

ITU-T

Y.2617

(06/2016)

BTI-nin
TELEKOMMUNİKASIYA
STANDARTLAŞDIRMA
SEKTORU

Seriya Y: QLOBAL İNFORMASIYA İNFRASTRUKTURU,
İNTERNET PROTOKOLU ASPEKTLƏRİ VƏ NÖVBƏTİ
NƏSİL ŞƏBƏKƏLƏR, ƏŞYALARIN İNTERNETİ VƏ
AĞILLI ŞƏHƏRLƏR

Növbəti nəsil şəbəkələr - Paket əsaslı şəbəkələr

**Xidmət keyfiyyəti təminatlı mexanizmlər və
ictimai paket kommutasiyalı
telekommunikasiya şəbəkələri üçün performans
modeli**

Təvsiyə ITU-T Y.2617

LAYKIN

ITU-T Y-SERİYALI TÖVSIYƏLƏR

QLOBAL İNFORMASIYA İNFRASTRUKTURU, İNTERNET PROTOKOLU ASPEKTLƏRİ VƏ NÖVBƏTİ NƏSİL ŞƏBƏKƏLƏR, ƏŞYALARIN İNTERNETİ VƏ AĞILLI ŞƏHƏRLƏR

QLOBAL İNFORMASIYA İNFRASTRUKTURU	
Ümumi	Y.100–Y.199
Xidmətlər, tətbiqlər və platformalararası proqram təminatı	Y.200–Y.299
Şəbəkə aspektləri	Y.300–Y.399
İnterfeyslər və protokollar	Y.400–Y.499
Nömrələmə, ünvanlama və adlandırma	Y.500–Y.599
Əməliyyat, idarəetmə və texniki xidmət	Y.600–Y.699
Təhlükəsizlik	Y.700–Y.799
Performans	Y.800–Y.899
İNTERNET PROTOKOLU ASPEKTLƏRİ	
Ümumi	Y.1000–Y.1099
Xidmətlər və tətbiqlər	Y.1100–Y.1199
Arxitektura, giriş, şəbəkə imkanları və resursların idarə edilməsi	Y.1200–Y.1299
Nəqliyyat	Y.1300–Y.1399
Şəbəkələrarası mübadilə	Y.1400–Y.1499
Xidmət keyfiyyəti və şəbəkə performansı	Y.1500–Y.1599
Siqnalizasiya	Y.1600–Y.1699
Əməliyyat, idarəetmə və texniki xidmət	Y.1700–Y.1799
Enerji yığıma	Y.1800–Y.1899
NGN (Növbəti nəsil şəbəkələri) vasitəsilə IPTV	Y.1900–Y.1999
NÖVBƏTİ NƏSİL ŞƏBƏKƏLƏRİ	
Strukturlar və funksional arxitektura modelləri	Y.2000–Y.2099
Xidmət keyfiyyəti və performans	Y.2100–Y.2199
Xidmət aspektləri: Xidmət imkanları və xidmət arxitekturası	Y.2200–Y.2249
Xidmət aspektləri: NGN-də xidmət və şəbəkələrin qarşılıqlı fəaliyyət qabiliyyəti	Y.2250–Y.2299
NGN-nin təkmilləşdirilməsi	Y.2300–Y.2399
Şəbəkənin idarə edilməsi	Y.2400–Y.2499
Şəbəkəyə nəzarət arxitekturaları və protokolları	Y.2500–Y.2599
Paket əsaslı şəbəkələr	Y.2600–Y.2699
Təhlükəsizlik	Y.2700–Y.2799
Ümumiləşdirilmiş mobillik	Y.2800–Y.2899
Daşıyıcı səviyyəsində açıq mühit	Y.2900–Y.2999
GƏLƏCƏYİN ŞƏBƏKƏLƏRİ	Y.3000–Y.3499
BULUD HESABLAMA TEXNOLOGİYASI	Y.3500–Y.3999
ƏŞYALARIN İNTERNETİ, AĞILLI ŞƏHƏRLƏR VƏ İCMALAR	
Ümumi	Y.4000–Y.4049
Əsas anlayışlar və terminlər	Y.4050–Y.4099
Tələblər və istifadəyə dair nümunələr	Y.4100–Y.4249
İnfrastruktur, bağlantı qabiliyyəti və şəbəkələr	Y.4250–Y.4399
Strukturlar, arxitekturalar və protokollar	Y.4400–Y.4549
Xidmətlər, tətbiqlər, hesablama və məlumatların emalı	Y.4550–Y.4699
İdarəetmə, nəzarət və performans	Y.4700–Y.4799
İdentifikasiya və təhlükəsizlik	Y.4800–Y.4899

Ətraflı məlumat üçün ITU-T tövsiyələr siyahısına baxın.

Tövsiyə ITU-T Y.2617

Xidmət keyfiyyəti təminatlı mexanizmlər və ictimai paket kommutasiyalı telekommunikasiya şəbəkələri üçün performans modeli

İcmal

ITU-T Y.2617 kodlu tövsiyə gecikmə, titrəmə və paket itkisi nisbəti daxil olmaqla, iş parametrlərini müəyyənləşdirir, ictimai paket kommutasiyalı telekommunikasiya şəbəkələri (PTDN) digər PTDN-lər və ya paket kommutasiyalı məlumat şəbəkələri (PDN-lər) ilə qarşılıqlı işləyərkən ucdan-uca performans bölgüsünü müəyyənləşdirir, məlumatların dəyişməz və dəyişkən sürətlə ötürülmə xidmətləri ilə əlaqəli xidmət təsnifatını təsvir edir və PTDN-də xidmət keyfiyyəti təminatlı mexanizmləri müəyyən edir.

