

# «ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛУ ПОЛОСИ ЧАСТОТ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЇ VDSL В АСИМЕТРИЧНОМУ РЕЖИМІ РОБОТИ»

Виконала: студентка гр.ТС-41м

Куляс А. А.

Керівник: Носков Вячеслав

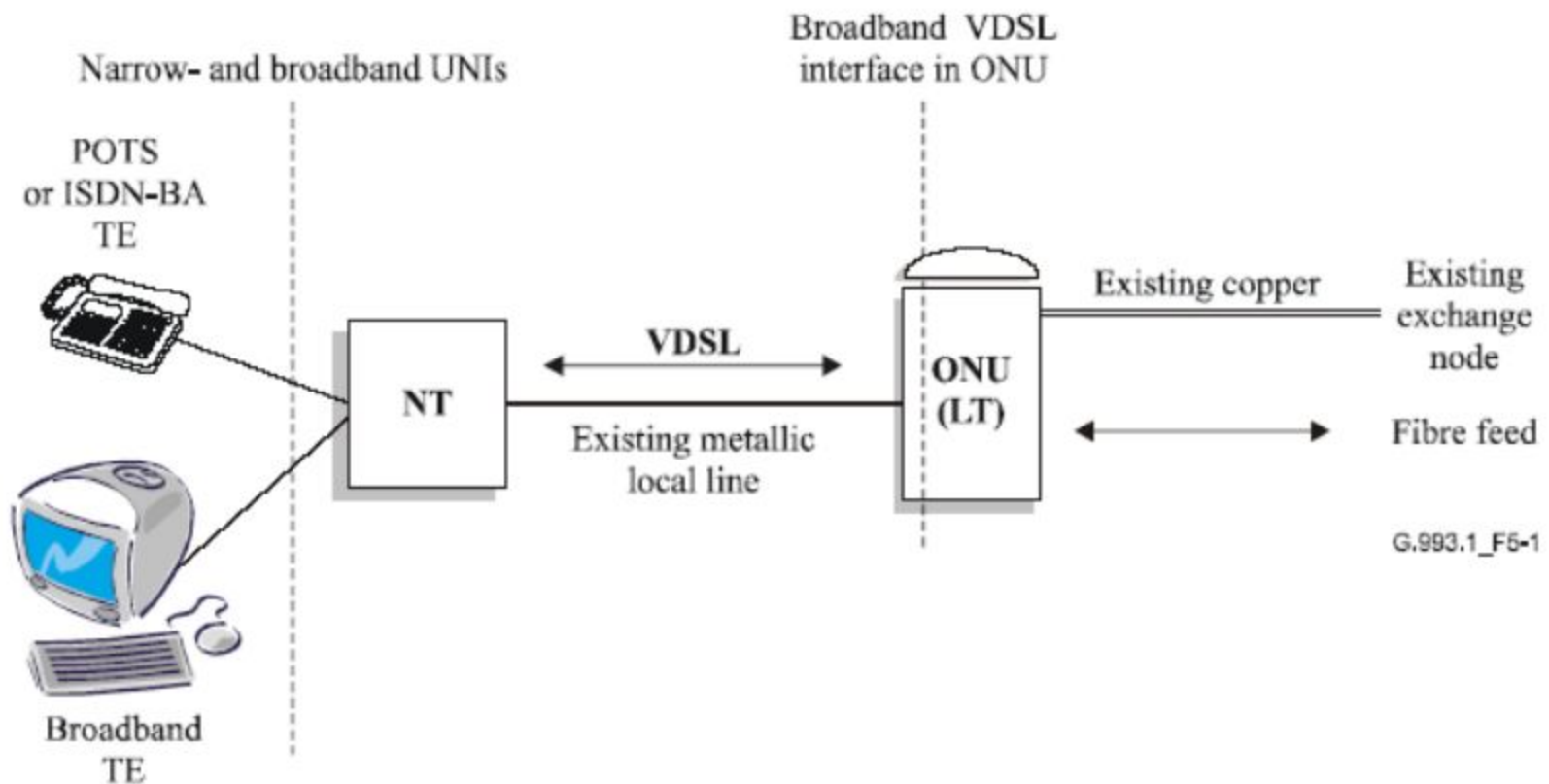
Іванович

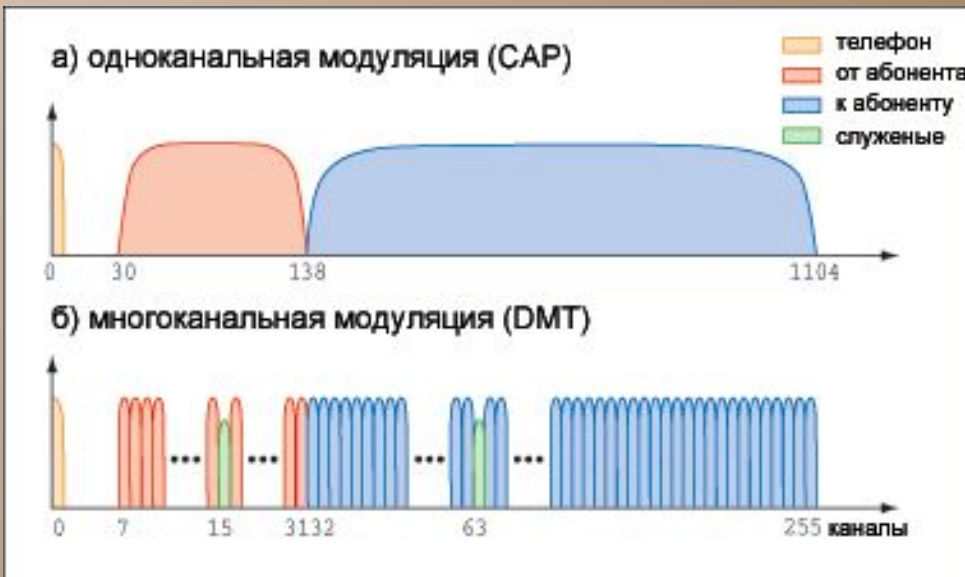
Перевірив:

доктор технічних наук, професор

Лисенко Олександр Іванович

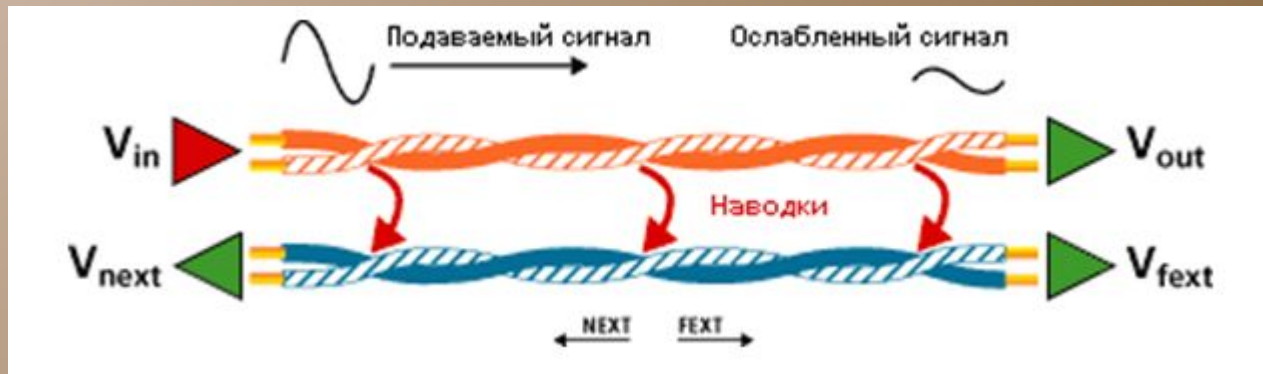
VDSL (Very-high data rate Digital Subscriber Line, надвисокошвидкісна цифрова абонентська лінія) — найсучасніше xDSL рішення, продукт еволюції і конвергенції технологій ADSL та G. SHDSL . У порівнянні з ADSL, VDSL має значно більшу високу швидкість передачі даних: від 13 до 52 Мбіт/с у напрямку від мережі до користувача (Downstream) і до 11 Мбіт/с від користувача до мережі (Upstream) при роботі в асиметричному режимі; максимальна пропускна здатність лінії VDSL при роботі в симетричному режимі становить приблизно 26 Мбіт/с у кожному напрямку передачі. Залежно від необхідної пропускної здатності і типу кабелю довжина лінії VDSL лежить в межах від 300 метрів до 1,3 км.





