

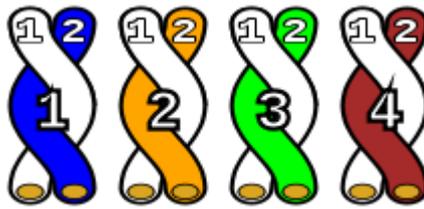
Мережеві технології

1. Мережевий кабель

Віта , звита, скручена або кручена пара (англ. twisted pair) — вид мережевого кабелю, з однією або декількома парами ізольованих провідників, скручених між собою (з невеликою кількістю витків на одиницю довжини) для зменшення взаємних наведень при передачі сигналу і покритих пластиковою оболонкою. Використовується для побудови мереж у багатьох технологіях, наприклад, Ethernet, ARCNet і Token ring. Останнім часом, завдяки своїй дешевизні й легкості установки, є найпоширенішим для побудови локальних мереж.

Кабель приєднується до мережевих пристроїв за допомогою з'єднувача 8P8C.

Підтримує передачу даних на відстань до 100 метрів. На більших відстанях сигнал через загасання не розпізнається; якщо передача даних на більшу відстань все ж таки необхідна, потрібно скористатися повторювачем, або ж задіяти коаксіальний кабель.



1.1 Види кабелю

Залежно від наявності захисту — електрично заземленої мідної сітки або алюмінієвої фольги навколо скручених пар, визначають різновиди цієї технології:

- неекранована віта пара (UTP — Unshielded twisted pair)
- екранована віта пара (STP — Shielded twisted pair)
- фольгована віта пара (FTP — Foiled twisted pair)
- фольгована екранована віта пара (SFTP — Shielded Foiled twisted pair)

В деяких типах екранованого кабелю захист може використовуватися ще і навкруги кожної пари. Екранування забезпечує кращий захист від електромагнітних наведень як зовнішніх, так і внутрішніх.

1.2 Категорії кабелю

Існує декілька категорій кабелю віта пара, які нумеруються від CAT 1 до CAT 8.2. Кабель вищої категорії зазвичай містить більше пар дротів і кожна пара має більше витків на одиницю довжини. Категорії неекранованої виткої пари описуються в стандарті EIA/TIA 568 (Американський стандарт проводки в комерційних спорудах).

CAT 1 — телефонний кабель, всього одна пара. В США використовувався раніше, і провідники були скручені між собою. Використовується тільки для передачі голосу або даних за допомогою модему. Смуга частот 0,1-0,4 МГц.

CAT 2 — старий тип кабелю з 2-х пар провідників, підтримував передачу даних на швидкостях до 4 Мбіт/с, використовувався в мережах token ring і ARCNet. Зараз іноді зустрічається в телефонних мережах. Смуга частот 1-4 МГц.

CAT 3 — 2-парний кабель, використовувався для побудові локальних мереж 10BASE-T і token ring, підтримує швидкість передачі даних тільки до 10 Мбіт/с. На відміну від попередніх двох, відповідає вимогам стандарту IEEE 802.3. Також дотепер зустрічається в телефонних мережах. Смуга частот 16 МГц.

CAT 4 — кабель складається з 4-х скручених пар, використовувався в мережах token ring, 10BASE-T, 10BASE-T4, швидкість передачі даних не перевищує 16 Мбіт/с, зараз не використовується. Смуга частот 20 МГц.

CAT 5 — 4-парний кабель, це і є те, що зазвичай називають кабель «віта пара». Використовується при побудові локальних мереж 10BASE-T, 100BASE-TX і 1000BASE-T і для прокладки телефонних ліній, підтримує швидкість передачі даних до 100 Мбіт/с при використанні 2 пар і до 1000 Мбіт/с при використанні 4 пар. Смуга частот 100 МГц.