Tarixçə

Buraxıl iş	Tövsiyə	Təsdiq	Araşdırma qrupu	Unikal ID*
1,0	ITU-T Y.2617	2016-06-13	13	11.1002/1000/12888

Açar sözlər

Gecikmə, titrəmə, paket itkisi, iş bölgüsü, iş parametri, PTDN, xidmət keyfiyyəti (QoS), QoS təminatlı mexanizm, VPN (Virtual xüsusi şəbəkə).

* Tövsiyə ilə tanış olmaq üçün <http://handle.itu.int/> URL ünvanını veb-brauzerinizin Tövsiyənin unikal ID-sindən sonra gələn ünvan hissəsinə yazın. Məsələn, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

GİRİŞ

Beynəlxalq Telekomunikasiya İttifaqı BMT-nin telekommunikasiya, informasiya və kommunikasiya texnologiyaları (İKT-lər) sahəsi üzrə ixtisaslaşdırılmış qurumudur. BTİ Telekomunikasiya standartlaşdırma sektoru (ITU-T) BTİ-nin daimi orqanıdır. ITU-T texniki, əməliyyat və tarif problemlərinin araşdırılmasına, telekommunikasiyaların dünya miqyasında standartlaşdırılması məqsədilə onlar əsasında Tövsiyələrin buraxılışına görə cavabdehdir.

Dörd ildən bir çağırılan Ümumdünya Telekomunikasiya Standartlaşdırma Assambleyası (WTSA) ITU-T araşdırma qruplarının tədqiqatı üçün mövzuları müəyyən edir, onlar da öz növbəsində bu mövzular üzrə Tövsiyələri hazırlayırlar.

ITU-T Tövsiyələrinin təsdiqi WTSA-nın 1 nömrəli Sərəncamında müəyyən edilmiş prosedurla əhatə olunur.

ISO və IEC ilə əməkdaşlıq əsasında informasiya texnologiyasının ITU-T-nin səlahiyyət dairəsinə daxil olan bəzi sahələri üzrə zəruri normalar hazırlanır.

QEYD

Bu tövsiyədə "İdarə" ifadəsi həm telekommunikasiya idarəsi, həm də səlahiyyətli idarəetmə qurumunu qısa formada göstərmək üçün istifadə olunur.

Bu Tövsiyəyə riayət könüllüdür. Lakin Tövsiyə müəyyən icbari müddəalar (məsələn, qarşılıqlı fəaliyyətin və ya tətbiq olunma qabiliyyətinin təmin edilməsi) ehtiva edə bilər və bu icbari müddəalara riayət edildikdə Tövsiyə ilə uyğunluq təmin edilmiş olur. Feilin vacib şəklində verilmiş ifadələr və inkarda olan ekvivalentlər tələbləri ifadə etmək üçün istifadə olunur. Belə sözlərin istifadəsi hər hansı bir tərəfdən Tövsiyəyə riayət etməsinin tələb olunduğunu əks etdirmir.

ƏQLİ MÜLKİYYƏT HÜQUQLARI

ITU nəzərə çatdırır ki, bu Tövsiyənin tətbiqi və ya həyata keçirilməsi iddia olunan Əqli mülkiyyət hüquqlarının istifadəsini ehtiva edə bilər. ITU üzvləri və ya Tövsiyənin hazırlanması prosesindən kənarında olan digər şəxslər tərəfindən bəyan edilməsindən asılı olmayaraq, ITU iddia olunan Əqli Mülkiyyət hüququnun sübuta yetirilməsi, etibarlılığı və tətbiq olunma qabiliyyəti ilə əlaqədar heç bir mövqeyə malik deyil.

Bu Tövsiyənin təsdiq tarixindən etibarən ITU bu tövsiyənin həyata keçirilməsi üçün tələb olunan patentlərlə mühafizə edilən əqli mülkiyyətə dair bildiriş qəbul etməmişdir. Bununla belə, icraçılara xəbərdarlıq edilir ki, bu, ən son məlumatı əks etdirməyə bilər və buna görə də <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/> ünvanında TSB-nin (Telekommunikasiya standartlaşdırma bürosu) patent məlumatları bazasına baxmaq tövsiyə edilir.

© ITU 2016

Bütün hüquqlar qorunur. ITU-nun əvvəlcədən yazılı razılığı olmadan heç bir şəkildə bu nəşrin hər hansı bir hissəsinin surəti çıxarıla bilməz.

