

Rádiové účastnícke rozhranie FLASH-OFDM

Technická špecifikácia účastníckeho rozhrania

Poučenie pre používateľa dokumentu

T-Mobile Slovensko, a.s. súhlasí, aby používateľ dokumentu Technická špecifikácia účastníckeho rozhrania (ďalej len „TŠÚR“) rozmnožoval tento dokument a používal ho pre svoje potreby za nasledujúcich podmienok:

- Táto TŠÚR sa môže rozmnožovať len ako celok. Dokument sa nesmie upravovať, dopĺňať. Z dokumentu sa nesmie odstrániť ochranná značka T-Mobile Slovensko, a.s., poznámky, záhlavie alebo označenie o autorských právach.
- Tento dokument sa nesmie použiť na reklamné alebo publikačné účely.
- Tento dokument nemôže byť súčasťou žiadnej zmluvy so zákazníkom alebo dodávateľom T-Mobile Slovensko, a.s..
- T-Mobile Slovensko, a.s. si vyhradzuje práva na doplnenie alebo zmenu jednotlivých alebo všetkých informácií uvedených v tomto dokumente.
- Publikovanie TŠÚR nedáva ani neobsahuje žiadnu licenciu na práva duševného vlastníctva prináležiacu T-Mobile Slovensko, a.s. alebo iným osobám. Používateľ, ak sa rozhodne použiť informácie uvedené v tomto dokumente, sám zodpovedá za získanie každej licencie, povolenia alebo súhlasu, ktorý sa môže požadovať.

T-Mobile Slovensko, a.s. používateľovi tohoto dokumentu odporúča:

- Vzhľadom na informačný charakter tohto dokumentu, by sa jeho používateľ nemal spoliehať výhradne na informácie uvedené v tomto dokumente, ale by si mal vykonať svoje vlastné technické overenie spôsobilosti koncového zariadenia, tak aby bolo schopné správne pracovať v sieti T-Mobile Slovensko, a.s.
- Následkom rozptylu technických parametrov určité percento účastníckych rozhraní v prevádzke nemusí spĺňať niektoré medzné hranice parametrov, ktoré sú uvedené v tomto dokumente.

T-Mobile Slovensko, a.s. nezodpovedá za akékoľvek straty, priamu ani následnú škodu, ktoré používateľovi dokumentu vzniknú v súvislosti s využitím údajov uvedených v tomto dokumente ľubovoľnou osobou.

Táto TŠÚR je dostupná vo formáte pdf (Portable Document Format) na stránke: www.t-mobile.sk/rozhrania

Zmeny tohto dokumentu budú vykonávané podľa potreby priebežne. Dokument so zmenou bude označený vo verzii dokumentu, napríklad verzia 1.01 a v histórii dokumentu. TŠÚR so zmenami sa zverejní pred začatím poskytovania verejnej služby.

Otázky a dopyty súvisiace s týmto dokumentom alebo upozornenia na chyby v tomto dokumente zasielajte na adresu: T-Mobile Slovensko, a. s., PTD – technická regulácia, 831 01 Slovensko, telefón: +421 2 49554585, e-mail: augustin.hujsa@t-mobile.sk.

Obsah

1	Predmet.....	4
2	Koncový bod siete	4
3	Parametre rozhrania.....	4
3.1	Rozhranie FLASH-OFDM	5
3.1.1	Fyzická vrstva	5
3.1.1.1	Štruktúra signálu.....	5
3.1.1.2	Štruktúra kanálu	6
3.1.1.3	Usporiadanie zostupného smeru prenosu	6
3.1.1.4	Usporiadanie vzostupného smeru prenosu	7
3.1.1.5	Kontrola výkonu a časovania.....	8
3.1.2	Vrstva riadenia prístupu na médium.....	8
3.1.2.1	QoS a MAC	9
3.1.3	Vrstva LLC	9
4	Protokoly a mechanizmy	10
4.1	Postup aktivácie.....	10
4.1.1	Identifikácia, overenie totožnosti a účtovná evidencia.....	11
4.1.2	Zabezpečenie vrstvy dátového spoja	11
4.1.3	Identifikácia prístupu na sieť	11
4.1.4	Účtovná evidencia podľa protokolu RADIUS	11
5	Kvalita služby	11
6	Postupy riadenia prenosu	12
6.1	Služby na rádiovom rozhraní	12
7	Ďalšie údaje	12
8	Doplňkové služby.....	12
9	Bezpečnosť	12
10	EMC	12
11	Skratky, poznámky.....	12
12	Odkazy na použité technické dokumenty	13
13	História dokumentu.....	14