CAT 5e — 4-парний кабель, вдосконалена категорія 5 (уточнені / поліпшені специфікації)[3]. Швидкість передачі даних до 100 Мбіт/с при використанні 2 пар і до 1000 Мбіт/с при використанні 4 пар. Кабель категорії

5e є найпоширенішим і використовується для побудови комп'ютерних мереж. Іноді зустрічається двохпарний кабель категорії 5e. Переваги даного кабелю в нижчій собівартості і меншій товщині. Смуга частот 100 МГц. CAT 6 — Застосовується в мережах Fast Ethernet і Gigabit Ethernet, складається з 4 пар провідників і здатний передавати дані на швидкості до 10000 Мбіт/с. Доданий до стандарту в червні 2002 року, пропускає сигнали частотою до 200МГц. Існує категорія CAT6e, в якій збільшена частота сигналу, що пропускається, до 500МГц. За даними IEEE, 70% встановлених мереж у 2004 році використовували кабель категорії CAT6, проте, можливо, це просто данина моді, бо й кабелі CAT5 і CAT5e цілком справляються в мережах 10GBASE-T. Смуга частот 250 МГц.

CAT 6A — складається з 4 пар провідників і здатний передавати дані на швидкості до 10 Гбіт/с на відстань до 100 метрів. Доданий в стандарт ISO/IEC 11801:2002 поправка 2 в лютому 2008 року. Кабель цієї категорії має або загальний екран (F/UTP), або екрани навколо кожної пари (U/FTP). Смуга частот 500 МГц.

CAT 7 — специфікація на даний тип кабелю затверджена тільки міжнародним стандартом ISO 11801, але не ANSI/TIA-568-C. Швидкість передачі даних — до 10000 Мбіт/с, частота сигналу, що пропускається, до 600–700 МГц. Кабель цієї категорії екранований.

CAT 7A — міжнародний стандарт ISO 11801, швидкість передачі даних до 10 Гбіт/с. Загальний екран і екрани навколо кожної пари (F/FTP або S/FTP). Смуга частот 1000 МГц.

CAT 8/CAT 8.1 — у розробці, технічна рекомендація ISO/IEC TR 11801-99-1 і міжнародний стандарт ISO 11801 редакція 3 (для Cat.8.1), американський стандарт ANSI/TIA-568-C.2-1 (для Cat. 8). Повністю сумісний з кабелем категорії 6A. Швидкість передачі даних до 40 Гбіт/с при використанні стандартних конекторів 8P8C. Кабель цієї категорії має або загальний екран, або екрани навколо кожної пари (F/UTP або U/FTP). Смуга частот 1600-2000 МГц.

CAT 8.2 — у розробці, міжнародний стандарт ISO 11801 редакція 3. Повністю сумісний з кабелем категорії 7A. Швидкість передачі даних до 40 Гбіт/с при використанні стандартних конекторів 8P8C або GG45/ARJ45 і TERA. Кабель цієї категорії має загальний екран і екрани навколо кожної пари (F/FTP або S/FTP). Смуга частот 1600-2000 МГц.

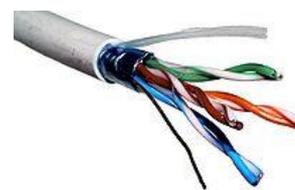
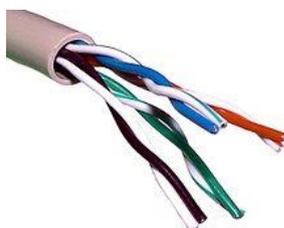
1.3 Екранування

Для захисту від електричних завад при використанні високочастотних сигналів, в кабелях категорій 6A–8 обов'язково використовується екранування. Екранування застосовується як до окремих кручених пар, які обертаються в алюмінієву фольгу (металізовану алюмінієм поліетиленову стрічку), так і до кабелю в цілому у вигляді загального екрану з фольги та / або обплетення з мідного дроту. Екран також може бути з'єднаний з неізольованим дренажним проводом, який служить для заземлення та механічно підтримує екран в разі поділу на секції при зайвому вигині або розтягуванні кабелю.

Згідно з міжнародним стандартом ISO/IEC 11801:2002 додаток E, для позначення конструкції екранованого кабелю використовується комбінація з трьох букв: U — неекранований, S — металеве обплетення (тільки загальний екран), F — металізована стрічка (алюмінієва фольга). З цих букв формується аббревіатура виду xx/xTP, що позначає тип загального екрану і тип екрану для окремих пар.

