

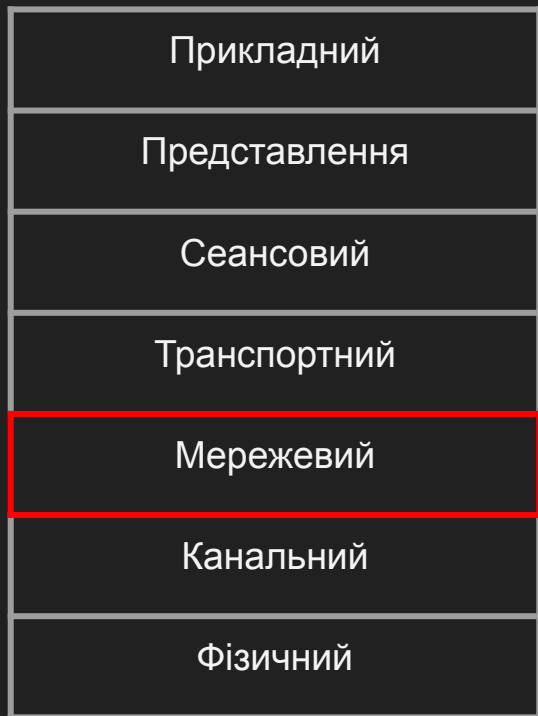
Internet Protocol

IP-адреса

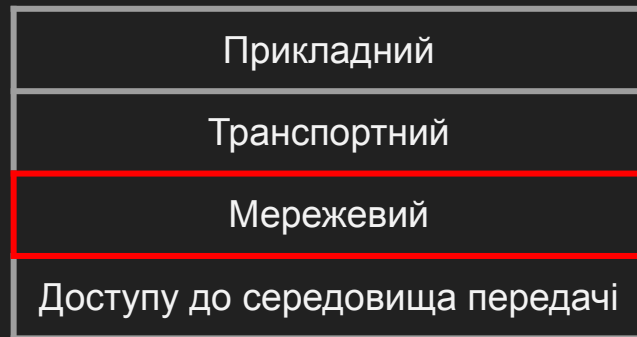
IP-адреса (від англ. Internet Protocol address) — це ідентифікатор мережевого рівня, який використовується для адресації комп'ютерів чи пристроїв у мережах.

Місце в моделях OSI та TCP/IP

OSI



TCP/IP



Мета IP

- об'єднати мережі побудовані за допомогою різних технологій канального рівня
- маршрутизація

Передача даних

- без гарантії доставки
- без порядку надсилання
- без встановлення з'єднання
- чий пакет
- звідки відправляється
- куди відправити

Формат заголовка IP-пакета

*4 біти

Номер версії	Довжина заголовку	Тип сервісу	Загальна довжина	
Ідентифікатор пакета			Прапорці	Зміщення фрагментації
Час життя	Тип протоколу верхнього рівня		Контрольна сума	
IP-адрес відправника				
IP-адрес отримувача				
Опції				Додаток

Формат заголовка IP-пакета

*4 біти

Номер версії	Довжина заголовку	Тип сервісу	Загальна довжина	
Ідентифікатор пакета			Прапорці	Зміщення фрагментації
Час життя	Тип протоколу верхнього рівня		Контрольна сума	
IP-адрес відправника				
IP-адрес отримувача				
Опції				Додаток

Номер версії

IPv4

- 32 біти = 4 байта
- 172.217.22.14 — білий адрес
- 127.0.0.1 — localhost
- в 2013 вичерпалась
- 192.168.XX.XX — сірий адрес

IPv6

- 128 біт = 16 байт
- 2001:0db8:11a3:09d7:1f34:8a2e:07a0:765d
- 0:0:0:0:0:0:0:1 — localhost

Формат заголовка IP-пакета

*4 біти

Номер версії	Довжина заголовку	Тип сервісу	Загальна довжина	
Ідентифікатор пакета		Прапорці	Зміщення фрагментації	
Час життя	Тип протоколу верхнього рівня		Контрольна сума	
IP-адрес відправника				
IP-адрес отримувача				
Опції			Додаток	

Довжина заголовку

Номер версії	Довжина заголовку	Тип сервісу	Загальна довжина		}	160 біт 20 байт	Обов'язкові
Ідентифікатор пакета			Прапорці	Зміщення фрагментації			
Час життя	Тип протоколу верхнього рівня		Контрольна сума				
IP-адрес відправника							
IP-адрес отримувача							
Опції				Додаток			Необов'язкові