1 Predmet

V tomto dokumente je uvedená TŠÚR na rádiovom účastníckom rozhraní siete FLASH-OFDM pre 450 MHz v koncovom bode siete medzi KZ a základňovou stanicou. Sieť je založená na širokopásmovej technológii služieb IP. Rádiové rozhranie je určené na pripojenie KZ s parametrami vyhovujúcimi požiadavkám na toto rozhranie a poskytovanú službu.

2 Koncový bod siete

Koncový bod rádiovkej siete je umiestnený na konektore antény mobilného KZ.

3 Parametre rozhrania

Parametre vzduchového komunikačného rozhrania FLASH-OFDM pre 450 MHz sú uvedené v špecifikácii [5]. Rozhranie využíva:

- vysielacie frekvenčné pásmo 451,310 až 455,730 MHz,
- prijímacie frekvenčné pásmo 461,310 až 465,730 MHz.

Využívajú sa nasledujúce frekvencie:

Kanál	Stredná frekvencia - KZ (MHz)	Stredná frekvencia - základňová stanica (MHz)	Poznámka
A	452,275 (N/A)	462,275 (N/A)	Využívanie kanála A nie je v súčasnosti povolené.
B	453,55	463,55	Využíva sa kanál B s možnosťou rozšírenia kapacity o kanál C.
C	454,825	464,825	

Požiadavky na výkon nameraný v koncovom bode siete a emisie mimo pásma pre základňovú stanicu a KZ sú nasledovné:

Základňová stanica môže dosiahnuť výkonovú úroveň až 41 dBm na konektore antény základňovej stanice s vyhovujúcimi úrovňami emisií mimo pásma nameranými v strede signálu:

- 52 dBc/30 kHz pre +/- 750 kHz,
- 60 dBc/30 kHz pre +/- 885 kHz,
- 65 dBc/30 kHz pre +/- 1,125 MHz,
- 75 dBc/100 kHz pre +/- 1,98 MHz,
- 36 dBc/100 kHz pre +/- 4 MHz,
- 45 dBc/100 kHz pre +/- 6 MHz.

KZ môže byť stolný modem s maximálnym vysielaným výkonom ≥ 23 dBm do antény alebo zásuvná jednotka do PC s maximálnym vysielaným výkonom $\geq 20,5$ dBm do antény. Obidve zariadenia musia mať vyhovujúce úrovne emisií mimo pásma namerané v strede signálu:

- 47 dBc/30 kHz pre +/- 885 kHz,
- 54 dBc/30 kHz pre +/- 1,125 MHz,
- 67 dBc/100 kHz pre +/- 1,98 MHz,
- 51 dBc/100 kHz pre +/- 4 MHz.

3.1 Rozhranie FLASH-OFDM

Vzduchové komunikačné rozhranie obsahuje vrstvy PHY/MAC/LLC a protokoly na konfiguráciu a kontrolu dátového spoja a jeho zabezpečenie. Používa moduláciu rozprestreným spektrom s tónovými skokmi. Každý účastnícky súbor tónov sa mení počas určitej časovej periódy podľa pravidiel modulácie.