MÜNDƏRİCAT

	Səhifə
1 Əhatə dairəsi.....	1
2 İstinadlar.....	1
3 Əsas anlayışlar.....	1
3.1 Başqa yerdə müəyyən edilmiş terminlər.....	1
3.2 Bu Təvsiyədə müəyyən edilmiş terminlər.....	2
4 Abreviaturlar və akronimlər.....	2
5 Konvensiyalar.....	3
6 Performans parametrləri.....	3
7 Performans bölgüsü.....	4
7.1 PTDN-də ucdan-uca xidmət keyfiyyəti (QoS).....	4
7.2 Digər PTDN-lərlə ucdan-uca xidmət keyfiyyəti.....	5
8 Xidmət təsnifatı.....	6
9 Xidmət keyfiyyəti təminatlı mexanizmlər.....	6
9.1 Ümumi xidmət keyfiyyəti (QoS) təminatlı mexanizmlər.....	6
9.2 VPN QoS təminatlı mexanizmlər.....	7
10 Təhlükəsizlik mülahizələri.....	7
Ədəbiyyat siyahısı.....	8

LAYKINN

Tövsiyə ITU-T Y.2617

Xidmət keyfiyyəti təminatlı mexanizmlər və ictimai paket kommutasiyalı telekommunikasiya şəbəkələri üçün performans modeli

1 Əhatə dairəsi

Bu tövsiyə ictimai paket kommutasiyalı telekommunikasiya şəbəkələrində (PTDN) ([ITU-T Y.2613]-də müəyyən edildiyi kimi) performans parametrləri, ucdan-uca performans bölgüsü yanaşması, xidmət təsnifatları və xidmət keyfiyyəti təminatlı mexanizmlərini müəyyənləşdirir.

2 İstinadlar

Aşağıdakı ITU-T tövsiyələri və digər istinadlar bu mətnədə edilən istinadlar vasitəsi ilə bu tövsiyənin müddəalarını təşkil edən müddəaları ehtiva edir. Nəşr zamanı göstərilən buraxılışlar etibarlı idi. Bütün tövsiyələr və digər istinadlar yenidən nəzərdən keçirilməlidir; Buna görə də bu tövsiyənin istifadəçilərinə tövsiyələrin və aşağıda sadalanan digər istinadların ən son buraxılışının tətbiqi imkanlarını araşdırması tövsiyə olunur. Hazırda qüvvədə olan ITU-T tövsiyələrinin siyahısı müntəzəm olaraq dərc olunur. Bu tövsiyə çərçivəsində bir sənədə istinad, ona müstəqil sənəd kimi tövsiyə statusu vermir.

[ITU-T Y.1541] ITU-T Y.1541 (2011) kodlu tövsiyə, *IP əsaslı xidmətlər üçün şəbəkə performansını hədəfləri*.

[ITU-T Y.2613] ITU-T Y.2613 (2010) kodlu tövsiyə, *İctimai paket kommutasiyalı telekommunikasiya şəbəkələri (PTDN) üçün ümumi texniki arxitektura*.

3 Əsas anlayışlar

3.1 Başqa yerdə müəyyən edilmiş terminlər

Bu tövsiyə başqa yerdə müəyyən edilmiş aşağıdakı terminlərdən istifadə edir:

3.1.1 [b-ITU-T I.113] sabit ötürmə sürətli xidmətlər: Sabit dəyərlə müəyyənləşdirilən xidmət sürəti ilə xarakterizə olunan telekommunikasiya xidməti növü

3.1.2 nəzarət müstəvisi[b-ITU-T Y.2011]: Nəzərdən keçirilən təbəqədə və ya səviyyədə obyektlərin işini idarə edən funksiyalar toplusu, üstəlik bu nəzarəti dəstəkləmək üçün tələb olunan funksiyalar.

3.1.3 məlumat müstəvisi[b-ITU-T Y.2011]: Nəzərdən keçirilən təbəqədə və ya səviyyədə məlumatı ötürmək üçün istifadə olunan funksiyalar toplusu.

3.1.4 idarəetmə müstəvisi[b-ITU-T Y.2011]: Nəzərdən keçirilən təbəqədə və ya səviyyədə obyektləri idarə etmək üçün istifadə olunan funksiyalar toplusu, üstəlik bu idarəetməni dəstəkləmək üçün istifadə olunan funksiyalar.

3.1.5 paket itkisi[b-ITU-T G.1050]: Şəbəkəni öz təyinat nöqtəsinə keçirərkən yaranan paket xətası. Adətən, paket itkisi buferin daşmasına görə pakətdən imtina nəticəsində baş verir. Bu model terminal titrəmə buferində imtinalara görə paket itkisini nəzərə almır.

3.1.6 paket itkisi nisbəti (PLR)[b-ITU-R BT.1720]: Şəbəkədə itmiş paketlərin sayı və ötürülmüş paketlərin ümumi miqdarı arasındakı nisbət.¹

3.1.7 növbələşən gecikmə[b-ITU-T E.600]: Əməliyyatın gecikmə rejimində resurs üçün təkliflər və onun əldə olunması arasındakı vaxt intervalı.

3.1.8 dəyişkən ötürmə sürətli xidmət[b-ITU-T I.113]: Müəyyənləşdirilmiş limitlər daxilində sürətin dəyişməsinə imkan verən statistik təsvir edilən parametrlərlə dəqiqləşdirilən xidmət sürəti ilə xarakterizə olunan telekommunikasiya xidmət növü.

3.2 Bu Təvsiyədə müəyyən edilmiş terminlər

Bu təvsiyə aşağıdakı termini müəyyənləşdirir:

3.2.1 xidmət keyfiyyəti (QoS) domeni- Ümumi QoS qaydaları və eyni şəbəkə idarəsinin nəzarəti altında təşkil olunan əlaqəli ictimai paket kommutasiyalı telekommunikasiya şəbəkələri (PTDN) resursları toplusu.