Формат заголовка IP-пакета

*4 біти

Номер версії	Довжина заголовку	Тип сервісу	Загальна довжина	
Ідентифікатор пакета			Прапорці	Зміщення фрагментації
Час життя	Тип протоколу верхнього рівня		Контрольна сума	
IP-адрес відправника				
IP-адрес отримувача				
Опції				Додаток

Формат заголовка IP-пакета

*4 біти

Номер версії	Довжина заголовку	Тип сервісу	Загальна довжина	
Ідентифікатор пакета			Прапорці	Зміщення фрагментації
Час життя	Тип протоколу верхнього рівня		Контрольна сума	
IP-адрес відправника				
IP-адрес отримувача				
Опції				Додаток

Загальна довжина

- довжина заголовка + довжина даних
- в байтах
- максимально — 65 535 байт
- на практиці значно менше, залежно від максимального розміру передачі даних
 - Ethernet — 1 500 байт
 - Token Ring — 4 464 байта
 - FDDI — 4 352 байта

Формат заголовка IP-пакета

*4 біти

Номер версії	Довжина заголовку	Тип сервісу	Загальна довжина	
Ідентифікатор пакета			Прапорці	Зміщення фрагментації
Час життя	Тип протоколу верхнього рівня		Контрольна сума	
IP-адрес відправника				
IP-адрес отримувача				
Опції				Додаток

Фрагментація

Фрагментація — розділення пакета на декілька частин (фрагментів), для передачі по мережі з малим максимальним розміром передачі даних

Ідентифікатор пакета — задає номер пакета, який розбитий на фрагменти.

- Однаковий у всіх фрагментів

Прапорці — 3 біти

- 1 зарезервований і не використовується
- DF (do not fragment) — не фрагментувати
- MF (more fragment) — є ще фрагменти

Зміщення фрагментації — 13 біт. Відповідає за порядок фрагмента в пакеті

Формат заголовка IP-пакета

*4 біти

Номер версії	Довжина заголовку	Тип сервісу	Загальна довжина	
Ідентифікатор пакета			Прапорці	Зміщення фрагментації
Час життя	Тип протоколу верхнього рівня		Контрольна сума	
IP-адрес відправника				
IP-адрес отримувача				
Опції				Додаток

Час життя

Час життя — максимальний час протягом якого пакет може переміщатись по мережі.

Одиниці вимірювання

- раніше — секунди
- зараз — кількість проходів через маршрутизатори (hop), 64

Формат заголовка IP-пакета

*4 біти

Номер версії	Довжина заголовку	Тип сервісу	Загальна довжина	
Ідентифікатор пакета			Прапорці	Зміщення фрагментації
Час життя	Тип протоколу верхнього рівня		Контрольна сума	
IP-адрес відправника				
IP-адрес отримувача				
Опції				Додаток

Формат заголовка IP-пакета

*4 біти

Номер версії	Довжина заголовку	Тип сервісу	Загальна довжина	
Ідентифікатор пакета			Прапорці	Зміщення фрагментації
Час життя	Тип протоколу верхнього рівня		Контрольна сума	
IP-адрес відправника				
IP-адрес отримувача				
Опції				Додаток

Формат заголовка IP-пакета

*4 біти

Номер версії	Довжина заголовку	Тип сервісу	Загальна довжина	
Ідентифікатор пакета			Прапорці	Зміщення фрагментації
Час життя	Тип протоколу верхнього рівня		Контрольна сума	
IP-адрес відправника				
IP-адрес отримувача				
Опції				Додаток

Формат заголовка IP-пакета

*4 біти

Номер версії	Довжина заголовку	Тип сервісу	Загальна довжина	
Ідентифікатор пакета			Прапорці	Зміщення фрагментації
Час життя	Тип протоколу верхнього рівня		Контрольна сума	
IP-адрес відправника				
IP-адрес отримувача				
Опції				Додаток

Опції

Додаткові поля:

- записати адрес кожного маршрутизатор
- часові мітки — час проходження пакетом маршруту
- задати маршрут
 - жорстка маршрутизація — явно задати всі маршрутизатори через які тре пройти
 - вільна маршрутизація — явно задати деякі маршрутизатори через які тре пройти
- зараз майже не використовуються

Додаток

Опції можуть бути різної довжини, але довжина заголовку IP-пакета повинна бути кратна 32

Для вирівнювання опції доповнюються нулями