3.1.1 Fyzická vrstva

Systém je navrhnutý ako párovaný duplex s frekvenčným delením FDD s pridelenou šírkou pásma 1,25 MHz. Vybrané parametre vzduchového komunikačného rozhrania sú uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1.- Vybrané parametre vzduchového komunikačného rozhrania

Číslo	Parameter	Poznámka
1	Veľkosť kanála	1,25 MHz podľa FDD
2	Nosná frekvencia	Do 3,5 GHz
3	Počet tónov	113
4	Odstup tónov	11,25 kHz
5	Trvanie značky	100 μ s
6	Maximálne oneskorenie	10 μ s
7	Maximálna Dopplerova rýchlosť	200 Hz

Na zostavenie fyzických kanálov vo vzostupnom a zostupnom smere prenosu sa používajú postupnosti tónových skokov. Kanály sa rozdeľujú na prevádzkový, pilotný a kontrolný kanál. FLASH-OFDM využíva dynamické kódovanie s veľkým rozsahom kódových rýchlostí a modulačných schém od 1/6 kódovania s moduláciou QPSK až po 4/5 kódovanie s moduláciou 256 QAM.

3.1.1.1 Štruktúra signálu

Základnú dátovú jednotku, tónovú značku tvorí jeden tón v jednej značke OFDM. Postupnosť značiek OFDM sa spája do hierarchických signálových prvkov - rámcov:

- a) Polovičný rámec – obsahuje 7 značiek OFDM,
- b) Rámec – obsahuje 2 polovičné rámce,

- c) Superslot – obsahuje 8 rámcov a dve doplnené značky (114 značiek),
- d) Beaconslot – obsahuje 8 superslotov,
- e) Ultraslot – obsahuje 18 beaconslotov,
- f) Superultraslot – obsahuje 8 ultraslotov.

Súbor všetkých tónových značiek je definovaný diskretnou dvojrozmernou súradnicovou sústavou, časová – tónová súradnicová sústava. Na horizontálnej osi je časová postupnosť značiek OFDM a na vertikálnej osi sú tóny.

3.1.1.2 Štruktúra kanálu

Kanál je súbor tónových značiek, ktoré sú určené na jednotlivé funkcie. V časovo - tónovej sústave, súbor tónových značiek obsahuje vzorky štruktúry kanálov, ktoré opakujú každý superslot, beaconslot alebo ultraslot.

Prenosová jednotka kanála je kanálový segment. Segment obsahuje jednoznačné kódovanie a moduláciu a odpovedá jednému kódovému slovu kódu s kontrolou chýb. Kanál obsahuje periodické opakovanie postupnosti segmentov. Perióda kanála môže byť jeden superslot, beaconslot a ultraslot.

3.1.1.3 Usporiadanie zostupného smeru prenosu

Zostupný smer prenosu využíva 96 tónových značiek pre účastníku prevádzku a 17 tónových značiek na kontrolu. Pilotný signál (4 tóny) sa vždy prenáša na určenie a synchronizáciu systému a odhad kanála. Fyzická vrstva využíva návestný tón (beacon). Táto špeciálna značka OFDM sa vysiela v zostupnom smere prenosu s výrazne vyšším výkonom než obyčajná značka. Vzniká približne každých 90 ms v súvislosti so zachovaním záhlavia a najnižšieho rušenia a je určená na frekvenčnú a časovú synchronizáciu a odhad kanála. Prenáša špecifické informácie základňovej stanice: umiestnenie nosnej, odchýlku a sektor identifikácie a štruktúru signálu.