Поширені такі типи конструкції екрана:

- Неекранований кабель (U/UTP) — екранування відсутнє. Категорія 6 і нижче.
- Індивідуальний екран (U/FTP) — екранування фольгою кожних окремих пар. Захищає від зовнішніх перешкод і від перехресних перешкод між крученими парами.
- Загальний екран (F/UTP, S/UTP, SF/UTP) — загальний екран з фольги, обплетення, або фольги з обплетенням. Захищає від зовнішніх електромагнітних перешкод.
- Індивідуальний і загальний екран (F/FTP, S/FTP, SF/FTP) — індивідуальні екрани з фольги для кожної крученої пари, плюс загальний екран з фольги, обплетення, або фольги з обплетенням. Захищає від зовнішніх перешкод і від перехресних перешкод між крученими парами.
- Екрановані кабелі категорій 5e, 6/6A і 8/8.1 найчастіше використовують конструкцію F/UTP (загальний екран з фольги), тоді як екрановані кабелі категорій 7/7A і 8.2 використовують конструкцію S/FTP (із загальним металевим обплетенням і фольгою для кожної пари).



Неекраниваний кабель звитої пари

Кабель S/FTP

Кабель F/UTP

Позначення для поширених типів кабелів з кручених пар

Загальноприйнята назва	Позначення по ISO/IEC 11801	Загальний екран	Екран для пар
UTP	U/UTP	ні	ні
STP, ScTP, PiMF	U/FTP	ні	фольга
FTP, STP, ScTP	F/UTP	фольга	ні
STP, ScTP	S/UTP	обплетення	ні
SFTP, S-FTP, STP	SF/UTP	обплетення, фольга	ні
SFSFTP, SF-SFTP, SF ² TP	SF/SFTP	обплетення, фольга	обплетення, фольга
FFTP	F/FTP	фольга	фольга
SSTP, SFTP, STP PiMF	S/FTP	обплетення	фольга
SSTP, SFTP	SF/FTP	обплетення, фольга	фольга

Літерний код перед зворотним рискою позначає тип загального екрану для всього кабелю, код після риски позначає тип індивідуального захисту, для кожної кручений пари:

U = unshielded, без екрану

F = foil, фольга

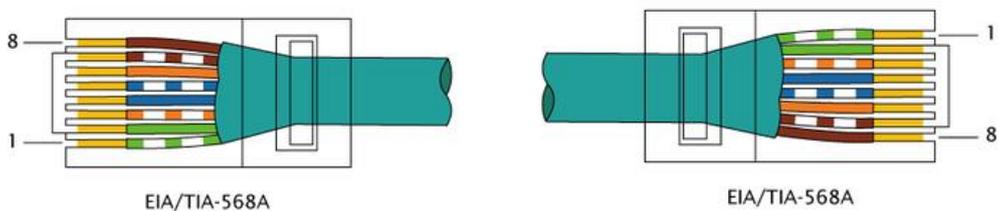
S = braided screening, обплетення з дроту (тільки зовнішній екран)

TP = twisted pair, звита пара

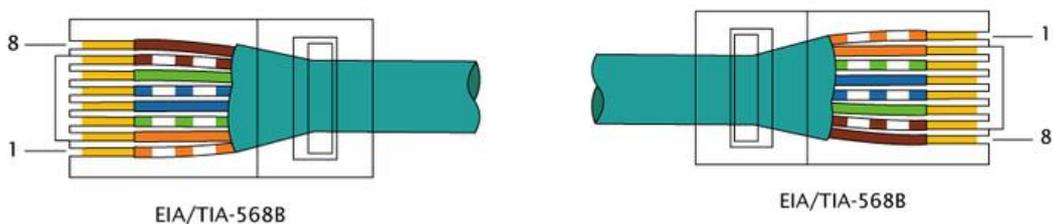
TQ = індивідуальний екран для двох кручених пар (на 4 проводи)