4 Abreviaturlar və akronimlər

Bu Təvsiyədə aşağıdakı abreviaturlar və akronimlər istifadə edilir:

ADT Ünvan translyatoru

ED Periferik cihaz

İP İnternet Protokolu

IPER IP paket xəta nisbəti

IPLR İP paket itkisi nisbəti

NNI Şəbəkə/Şəbəkə İnterfeysi

PD Yayılma gecikməsi

PDN Paket məlumat

şəbəkəsi (PDN) PLR

Paket itkisi nisbəti

PTDN İctimai paket kommutasiyalı telekommunikasiya

şəbəkəsi üzrə xidmət keyfiyyəti Xidmətin keyfiyyəti

RTP Real vaxt protokolu

SLA Xidmət səviyyəsi

müqaviləsi TD Ötürmə

gecikməsi UDP İstifadəçi

dataqram protokolu UNI

İstifadəçi şəbəkə

interfeysi VPN Virtual

xüsusi şəbəkə

¹ [b-ITU-R BT.1720]-də təklif olunan ölçü sxemi və metodologiyasına görə PRL parametrində itmiş paketlərin ümumi miqdarı [ITU-T Y.1541]-də müəyyənləşdirildiyi kimi IP paket itkisi nisbəti və IP paket xətası nisbəti (IPER) cəminə bərabərdir. Bu parametrin daha geniş təsfi

[b-ITU-T G.1020]-nin Sistem və paketlər üçün "Ümumi (sistem/paket) itki nisbəti"-ni müəyyənləşdirən 7.7.1-cü maddəsində verilir. Nəqliyyat səviyyəsinin üst hissəsində ölçü başlığı olaraq, IP paket üçün IP və ya istifadəçi dataqram protokolunun (UDP) yoxlama cəmində xəta baş verərsə, bu paket ölçü (və ya real vaxt protokolu (RTP)) səviyyəsinə verilməyəcək.

LAYIHƏ

5 Konvensiyalar

Yoxdur.

6 Performans parametrləri

PTDN-də üç performans parametri 6.1 - 6.3.-cü bəndlərdə verildiyi kimi müəyyənləşdirilir.

6.1 Gecikmə

Gecikmə ilk bitin şəbəkəyə daxil olması və şəbəkə üzərindən istifadəçiyə çatması arasındakı vaxtdır. Buna üç amil daxildir: ötürmə gecikməsi, yayılma gecikməsi və şəbəkə qovşağı emalının gecikməsi (növbələşən gecikmə daxil olmaqla).

Ötürmə gecikməsi (TD) bağlantının məlumat sürəti səbəbi ilə yaranan gecikmədir. Bağlantı sürəti verildikdə ötürmə gecikməsi paket uzunluğuna mütənasibdirsə, aşağıdakı kimi hesablanır:

$$TD = N/R$$

burada

N paketdəki bitlərin sayıdır;

R ötürmə sürətidir (bit/san).

Yayılma gecikməsi (PD) saniyə etibarilə göndərəndən alıcıya keçid zamanı trafikə sərf olunmuş vaxtın miqdarıdır. Bu, bağlantı məsafəsi və yayılma sürəti ilə əlaqəlidir. Aşağıdakı kimi hesablanıla bilər:

$$PD = L/S$$

burada

L fiziki bağlantının uzunluğudur (km-lərlə);

S bağlantıda yayılma sürətidir (km/san).

Şəbəkə qovşağının emalında gecikmə şəbəkə qovşağı emalında edilən çıxış bağlantısı seçimi, bit xətalari yoxlanışı və növbələşən gecikməyə görə sərf edilmiş vaxtdır. Ünvan müəyyənləşdirilməsi, məlumatların çıxarılması/əlavə edilməsi, təhlükəsizlik üçün paketin yoxlanılması kimi əlavə proseslər yalnız PTDN periferik cihazda (ED) həyata keçirilir. Ona görə də periferik cihazda emal gecikməsi ortasəviyyəli PTDN qovşağından daha böyükdür. Əlavə olaraq, müxtəlif paketlərin emalı üçün sərf edilmiş vaxt sabit ola bilməz. Məsələn, ünvan translyatoru vasitəsilə ünvan müəyyənləşdirilməsinə lokal ünvan keçindən daha uzun vaxt sərf olunacaq.

Növbələşən gecikmə paketin növbəyə çatması və növbədən çıxarılması arasında sərf olunan vaxtdır. Daxil olan paketlərin sayı çıxan paketlərdən daha çox olarsa, növbələşən gecikməyə gətirib çıxarır. Paket, növbə yükü və paket uzunluğunun dəyişməsi gecikmə üzrə növbələrin təşkilində qeyri-sabitlik yaradır; müxtəlif növbə təşkili mexanizmləri (məsələn, prioritet növbəsi) və müxtəlif qrafik prinsipləri (məsələn, yüklənmiş dövrü alqoritmlərin növbələşdirilməsi) növbələşən gecikməyə təsir edə bilər.

Şəbəkə qovşağı emalı və növbələşən gecikmə paketdən-paketə fərqləndiyi halda, ötürmə və yayılma gecikmələri nisbətən stabildir.

6.2 Titrəmə

Titrəmə müəyyən vaxt çərçivəsində maksimum və minimum gecikmə arasındakı dəyişmədir. Şəbəkə qovşağı emalının gecikməsi (növbələşən gecikmə daxil olmaqla) titrəmənin əsas amilidir.

