



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56774 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
H04L 12/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ КОДУВАННЯ ЯКОСТІ СЕРВІСУ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ

1

2

(21) u201008668

(22) 12.07.2010

(24) 25.01.2011

(46) 25.01.2011, Бюл.№ 2, 2011 р.

(72) ВОРОБІЄНКО ПЕТРО ПЕТРОВИЧ, ТІХОНОВ  
ВІКТОР ІВАНОВИЧ

(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗ-  
КУ ІМ. О.С. ПОПОВА

(57) Спосіб кодування якості сервісу в телекому-  
нікаційних мережах, що визначає окремі біти поля  
типу сервісу у службовій частині повідомлення,

який **відрізняється** тим, що поле типу сервісу у повідомленні розподіляється на дві незалежні одна від одної частини, перша з яких кодує середню пропускну здатність віртуального з'єднання, а друга визначає код стабільності поточної пропускну здатності віртуального з'єднання, при цьому нульовий код другої частини поля типу сервісу використовується для передачі повідомлення без встановлення віртуального з'єднання на мінімально гарантованому рівні стабільності пропускну здатності.

Запропонована корисна модель відноситься до техніки зв'язку, зокрема до засобів кодування типів сервісу в процесах комутації і маршрутизації інформаційних повідомлень в телекомунікаційних мережах, побудованих за однією технологією мережного рівня згідно прийнятої моделі взаємодії відкритих систем, може бути використана для кодування якості сервісу в конвергентних телекомунікаційних мережах наступних поколінь [1].

Найбільш близьким за технічною суттю аналогом запропонованої корисної моделі є спосіб кодування типів сервісу в моделях ToS та DiffServ мережного протоколу IP [2, 3], у якому формуються певні якісні критерії для вибору маршруту IP-пакетів у вузлах маршрутизації. Проте цей спосіб не дозволяє формувати контрольовані кількісні вимоги до якості віртуального з'єднання з боку клієнтів мережі.

В основу запропонованої корисної моделі поставлена задача усунути зазначені недоліки. Технічне рішення поставленої задачі полягає в тому, що поле типу сервісу у повідомленні розподіляється на дві незалежні одна від одної частини, перша з яких кодує середню пропускну здатність віртуального з'єднання, а друга визначає код стабільності поточної пропускну здатності віртуального з'єднання, при цьому нульовий код другої частини поля типу сервісу використовується для передачі повідомлення без встановлення віртуального з'єднання на мінімально гарантованому рівні стабільності пропускну здатності.

Запропоноване рішення дозволяє встановити відповідно до кожного значення коду якості сервісу конкретні значення контрольованих фізичних параметрів віртуального з'єднання (середню пропускну здатність і статистичну похибку пропускну здатності). Ці параметри є достатньо зрозумілими і прозорими для клієнтів мережі, а для контролю виконання цих параметрів можуть бути застосовані відомі статистичні методи і клієнтські прикладні програми. Дві незалежні одна від одної частини поля типу сервісу формують так звану двовірну шкалу якості (ДШ), зображену на Фіг.1. Поле типу сервісу складається з 8 біт. Перші чотири біти умовно визначають код  $q_1$ , який формує горизонтальну вісь двовірної шкали ДШ. Ця вісь має 16 дискретних значень коду (перша шістнадцятирічна цифра коду), що змінюються від 0 до F (буква F - це число 15 у шістнадцятирічному вимірі). Зростання коду  $q_1$  від 1 до F відповідає зростанню середньої пропускну здатності віртуального з'єднання від мінімального до максимального значення.

Останні чотири біти восьми бітового поля типу сервісу визначають код  $q_2$ , який формує вертикальну вісь шкали ДШ. Зростання коду  $q_2$  від 1 до F відповідає зменшенню статистичної варіації поточної пропускну здатності віртуального з'єднання, що визначається кодом  $q_1$ . Таким чином, градієнт зростання якості віртуального з'єднання направлений в сторону збільшення кодів  $q_1$  і  $q_2$ .

Приклад реалізації запропонованого способу кодування якості сервісу в телекомунікаційних ме-

(19) UA (11) 56774 (13) U

режах відображений на Фіг.2. Горизонтальна вісь визначає фізичний параметр - пропускну здатність з'єднання (Bit Rate - BR), що вимірюється у кілобітах в секунду, з коефіцієнтом пропорційності  $2^{BR-1}$ . Якщо умовний код  $BR=1$ , то фізичний параметр BR має значення  $2^{BR-1} \cdot 64\text{Kbps} = 2^{1-1} \cdot 64\text{Kbps} = 64\text{Kbps}$ . Таким чином, значення коду  $q_1=BR=1$  відповідає швидкості віртуального з'єднання стандартного цифрового телефонного каналу. Якщо код  $q_1=BR=15$ , то максимальна швидкість віртуального з'єднання дорівнює  $2^{15-1} \cdot 64\text{Kbps} = 2^{14} \cdot 64\text{Kbps} = 2^{20}\text{Kbps} = 1\text{Gbps}$ .