1.4 Схема обтискання кабелю CAT5

Варіант за стандартом EIA/TIA-568A

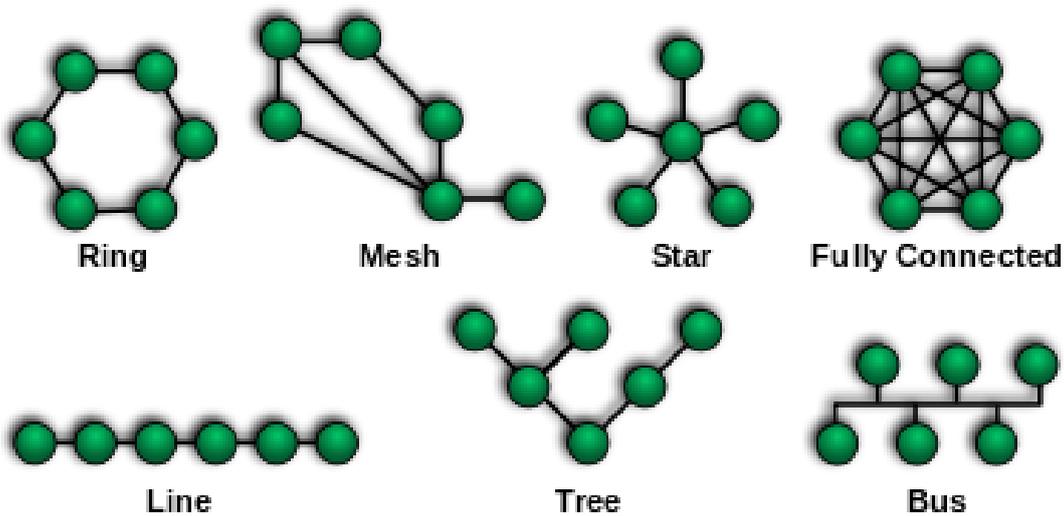


Варіант за стандартом EIA/TIA-568B — застосовується найчастіше



2 Базові топології комп'ютерних мереж

Топології мереж: кільцева, топологія сітки, зіркова, повного з'єднання, лінійна (ланцюгова), топологія дерева і шина.



Базові топології

Існує безліч способів з'єднання мережевих пристроїв. Виділяють 3 базових топології:

- шина (bus)
- зірка (star)
- кільце (ring)

І додаткові (похідні):

- подвійне кільце
- сотова топологія
- решітка
- дерево
- Fat Tree
- сніжинка
- повнозв'язна

Додаткові способи є комбінаціями базових. У загальному випадку такі топології називаються змішаними або гібридними, але деякі з них мають власні назви, наприклад «Дерево».