6.3 Paket itkisi nisbəti

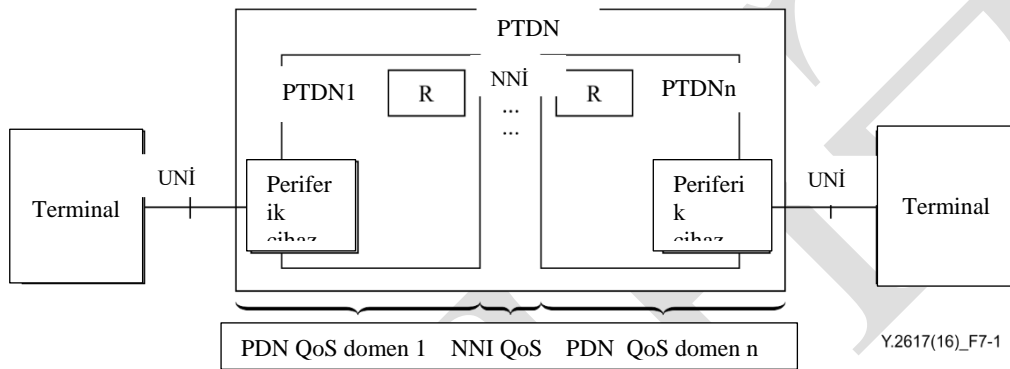
Paket itkisi nisbəti (PRL) müəyyən vaxt çərçivəsində ötürülmüş paketlərin ümumi sayına bölünən şəbəkə vasitəsilə çatdırılması uğursuz olan paketlərin ümumi miqdarıdır.

Paket itkisi ötürmə bağlantısı üzərindən səs və ya siqnal keyfiyyətinin düşməsi, səs-küy və texniki nasazlıqlar ucbatından paket buraxılması daxil olmaqla bir sıra amillər nəticəsində yarana bilər. Qəsdən paket buraxılması da paket itkisinə səbəb olur. PTDN-də bu qəsdən paket buraxılması Virtual xüsusi şəbəkə (VPN) trafiki və ya miqyaslı trafik əvvəlcədən müəyyən edilmiş həddi aşdıqda baş verir.

7 Performans bölgüsü

PTDN-də ucdan-uca şəbəkə xidməti xidmət keyfiyyətli domenlərin birləşdirilməsini tələb edə bilər. Ucdan-uca performans hədəfləri bu xidmət keyfiyyəti domenlərinə və domenlər arasında qarşılıqlı fəaliyyət əlaqələrinə bölünür.

7.1 PTDN-də ucdan-uca xidmət keyfiyyəti (QoS)



Şəkil 7-1 – Ucdan-uca xidmət keyfiyyəti modeli (digər PDN növləri olmadan)

Şəkil 7-1-də göstəriləndiyi kimi PTDN-də ucdan-uca xidmət keyfiyyəti (1~n) PTDN QoS domenləri və (0~(n-1)) bu QoS domenlər arasındakı şəbəkə/şəbəkə interfeysləri (NNI(s)) ilə müəyyənləşdirilir.

Bu halda ucdan-uca performans parametrləri və QoS domenləri arasındakı əlaqə 7.1.1 - 7.1.3-cü maddələrdəki kimidir.

7.1.1 Gecikmə

Ucdan-uca PTDN paket gecikməsi QoS domenlərin mənbə istifadəçi şəbəkə interfeysindən (UNI) UNI ünvanına (daxil edilmir) birləşdirilməsi zamanı rast gəlinən gecikmələrin məcmusudur, (aşağıdakı kimi):

$$D_t = \sum_{i=1}^n D_{di} + \sum_{i=1}^{n-1} D_{NNIi}$$

burada

D_t ucdan-uca xidmət keyfiyyətinin paket gecikməsidir;

D_{di} PTDN QoS domenin paket gecikməsidir;

D_{NNIi} PTDN domen i və PTDN domen $i+1$ arasındakı PTDN NNI-nin paket gecikməsidir.

7.1.2 Titrəmə

Dəqiq qiymətləndirmənin çətin olmasına baxmayaraq, ucdan-uca gecikmə fərqi yol boyu birləşdirilmiş QoS domenlər toplusu içərisində baş verir. UNI-UNI gecikmə fərqi dəyərləndirmək məqsədilə əlaqə üçün [ITU-T Y.1541]-nün 8.2.4-cü maddəsinə baxın.

7.1.3 Paket itkisi nisbəti

Paket itkisi QoS domen məhdudiyətləri arasında asılılıq olmama ehtimalı və fərziyyəsi kimi ifadə oluna bildikdə, paketlərin QoS domenləri üzrə uğurla ötürülməsi ehtimalının inversiyası ilə UNI-UNI performansı aşağıdakı kimi qiymətləndirilə bilər:

$$PLR_t = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - PLR_{di}) \times \prod_{i=1}^{n-1} (1 - PLR_{NNi})$$