Štruktúra rámca obsahuje prevádzkové a riadiace kanály zostavené kombináciou jedného alebo niekoľkých tónov do logického kanála. Prevádzkové kanály sú usporiadané do rámcov s trvaním 1,4 ms. V tabuľke sú uvedené 4 paralelné logické prevádzkové kanály:

Kanál	Segment	Tóny	Rámce/segment
1	A	48	1
2	B	24	2
3	C	12	4
4	D	12	4

Riadenie prostriedkov: konfigurácia prevádzkových kanálov, ktoré sa môžu využiť v algoritme plánovania zaisťujú dôležitú pružnosť systému. Základňová stanica, ktorá riadi prevádzkové kanály je schopná priradiť každému segmentu výkon, šírku pásma a rýchlosť kódovania. Vrcholové rýchlosti fyzickej vrstvy (vrátane MAC a záhlavia CRC) súvisiace s výberom rozličných kódov a modulácie sú uvedené v tabuľke:

Kódová rýchlosť	Modulácia	Rýchlosť (Mbit/s)
224/1344	QPSK	0,3144
432/1344	QPSK	0,6063
640/1344	QPSK	0,8982
848/2624	16QAM	1,1902
1056/2624	16QAM	1,4821
1264/2624	16QAM	1,7740
1680/2624	16QAM	2,3579
2096/3936	64QAM	2,9418
2512/3936	64QAM	3,5256
2928/5248	256QAM	4,1095
3760/5248	256QAM	5,2772

3.1.1.4 Usporiadanie vzostupného smeru prenosu

Vzostupný smer prenosu má odlišnú štruktúru od zostupného smeru prenosu prispôsobenú oveľa nižšiemu vysielačiemu výkonu a asymetrickej priepustnosti. Tónové skoky vznikajú po každých siedmych značkách. Interval kde účastnícke tóny zostávajú na rovnakej frekvencii sú polovičné rámce. V polovičnom rámci sa prostredná značka používa na vysielať známej značky, ktorá sa použije ako vodiaca značka pre odhad kanála alebo referenčná značka pre diferenciálnu moduláciu. V tabuľke je uvedená konfigurácia siedmych prevádzkových kanálov vzostupného smeru prenosu:

Kanál	Segment	Tóny	Sloty/segment
1	A	28	2
2	B	14	4
3	C	7	8
4	C	7	8
5	C	7	8
6	C	7	8
7	C	7	8

Vrcholové rýchlosti fyzickej vrstvy súvisiace s výberom rozličného kódu sú uvedené v tabuľke:

Kódová rýchlosť	Modulácia	Rýchlosť (Mbit/s)
224/1344	QPSK	0,1891
432/1344	QPSK	0,3647
640/1344	QPSK	0,5404
848/2624	QPSK	0,7160
1056/2624	QPSK	0,8916
1280/2624	16QAM	1,0807
1696/2624	16QAM	1,4319
2112/3936	64QAM	1,7832

3.1.1.5 Kontrola výkonu a časovania

Kontrola výkonu zostupného smeru prenosu sa vykonáva približne jedenkrát za 1,4 ms. Kontrola časovania sa vykonáva jedenkrát za 1,6 s pre ultraslot. Cyklický prefix poskytuje dodatočné zabezpečenie časovej synchronizácie.

3.1.2 Vrstva riadenia prístupu na médium

Vrstva MAC umožňuje účinne a spoľahlivo využívať prostriedky fyzickej vrstvy viacerými KZ. Vrstva MAC umožňuje činnosť KZ v jednom z nasledovných stavov: MAC ON, MAC HOLD, MAC SLEEP, MAC HIBERNATE, MAC OFF.

Kanály MAC, podľa stavu vrstvy, KZ využíva špecifický súbor kanálov na kontrolu a signalizáciu v stave:

- ACCESS - využíva kanály DL.GXCH a UL.ACH, UL.AXCH,
- SLEEP - využíva kanály DL.BCH, DL.PCH a UL.ACH.PA,
- HOLD - využíva všetky kanály ako v stave SLEEP a navyše kanály DL.STCH, UL.SACH, UL.SRCH, DL.BCH.SC a UL.ACH.TC,
- ON - využíva všetky kanály ako v stave HOLD a navyše kanály DL.TCH, UL.TCH na príjem a vysielanie účastníckych dát a kontrolné kanály DL.TCCH, DL.PCCH, UL.TACH, UL.DCCH,
- KZ využíva tiež spoločné kanály DL.BCH.BN, DL.BCH.TS, DL.BCH.BST, DL.PICH, DL.NCH, DL.SNCH.