Відносне середньоквадратичне відхилення пропускну здатності, що вимірюється в одиницях  $\sigma' = \sigma/BR$ , має максимальне значення при  $q_2=1$ , тобто

$$\sigma'_{\max} = 0,499 + (1 - q_2) \cdot (0,499 - 0,005) / 14 = 0,499.$$

У разі  $q_2=15$ , маємо мінімальне значення:

$$\sigma'_{\min} = 0,499 + (1 - q_2) \cdot (0,499 - 0,005) / 14 = 0,005.$$

Для з'єднання з типом сервісу  $q_1=BR=1$  (тобто 64 Kbps) маємо абсолютні значення:  
 $\sigma_{\max} = 0,499 \cdot 64\text{Kbps} = 32\text{Kbps}$ ,  
 $\sigma_{\min} = 0,005 \cdot 64\text{Kbps} = 0,32\text{Kbps}$ .

Для з'єднання з типом сервісу  $q_1=BR=15$  (тобто 1Gbps) маємо абсолютні значення:  
 $\sigma_{\max} = 0,499 \cdot 1\text{Gbps} = 0,5\text{Gbps}$ ,  $\sigma_{\min} = 0,005\text{Gbps}$ .

Перелік фігур креслення:

Фіг. 1 - Двомірний шкала кодування якості сервісу.

Фіг 2. - Двомірний шкала фізичних параметрів пропускну здатності з'єднання.

Джерела інформації:

1. Open System Interconnection Reference Model. Стандарт ISO7498 (1984).

2. RFC 1349 Type of Service in the Internet Protocol Suite. - July 1992

3. RFC 2474 Определение поля DS в заголовках IPv4 и Ipv6 - 1998 // web: <http://www.protocols.ru/files/RFC/rfo2474.pdf>

0F	1F	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	AF	BF	CF	DF	EF	FF
0E	1E	2E	3E	4E	5E	6E	7E	8E	9E	AE	BE	CE	DE	EE	FE
0D	1D	2D	3D	4D	5D	6D	7D	8D	9D	AD	BD	CD	DD	ED	FD
0C	1C	2C	3C	4C	5C	6C	7C	8C	9C	AC	BC	CC	DC	EC	FC
0B	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	AB	BB	CB	DB	EB	FB
0A	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	AA	BA	CA	DA	EA	FA
09	19	29	39	49	59	69	79	89	99	A9	B9	C9	D9	E9	F9
08	18	28	38	48	58	68	78	88	98	A8	B8	C8	D8	E8	F8
07	17	27	37	47	57	67	77	87	97	A7	B7	C7	D7	E7	F7
06	16	26	36	46	56	66	76	86	96	A6	B6	C6	D6	E6	F6
05	15	25	35	45	55	65	75	85	95	A5	B5	C5	D5	E5	F5
04	14	24	34	44	54	64	74	84	94	A4	B4	C4	D4	E4	F4
03	13	23	33	43	53	63	73	83	93	A3	B3	C3	D3	E3	F3
02	12	22	32	42	52	62	72	82	92	A2	B2	C2	D2	E2	F2
01	11	21	31	41	51	61	71	81	91	A1	B1	C1	D1	E1	F1
00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	A0	B0	C0	D0	E0	F0

Фіг. 1

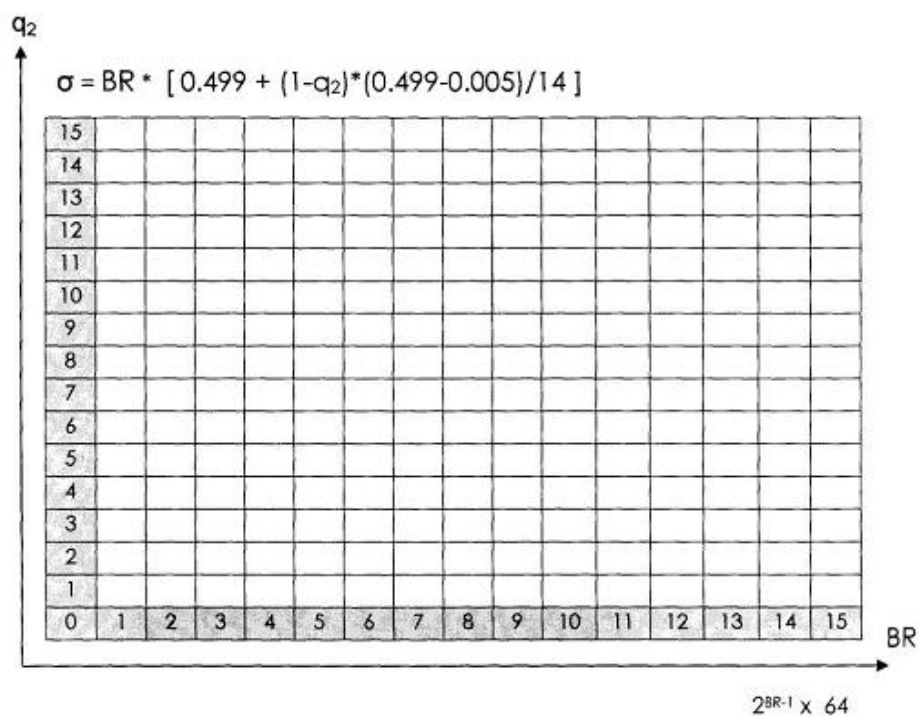


Fig. 2