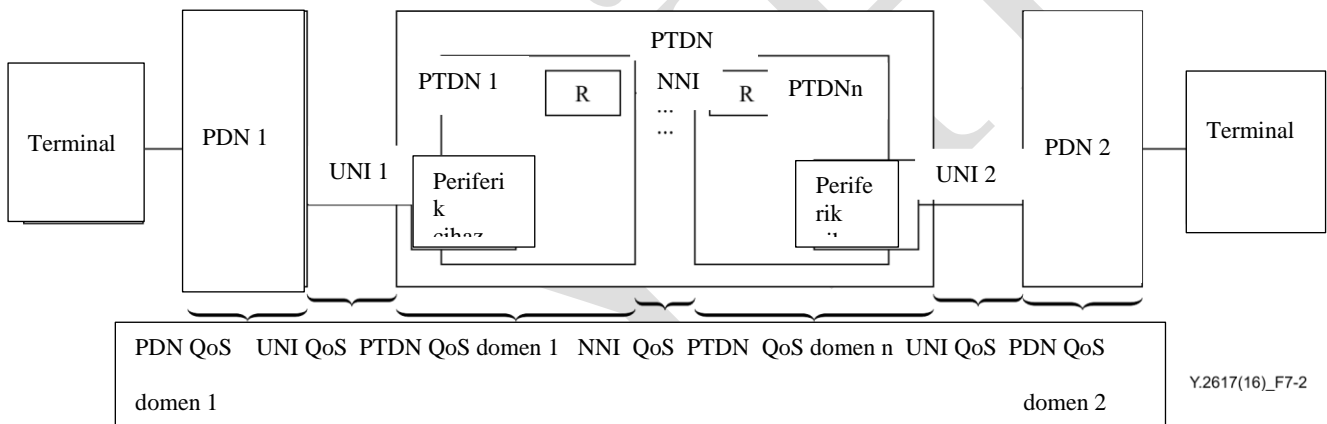
burada

PLR_{di} PTDN QoS domenin paket itkisi sürətidir;

PLR_{NNi} i PTDN QoS domeni və PTDN QoS domeni $i + 1$ arasındakı PTDN NNI-nin paket itkisi sürətidir.

7.2 Digər PTDN-lərlə ucdan-uca xidmət keyfiyyəti

Şəkil 7-2-də göstərilədiyi kimi, çoxsaylı PTDN xidmət keyfiyyəti domenləri və iki ictimai məlumat şəbəkəsinin (PDN) xidmət keyfiyyəti domenlərini ehtiva edən qarışıq şəbəkədə ucdan-uca xidmət keyfiyyəti PTDN QoS domenləri, PDN QoS domenləri, PTDN QoS domenləri ilə PDN QoS domenləri arasındakı NNI-lər və UNI-lər vasitəsilə müəyyənləşdirilir.



Şəkil 7-2-də - Ucdan-uca QoS domeni (PDN-ilə)

Bu halda, ucdan-uca performans parametrləri və QoS domenlər arasındakı əlaqə 7.2.1-7.2.3-cü maddələrdə verildiyi kimidir.

7.2.1 Gecikmə

Ucdan-uca PTDN paket gecikməsi QoS domenlərin və onlar arasındakı interfeysin birləşdirilməsi zamanı rast gəlinən gecikmələrin məcmusudur, (aşağıdakı kimi):

$$D_t = \sum_{i=1}^n D_{di} + \sum_{i=1}^{n-1} D_{NNi} + \sum_{j=1}^2 D_{PDNj} + \sum_{j=1}^2 D_{UNIj}$$

burada

D_t Ucdan-uca xidmət keyfiyyətinin paket gecikməsidir.

D_{di} PTDN QoS domeninin paket gecikməsidir;

D_{NNi} PTDN domen i və PTDN domen $i+1$ arasındakı PTDN NNI-nin paket gecikməsidir;

D_{PDNj} PDN QoS domenin paket gecikməsidir;

D_{UNIj} PDN domen j və onun qonşu PTDN domeni arasındakı UNI-nin paket gecikməsidir (məsələn, PTDN domen 1 və ya PTDN domen n)

7.2.2 Titrəmə

Gecikmə fərqi dəyərləndirmək məqsədilə əlaqə üçün [ITU-T Y.1541]-nin 8.2.4-cü maddəsinə baxın.

7.2.3 Paket itkisi nisbəti

Paket itkisi domen məhdudiyyətləri arasında asılılıq olmama ehtimalı və fərziyyəsi kimi ifadə oluna bildiyi halda, paketlərin QoS domenləri üzrə uğurla ötürülməsi ehtimalının inversiyası ilə ucdan-uca performans qiymətləndirilə bilər, (aşağıdakı kimi):

$$PLR_i = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - PLR_{di}) \times \prod_{i=1}^{n-1} (1 - PLR_{NNi}) \times \prod_{j=1}^2 (1 - PLR_{UNij}) \times \prod_{j=1}^2 (1 - PLR_{PDNj})$$

burada

- PLR_{di} PTDN QoS domenini paket itkisidir;
- PLR_{NNi} PTDN QoS domen i və PTDN QoS domen $i + 1$ arasındakı PTDN NNI-nin i paket itkisidir;
- PLR_{PDNj} PDN QoS domenin j paket itkisi sürətidir;
- PLR_{UNij} PDN QoS domen i və PTDN QoS domen 1 və ya n arasındakı UNI-nin j paket itkisi sürətidir.

8 Xidmət təsnifatı

PTDN xidmətləri, bir qayda olaraq, dəyişməz və dəyişkən sürətli xidmətlər olaraq, iki növə ayrıla bilər.