Hlavné zostupné kanály (DL*CH) a vzostupné kanály (UL*CH) sú uvedené v tabuľkách:

Zostupné kanály (DL*CH)	
DLBCH	Vysielanie: beacon (BN), synchronization (TS), system (BST), slow control (SC), flash paging (FPG)
DLTCH	Traffic
DLTCCH	Traffic control
DLPCCH	Power control
DLSTCH	State transition
DLPCH	Paging
DLGXCH	Access grant , Exchange
DLPICH	Pilot
DLNCH, DLSNCH	Cell null, Sector null

Vzostupné kanály (UL*CH)	
ULACH	Prístup: Access Request (AR), Paging Acknowledgement (PA), Timing Control (TC)
ULTCH	Traffic
ULTACH	Traffic ACK
ULDCCH	Dedicated control
ULAXCH	Access exchange
ULSACH	State transition ACK
ULSRCH	State request

3.1.2.1 QoS a MAC

MAC umožňuje úplné plánovanie prostriedkov prevádzky IP v zostupnom aj vzostupnom smere prenosu. Segmenty PHY/MAC sa môžu priradiť k riadenému módu tak, že prevádzkové kanály zostávajú využité počas obsadených períód. Na túto funkciu sa používajú riadiace kanály.

3.1.3 Vrstva LLC

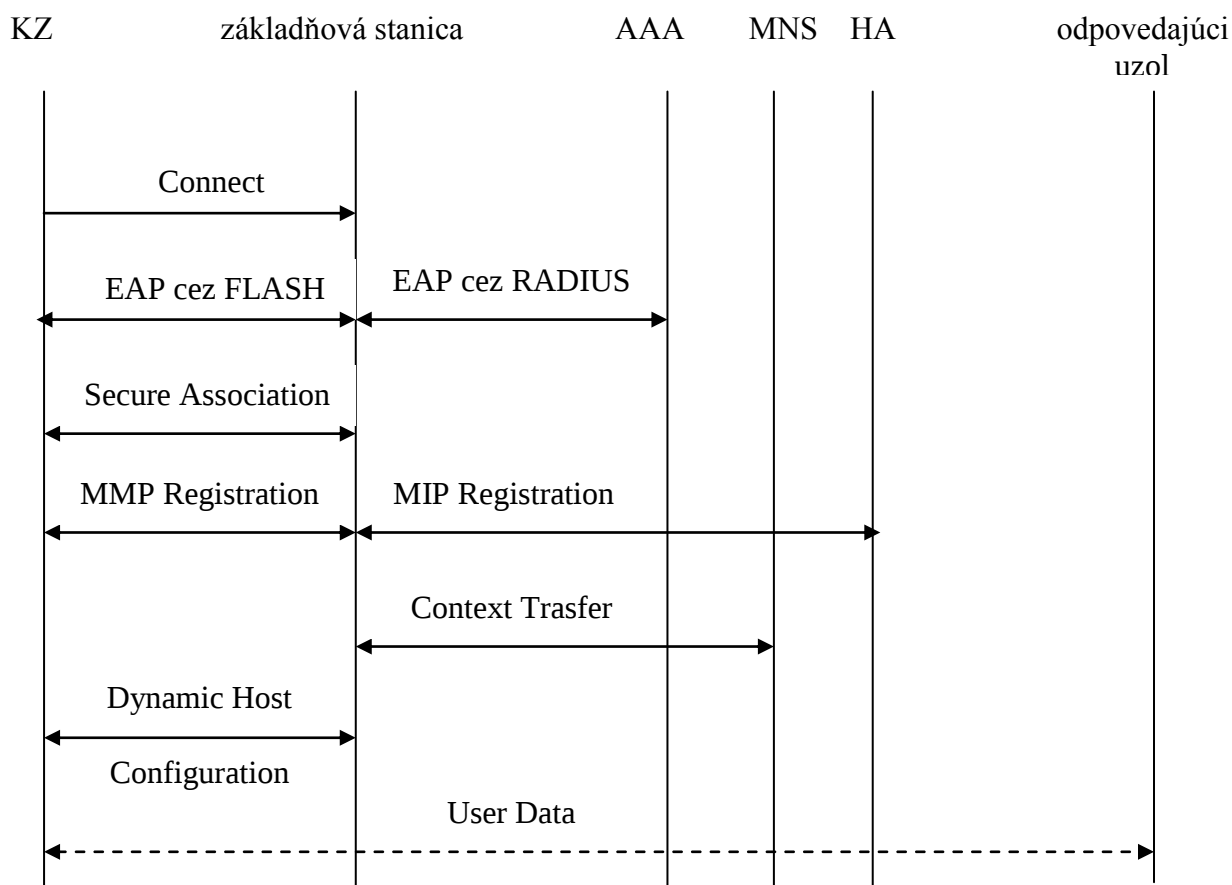
Vrstva kontroly dátového spoja sa používa na vysielanie prevádzky vyššej vrstvy medzi KZ a základňovou stanicou. V tejto vrstve sa prevádzka zapúzdri do rámca LLC a mapuje sa do jedného z tokov LLC. Rámec LLC sa rozdelí do jedného alebo niekoľkých rámcov MAC. Premenný počet rámcov MAC, podľa rýchlosti kódovania a modulácie, sa môže vložiť do segmentu PHY/MAC na prenos cez vzduchové rozhranie. Vrstva LLC obsahuje mechanizmus ARQ, určený na obnovu chýb v PHY/MAC a zlepšenie spoľahlivosti bez výraznejšieho oneskorenia.