IPv4 CIDR

Address format	Difference to last address	Mask	Addresses		Relative to class A, B, C	Restrictions on a,b,c, and d (0..255 unless noted)	Typical use
			Decimal	2n			
a.b.c.d / 32	+0.0.0.0	255.255.255.255	1	20	1/ 256 C		Host route
a.b.c.d / 31	+0.0.0.1	255.255.255.254	2	21	1/ 128 C	d = 0 ... (2n) ... 254	Point to point links (RFC 3021)
a.b.c.d / 30	+0.0.0.3	255.255.255.252	4	22	1/ 64 C	d = 0 ... (4n) ... 252	Point to point links (glue network)
a.b.c.d / 29	+0.0.0.7	255.255.255.248	8	23	1/ 32 C	d = 0 ... (8n) ... 248	Smallest multi-host network
a.b.c.d / 28	+0.0.0.15	255.255.255.240	16	24	1/ 16 C	d = 0 ... (16n) ... 240	Small LAN
a.b.c.d / 27	+0.0.0.31	255.255.255.224	32	25	1/8 C	d = 0 ... (32n) ... 224	
a.b.c.d / 26	+0.0.0.63	255.255.255.192	64	26	1/4 C	d = 0, 64, 128, 192	
a.b.c.d / 25	+0.0.0.127	255.255.255.128	128	27	1/2 C	d = 0, 128	Large LAN
a.b.c.0 / 24	+0.0.0.255	255.255.255.0	256	28	1 C		
a.b.c.0 / 23	+0.0.1.255	255.255.254.0	512	29	2 C	c = 0 ... (2n) ... 254	
a.b.c.0 / 22	+0.0.3.255	255.255.252.0	1,024	210	4 C	c = 0 ... (4n) ... 252	
a.b.c.0 / 21	+0.0.7.255	255.255.248.0	2,048	211	8 C	c = 0 ... (8n) ... 248	Small ISP / large business
a.b.c.0 / 20	+0.0.15.255	255.255.240.0	4,096	212	16 C	c = 0 ... (16n) ... 240	
a.b.c.0 / 19	+0.0.31.255	255.255.224.0	8,192	213	32 C	c = 0 ... (32n) ... 224	ISP / large business
a.b.c.0 / 18	+0.0.63.255	255.255.192.0	16,384	214	64 C	c = 0, 64, 128, 192	
a.b.c.0 / 17	+0.0.127.255	255.255.128.0	32,768	215	128 C	c = 0, 128	
a.b.0.0 / 16	+0.0.255.255	255.255.0.0	65,536	216	256 C = B		
a.b.0.0 / 15	+0.1.255.255	255.254.0.0	131,072	217	2 B	b = 0 ... (2n) ... 254	
a.b.0.0 / 14	+0.3.255.255	255.252.0.0	262,144	218	4 B	b = 0 ... (4n) ... 252	
a.b.0.0 / 13	+0.7.255.255	255.248.0.0	524,288	219	8 B	b = 0 ... (8n) ... 248	
a.b.0.0 / 12	+0.15.255.255	255.240.0.0	1,048,576	220	16 B	b = 0 ... (16n) ... 240	
a.b.0.0 / 11	+0.31.255.255	255.224.0.0	2,097,152	221	32 B	b = 0 ... (32n) ... 224	
a.b.0.0 / 10	+0.63.255.255	255.192.0.0	4,194,304	222	64 B	b = 0, 64, 128, 192	
a.b.0.0 / 9	+0.127.255.255	255.128.0.0	8,388,608	223	128 B	b = 0, 128	
a.0.0.0 / 8	+0.255.255.255	255.0.0.0	16,777,216	224	256 B = A		Largest IANA block allocation
a.0.0.0 / 7	+1.255.255.255	254.0.0.0	33,554,432	225	2 A	a = 0 ... (2n) ... 254	
a.0.0.0 / 6	+3.255.255.255	252.0.0.0	67,108,864	226	4 A	a = 0 ... (4n) ... 252	
a.0.0.0 / 5	+7.255.255.255	248.0.0.0	134,217,728	227	8 A	a = 0 ... (8n) ...	

						248	
a.0.0.0 / 4	+15.255.255.255	240.0.0.0	268,435,456	228	16 A	a = 0 ... (16n) ... 240	
a.0.0.0 / 3	+31.255.255.255	224.0.0.0	536,870,912	229	32 A	a = 0 ... (32n) ... 224	
a.0.0.0 / 2	+63.255.255.255	192.0.0.0	1,073,741,824	230	64 A	a = 0, 64, 128, 192	
a.0.0.0 / 1	+127.255.255.255	128.0.0.0	2,147,483,648	231	128 A	a = 0, 128	
0.0.0.0 / 0	+255.255.255.255	0.0.0.0	4,294,967,296	232	256 A		

Наступні діапазони визначені IANA як адреси, виділені локальним мережам:

10.0.0.0 — 10.255.255.255 (маска підмережі для безкласової (CIDR) адресації: 255.0.0.0 або /8)
 172.16.0.0 — 172.31.255.255 (маска підмережі для безкласової (CIDR) адресації: 255.240.0.0 або /12)
 192.168.0.0 — 192.168.255.255 (маска підмережі для безкласової (CIDR) адресації: 255.255.0.0 або /16)

Також для петльових інтерфейсів (не використовується для обміну між вузлами мережі) зарезервованій діапазон 127.0.0.0 — 127.255.255.255 .