## Підтримувані профілі VDSL

Профиль	Полоса пропускания
8a	8,8 МГц
8b	8,8 МГц
8c	8,5 МГц
8d	8,8 МГц
12a	12 МГц
12b	12 МГц
17a	17,7 МГц



Для мідної пари категорії 5 показник NEXT повинен бути менше 32 дБ , ELFEXT 20 дБ.  
 PSNEXT 29дБ PSELFEXT 17дБ

Мета даної роботи : Знайти оптимальний варіант розподілу частотного діапазону для Uplink та Downlink трафіку.

## Критерії

- ▣ Сумарна пропускна здатність
- ▣ Перехресні шуми
- ▣ Сумарні перехресні шуми

# Оптимізація

$$1) C = x_1 * \Delta f \log(1 + SNR) + x_2 * \Delta f \log(1 + SNR) + x_3 * \Delta f \log(1 + SNR) \rightarrow \max$$

$$2) A = x_1 * N_{EXT} + x_2 * F_{EXT} \rightarrow \min$$

$$3) B = x_1 * P_{SNEXT} + x_2 * P_{SELFEXT} \rightarrow \min$$

$x_1$ -часть полосы частот Downlink.

$x_2$ -часть полосы частот Uplink.

Ограничения:

$$x_1, x_2 < 1$$

$$x_1 + x_2 = 1$$



Параметр	Базовая линия		Канал	
	Категория 5	Категория 5e	Категория 5	Категория 5e
Частотный диапазон	1—100 МГц	1—100 МГц	1—100 МГц	1—100 МГц
Attenuation	21,6 дБ	21,6 дБ	24 дБ	24 дБ
NEXT	29,3 дБ	32,3 дБ	27,1 дБ	30,1 дБ
PS NEXT	-	29,3 дБ	-	27,1 дБ
ACR	7,7 дБ	10,7 дБ	3,1 дБ	6,1 дБ
PS ACR	-	-	-	3,1 дБ
ELFEXT	17 дБ	20 дБ	17 дБ	17,4 дБ
PS ELFEXT	14,4 дБ	17 дБ	14,4 дБ	14,4 дБ
Return Loss	10,1 дБ	12 дБ	8 дБ	10 дБ
Propagation Delay	518 нс	518 нс	555 нс	555 нс
Delay Skew	45 нс	45 нс	50 нс	50 нс

Обираємо лінію категорії 5e, задаємось відношенням SNR 0,9

Та половою пропускання для профіля 12а 12МГц



# Розв'язок задачі

- ▣ a1=11.112;
- ▣ a2=11.112;
- ▣ a3=11.112;
- ▣ b1=32;
- ▣ b2=20;
- ▣ b3=0;
- ▣ d1=29;
- ▣ d2=17;
- ▣ d3=0;
- ▣ h11=1;
- ▣ h12=1;
- ▣ h13=1;
- ▣ h21=1;
- ▣ h22=0;
- ▣ h23=0;
- ▣ h31=0;
- ▣ h32=1;
- ▣ h33=0;

- ▣ H1=1;
- ▣ H2=1;
- ▣ H3=1;
- ▣ l1=0;

□

□  $W11=W1max;$

□  $W12=C2*Xw1;$

□  $W13=C3*Xw1;$

□

□  $W21=C1*Xw2;$

□  $W22=W2max;$

□  $W23=C3*Xw2;$

□

□  $W31=C1*Xw3;$

□  $W32=C2*Xw3;$

□  $W33=W3max;$

□

□  $d=[W11 W12 W13; W21 W22 W23; W31 W32 W33];$

□  $dd=det(d);$

□

□  $a=[W12 W13 1; W22 W23 1; W32 W33 1];$

□  $da=det(a);$

□

□  $b=[W13 W11 1; W23 W21 1; W33 W31 1];$

□  $db=det(b);$

□

$[W11 W12 1 W21 W22 1 W31 W32 1]$

Оптимальним співвідношенням буде такий розподіл полосі частот:

- $0,23 \cdot 12 = 2,76$  МГц для Uplink
- $0,75 \cdot 12 = 9$  МГц для Downlink
- $0,02 \cdot 12 = 0,24$  МГц для POTS та службової інформації

## Висновок

В ході виконання роботи було проведене розв'язання багатокритеріальної задачі методом ідеальної точки та отримані результати для розподілу ролоси частот у технології VDSL.

Слід пам'ятати, що найбільш ефективним є використання цієї технології у суміщенні із оптоволоконною транспортною мережею і на невеликих відстаннях.

**Дякую за увагу!**