне



Пояснения:

ProSe Function – логический функциональный узел, выполняющий 3 основные функции.

Direct Provisioning Function (DPF) – функция обеспечения (передачи) UE необходимых параметров для организации прямого соединения, в том числе и Public Safety.

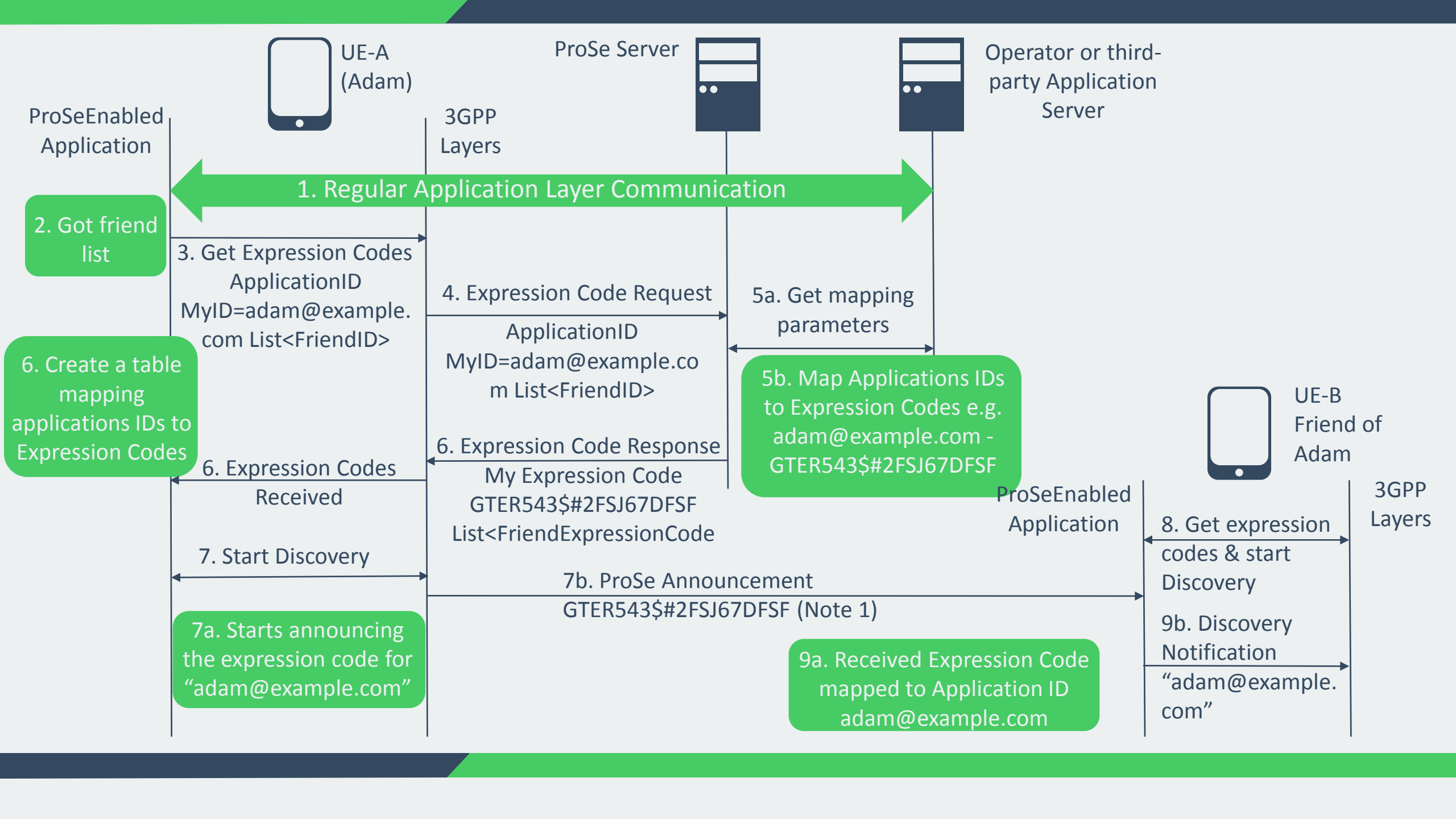
Direct Discovery Name Management Function – функция управления именами (специальными IP-адресами) при их назначении UE при переходе в режим прямого соединения, информирование UE об адресах других терминалов, а также идентификаторах и кодах, используемых при установлении прямого соединения.

Обеспечение безопасности функционирования прямых соединений и установление тарифов.

UE, работающий в режиме прямого соединения, имеет дополнительное ПО. При работе в сетях Public Safety UE должен:

- организовывать прямые соединения со многими соседними терминалами,
- обеспечивать релейные соединения,
- поддерживать сигнальный обмен с соседними терминалами,
- конфигурировать параметры (в том числе IP-адреса, параметры безопасности) в соседних терминалах для организации прямых соединений. Эти параметры UE получает по интерфейсу PC3.

SLP (Secure User Plane Location Platform) – дополнительный узел, обеспечивающий локализацию абонентов.



ProSeEnabled Application

2. Got friend list

6. Create a table mapping applications IDs to Expression Codes

3. Get Expression Codes
ApplicationID
MyID=adam@example.com
List<FriendID>

6. Expression Codes Received
My Expression Code
GTER543\$#2FSJ67DFSF
List<FriendExpressionCode>

7. Start Discovery

7a. Starts announcing the expression code for "adam@example.com"

3GPP Layers

4. Expression Code Request
ApplicationID
MyID=adam@example.com
List<FriendID>

6. Expression Code Response
My Expression Code
GTER543\$#2FSJ67DFSF
List<FriendExpressionCode>

7b. ProSe Announcement
GTER543\$#2FSJ67DFSF (Note 1)

ProSe Server

5a. Get mapping parameters

5b. Map Applications IDs to Expression Codes e.g. adam@example.com - GTER543\$#2FSJ67DFSF

9a. Received Expression Code mapped to Application ID adam@example.com

Operator or third-party Application Server

ProSeEnabled Application

8. Get expression codes & start Discovery

9b. Discovery Notification
"adam@example.com"

3GPP Layers



UE-A (Adam)



UE-B Friend of Adam

Процедура прямого обнаружения

П.1 Действует канал связи между UE-A и соответствующими серверами.

П.2. В UE-A есть список “друзей”. Для обнаружения “друзей” необходимо получить их коды (Expression Codes), чтобы не вызывать их по символическим именам. Так, например, абонент UE-A идентифицирован как adam@example.com. Expression Codes закрывают имена пользователей.

П.3 – П.5 Передача запроса на Expression Codes. adam@example.com присвоен код GTER543\$#2FSJ67DFSF.

П.6. Абонент UE-A получил список кодов, включая свой код.

П.7. Абонент UE-A объявляет (announces) о своем присутствии.

П.8. Абонент UE-B также получил список кодов друзей.

П.9. Терминал UE-B принял запрос от абонента UE-A и может вступить с ним в непосредственный контакт.