Telefon, videokonfrans və digər qarşılıqlı real vaxt xidmətləri kimi dəyişməz sürətli xidmətləri şəbəkə xidmət keyfiyyətinə, xüsusilə də paket gecikməsi və şəbəkənin paket titrəməsinə həssasdır. Mətn mesajı, e-poçt, sənəd yükləmə, qeyri-real vaxt səs və tətbiqlər kimi dəyişkən sürətli xidmətlər paket gecikməsinə həssas olmaya bilər, amma paket itkisinə həssasdır. Beləliklə dəyişməz və dəyişkən sürətli xidmətlər üçün müxtəlif şəbəkələrdə QoS təminatlı mexanizmlər mövcud olmalıdır.

Şəbəkənin xidmət keyfiyyətinə zəmanət vermək üçün şəbəkə xidmətlərinin iki növünü qarışdırmaq olmaz: PTDN VPN yüksək şəbəkə ötürmə qabiliyyətinin istifadəsi ilə xidmət keyfiyyətinə zəmanət vermək üçün şəbəkə xidmətlərinin iki növü üzrə müstəqil şəbəkə resurslarını təmin edə bilər.

9 QoS zəmanətli mexanizmlər

9.1 Ümumi QoS zəmanətli mexanizmlər

Bu Təvsiyə PTDN QoS tələblərini qarşılamaq üçün istifadə olunan aşağıdakı mexanizmləri təsvir edir.

- *Resurs ehtiyatda saxlama*

PTDN tələbə əsasən şəbəkə resurslarını ehtiyatda saxlayır.

Əlaqəyönümlü rejimdə, resurslar ucdan-uca virtual sxemlər üçün ehtiyatda saxlanılır. Resursun ehtiyat saxlanılmasına tərtibat, texniki xidmət və virtual sxemlərin ayrılması daxildir.

Rabitəsiz rejimdə, resurslar virtual şəbəkə üçün ehtiyatda saxlanılır. Resurslar nəzarət müstəvisində siqnalizasiyaya nəzarətlə və ya birbaşa idarə olunan idarəetmə müstəvisi ilə ehtiyatda saxlanılır, idarə edilir, qorunur və nəzarətdə saxlanılır.

- *Növbə (və ya bufer) idarəetməsi*
Müxtəlif mexanizmlər PTDN qovşağında müxtəlif mərhələlərdə işlədilir. Giriş mərhələsində qəbula nəzarətlə birləşdirilmiş bəzi növbə idarəetmə mexanizmləri sıxlıq ehtimalını azaltmağa, eyni zamanda etibarlı paket absorbsiyası təmin etməyə cəhd edir. Çıxış mərhələsində ciddi prioritet, yüklənmiş dövri alqoritmlər, kənarlaşdırma siyasətləri kimi fərqli planlaşdırma ilə birgə növbə idarəetməsi QoS zəmanətini həyata keçirə bilər.
- *Sıxlığın aradan qaldırılması*
PTDN-lərdəki sıxlıq trafik şəbəkənin bir hissəsi və ya bütün şəbəkənin tənzimləyəbilmə səviyyəsini aşdığı təqdirdə baş verir.
Birinci halda, PTDN bu işlək qovşaqlardan ötür keçmək üçün yeni yol seçə bilər. QoS parametrlərini icra edə bilən yeni marşrut seçməklə PTDN ucdan-uca QoS zəmanətini qoruya bilər.
İkinci halda, əks-əlaqə mexanizmi UNI-də yeni paketlərdən imtina məqsədilə qəbula nəzarət mexanizmi ilə birlikdə işləyən ED-lərə girişi bildirmək üçün istifadə olunur.
- *Qəbula nəzarət*
Bu mexanizm xidmət səviyyəsi müqaviləsinə əsaslanaraq trafikə ED-lərə və R qovşaqlarına qəbul edilməsinə nəzarət edir. Qəbul nəzarətinin iki nəzarət yanaşması var: parametr əsaslı yanaşma və siyasət əsaslı yanaşma.
Parametr əsaslı yanaşma adətən, gecikmə, titrəmə və itki nisbəti üçün icazə verilən ölçü cihazlarını müəyyənləşdirir və PTDN şəbəkədə real zaman xidməti üzrə zəmanət vermək məqsədilə istifadə üçün uyğundur.
Siyasət əsaslı yanaşma trafiki qəbul edib-etməməyi qərarlaşdırmaq məqsədilə öncədən müəyyən edilmiş bəzi qaydalardan asılıdır; müvafiq siyasət amillərinə istifadəçi parametrləri, xidmət növləri, trafik xarakteristikası və şəbəkə vəziyyəti daxildir.

9.2 VPN QoS təminatlı mexanizmlər

Hər bir VPN öz QoS təminatlı mexanizmini təmin edə bilər, çünki hər bir VPN müstəqil işləyir. 9.1-ci maddədə təsvir olunan qaydalar və mexanizmlər VPN üçün istifadə oluna bilər.

10 Təhlükəsizlik mülahizələri

PTDN-də QoS təminatlı mexanizmlər və heç bir yeni təhlükəsizlik problemi yaratmayan performans modeli.