4 Protokoly a mechanizmy

4.1 Postup aktivácie

Postup aktivácie KZ obsahuje protokoly vzduchového komunikačného rozhrania a protokoly IP. Po pripojení napájania ku KZ, začína vyhľadávanie základňových staníc. KZ vysiela správu „connect“ k základňovej stanici s najvyššou úrovňou signálu. Začína sa mechanizmus výzvy/odozvy s protokolom EAP, ktorý umožňuje vzájomnú identifikáciu KZ a siete a zostaví bezpečnú komunikáciu na vzduchovom rozhraní. Nasleduje výmena správ IP a postupy registrácie Mobile IP. Ak sa registrácia úspešne ukončí, Context Transfer sa použije na aktualizáciu chrbticovej siete súvisiacu so stavom KZ a nasleduje DHCP na konfiguráciu uzla IP na prenos účastníckej prevádzky. Postup aktivácie sa opakuje vždy pri zapnutí napájania KZ a tiež na obnovu pri poruche normálneho prihlásenia.

Obrázok 1.- Postup aktivácie KZ



4.1.1 Identifikácia, overenie totožnosti a účtovná evidencia

Funkcie zabezpečenia sieťovej vrstvy vykonáva infraštruktúra serverov AAA. Server AAA identifikuje a overuje totožnosť KZ. Rádiový smerovač základňovej stanice pracuje ako klient AAA a spája sa so serverom AAA v mene KZ. Server AAA je oprávnený na vzájomné overenie totožnosti a zostavenie kľúča EAP. Následne server AAA vyšle do rádiového smerovača základňovej stanice profil účastníka v hlavnom kľúči relácie MSK. MSK umožní rádiovému smerovaču základňovej stanice identifikovať KZ a zostaviť nové dočasné šifrovacie kľúče bez nutnosti komunikácie s AAA pre každú nasledujúcu identifikáciu a zmenu kľúča. Počiatočná identifikácia EAP pokračuje periodickým postupom pridelenia zabezpečenia vrstvy dátového spoja, ktorým aktuálna základňová stanica overuje identitu KZ a zostavuje nové šifrovacie kľúče. Protokol RADIUS [6] používa transportná infraštruktúra AAA systému FLASH-OFDM. Všetky rádiové smerovače základňových staníc podporujú klienta RADIUS a umožňujú im identifikáciu KZ.

4.1.2 Zabezpečenie vrstvy dátového spoja

Funkcie zabezpečenia vrstvy dátového spoja sú založené na MSK odvodenom KZ a serverom AAA počas komunikácie EAP. Základňová stanica dohliada na životnosť MSK. Na dosiahnutie identifikácie a odvodenie kľúčov na šifrovanie následne prenášaných dát využíva základňová stanica a KZ protokol SAP.

4.1.3 Identifikácia prístupu na sieť

Protokol vzájomnej identifikácie KZ a siete sa vykonáva protokolom EAP-MAKE. Protokol dosahuje prísnu vzájomnú identifikáciu KZ a siete a určuje MSK na zabezpečenie komunikačného rozhrania.

4.1.4 Účtovná evidencia podľa protokolu RADIUS

Funkciu účtovnej evidencie vykonáva protokol RADIUS [6], [7] so špecifickými atribútmi dodávateľa (VSA). Každá základňová stanica rádiového smerovača obsahuje klienta účtovnej evidencie RADIUS, ktorý komunikuje so serverom účtovnej evidencie RADIUS umiestnenom v domácom serveri AAA pre KZ. Po ukončení postupu prístupu k sieti zapnutím napájania, domáci server AAA pre KZ vyšle VSA s účastníckym profilom k obslužnej základňovej stanici, na ktorej KZ požaduje prístup do siete. Početnosť periodických správ aktualizácie účtovnej evidencie je určená hodnotou spoplatňovacieho intervalu v účastníckom profile. Relácia spoplatňovania začína vtedy keď sa KZ prvý krát pripojí k základňovej stanici a ukončí sa vtedy keď sa KZ odpojí od základňovej stanice. KZ sa nachádza v stave „pripojený“ z pohľadu spoplatňovania, ak sa nachádza v stave MAC ACTIVE a v stave „odpojený“, ak sa nachádza v stave MAC SLEEP alebo HIBERNATE.

5 Kvalita služby

Systém FLASH-OFDM používa architektúru DiffServ a používa segmentovaný model QoS, ktorý sa delí na chrbticovú a prístupovú sieť a zabezpečuje zhodné spracovanie QoS. Rádiový smerovač pracuje vo funkcii vstupného/výstupného uzla DS na prístupe do siete a vykonáva úpravu prevádzky (tarifovanie, označovanie a dohliadanie). Vzhľadom na riadenie QoS sa musí vykonávať tiež radenie/plánovanie prevádzky. Súbor kategórie služby pre určité KZ a kritériá kategorizácie pre mapovanie prevádzkových tokov na zostavenie prípadov QoS sa definujú v účastníckom profile.

6 Postupy riadenia prenosu

Postupy riadenia prenosu sú kompatibilné s protokolmi TCP/IP.

6.1 Služby na rádiovom rozhraní

Rádiové rozhranie sa používa na prenos internetovej služby, video elektronickej pošty, používa sa na hranie s priamym prístupom, sťahovanie médií, VPN, push-to-talk, CRM, automatizáciu výkonu predaja.

7 Ďalšie údaje

Tóny a hlásky vysielané k účastníkovi počas volania sú uvedené v samostatnom dokumente TŠÚR 200.

8 Doplnkové služby

Na rozhraní nie sú poskytované doplnkové služby.

9 Bezpečnosť

Požiadavky na bezpečnosť KZ, ak nie je určené inak, sú uvedené v smernici 73/23/EC a STN EN 60950.