İstinadlar

- [b-ITU-T E.600] ITU-T E.600 (1993) kodlu Tövsiyə *Trafik texnikasının termin və tərifləri*.
- [b-ITU-T G.1020] ITU-T G.1020 (2006) kodlu Tövsiyə *Nitq keyfiyyəti və IP şəbəkələri ilə işləyən digər nitq tezliyi diapazonlu tətbiqlər üçün performans parametri tərifləri*.
- [b-ITU-T G.1050] ITU-T G.1050 (2011) kodlu Tövsiyə *İnternet Protokolu üzərindən multimedia ötürmə performansının dəyərləndirilməsi üçün şəbəkə modeli*.
- [b-ITU-T I.113] ITU-T I.113 (1997) kodlu Tövsiyə *ISDN-in genişzolaqlı aspektləri üçün terminlər lüğəti*.
- [b-ITU-T Y.1402] ITU-T Y.1402 (2001) kodlu Tövsiyə *İctimai Məlumat Şəbəkələri və İnternet arasında qarşılıqlı fəaliyyət üzrə ümumi tənzimləmələr*.
- [b-ITU-T Y.1540] ITU-T Y.1540 (2011) kodlu Tövsiyə *İnternet protokol məlumat kommunikasiya xidməti - IP paket ötürülməsi və alçatanlığı üzrə performans parametrləri*.
- [b-ITU-T Y.1561] ITU-T Y.1561 (2004) kodlu Tövsiyə *Çoxsaylı protokol nişanı kommutasiyası şəbəkələri üçün performans və yararlılıq*.
- [b-ITU-T Y.2011] Tövsiyə ITU-T Y.2011 (2004), *Növbəti nəsil şəbəkələr üçün əsas prinsiplər və ümumi istinad modeli*.
- [b-ITU-T Y.2601] ITU-T Y.2601 (2006) kodlu Tövsiyə *Gələcək paket əsaslı şəbəkələrin başlıca xarakteristikaları və tələbləri*.
- [b-ITU-T Y.2611] ITU-T Y.2611 (2006) kodlu Tövsiyə *Gələcək paket əsaslı şəbəkələrin yüksəksəviyyəli arxitekturası*.
- [b-ITU-T Y.2612] ITU-T Y.2612 (2009) kodlu Tövsiyə *Ümumi tələblər və gələcəkdə ünvanlama, marşrutlama və yönəltmə strukturu, paket əsaslı şəbəkələr*.
- [b-ITU-T Y.2614] ITU-T Y.2614 (2011) kodlu Tövsiyə *İctimai telekommunikasiya məlumat şəbəkələrində şəbəkə etibarlılığı*.
- [b-ITU-T Y.2615] ITU-T Y.2615 (2012) kodlu Tövsiyə *İctimai paket telekommunikasiya məlumat şəbəkələrində marşrutlama mexanizmləri*.
- [b-ITU-R BT.1720] ITU-R BT.1720 (2005) kodlu Tövsiyə *Xidmət keyfiyyəti nizamlaması və genişzolaqlı internet protokol şəbəkələri vasitəsilə rəqəmsal videoyayım xidmətləri üçün ölçmə metodları*.

LAYKINNÞ

ITU-T TÖVSIYƏLƏRİNİN SERİYALARI

Seriya A	ITU-T işinin təşkili
Seriya D	Ümumi tarif prinsipləri
Seriya E	Ümumi şəbəkə əməliyyatı, telefon xidməti, xidmət əməliyyatı və insan faktorları
Seriya F	Telefonsuz telekommunikasiya xidmətləri
Seriya G	Ötürmə sistemləri və media, rəqəmsal sistemlər və şəbəkələr
Seriya H	Audiovizual və multimedia sistemləri
Seriya İ	İntegrasiya edilmiş xidmətlərin rəqəmsal şəbəkəsi
Seriya J	Kabel şəbəkələri və televiziya yayımı, səs proqramı və digər multimedia siqnalları
Seriya K	Müdaxiləəleyhinə mühafizə
Seriya L	Ətraf mühit və İKT-lər (İnformasiya və kommunikasiya texnologiyaları), iqlim dəyişikliyi, elektron tullantı, enerji səmərəliliyi; konstruksiya, kabellərin quraşdırılması və mühafizəsi, texniki təminatın digər elementləri
Seriya M	Telekommunikasiya idarəetməsi, TMN (Telekommunikasiya idarəetmə şəbəkəsi) və şəbəkə mühafizəsi
Seriya N	Texniki xidmət: beynəlxalq səs proqramı və televiziya yayım sistemləri
Seriya O	Ölçmə avadanlıqlarının spesifikasiyaları
Seriya P	Terminallar, subyektiv və obyektiv qiymətləndirmə metodları
Seriya Q	Kommutasiya və siqnalizasiya
Seriya R	Teleqrafla ötürmə
Seriya S	Teleqraf xidmətləri üzrə terminal təchizatı
Seriya T	Telematik xidmət terminalları
Seriya U	Teleqraf kommutatoru
Seriya V	Telefon şəbəkəsi vasitəsilə məlumat kommunikasiyası
Seriya X	Məlumat şəbəkələri, açıq sistem kommunikasiyaları və təhlükəsizlik
Seriya Y	Qlobal informasiya infrastrukturunu, İnternet protokolu aspektləri və növbəti nəsillə şəbəkələr, Əşyaların İnterneti və ağıllı şəhərlər
Seriya Z	Dillər və telekommunikasiya sistemləri üçün ümumi proqram təminatı aspektləri

İsveçrədə çap edilmişdir

LAYKİNDƏ

Cenevrə,