10 EMC

Požiadavky na EMC KZ, ak nie je určené inak, sú uvedené v smernici 89/336/EC a STN ETS 300 386.

11 Skratky, poznámky

AAA	Authentication, Authorization and Accounting, identifikácia, overenie totožnosti a účtovná evidencia
ARQ	Automatic Repeat Request, automatické opakovanie požiadavky
CRC	Cyclic Redundancy Check, kontrola cyklickým redundantným kódom
CRM	Customer Relation Management, riadenie vzťahov so zákazníkmi
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol, protokol dynamickej konfigurácie hostu
DS	DiffServ, diferencované služby
EAP	Extensible Authentication Protocol, protokol zdokonalenej identifikácie
EAP-MAKE	Mutual Authentication and Key Establishment, protokol vzájomnej identifikácie a zostavenia kľúča
EMC	elektromagnetická kompatibilita
EN	Európska norma

FDD	Frequency Division Duplex, frekvenčne delený duplex
FLASH	Fast Low-latency Access with Seamless Handoff, rýchly prístup s malým oneskorením a bezchybným prepojením
FLASH-OFDM	rádiové rozhranie pre 450 MHz
IP	internetový protokol
ITU-T	Medzinárodná telekomunikačná únia – normalizačný odbor
KZ	koncové zariadenie
LLC	Link Layer Control, riadenie vrstvy dátového spoja
MAC	Medium Access Control, riadenie prístupu na médium
MSK	Master Session Key, hlavný kľúč relácie
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing, ortogonálny frekvenčne delený multiplex
PHY	fyzická vrstva
RADIUS	Remote Authentication Dial In User Service, diaľková identifikácia účastníckej služby s voľbou
QAM	Quadrature Amplitude Modulation, kvadrátúrna amplitúdová modulácia
QoS	Quality of Service, kvalita služby
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying, kvadrátúrne kľúčovanie fázovým posuvom
SAP	Secure Association Protocol, protokol pridelenia bezpečnosti
TCP	Transmission Control Protocol, protokol na riadenie transportu
TŠÚR	technická špecifikácia účastníckeho rozhrania
VPN	Virtual private network, virtuálna privátna sieť
VSA	Vendor-specific attributes, špecifické atribúty dodávateľa

12 Odkazy na použité technické dokumenty

- [1] 73/23/EEC: Smernica 73/23/EHS z 19. februára 1973 (OJ L.77 z 26.3.1973) o elektronických zariadeniach navrhovaných na použitie v určitom napäťovom rozmedzí zmenené smernicou 93/68/EHS (OJ L. 220 z 30.,8.1993)
- [2] 89/336/EEC: Smernica 89/336//EHS z 3. mája 1989 (OJ L.139 z 23.5.1989) o elektromagnetickej kompatibilite, zmenená smernicami 92/31 EHS (OJ L. 126 z 12.5.1992) a 93/68 EHS (OJ L. 220 z 30.8.1993)
- [3] STN EN 60950: 1991 Safety of information technology equipment, including electrical business equipment.
- [4] STN ETS 300 386: Elektromagnetická kompatibilita a záležitosti rádiového spektra (ERM). Zariadenia telekomunikačnej siete. Požiadavky na elektromagnetickú kompatibilitu (EMC)

- [5] Interface specification for FLASH-OFDM© at 450 MHz, QUALCOMM Flarion technologies, Inc., version 1.1, may 2006
- [6] RFC 2865: Remote Authentication Dial In User Service (Radius), 2000
- [7] RFC 2866: Radius Accounting, 2000
- [8] RFC 3344: IP Mobility Support for IPv4, 2002

13 História dokumentu

Rádiové účastnícke rozhranie FLASH-OFDM. Technická špecifikácia účastníckeho rozhrania (www.t-mobile.sk/rozhrania)			
TŠÚR 011	Verzia 1.00	1. vydanie	30.10.2006