MAC-адрес

13 мая 2026 года

MAC-адрес (Media Access Control) — это уникальный идентификатор сетевого интерфейса (сетевой карты, Wi-Fi модуля и т.д.). Он состоит из 48 бит (6 байт), записывается в шестнадцатеричной системе в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX (например, 00:1A:2B:3C:4D:5E).
Количество возможных комбинаций: 2^48 =281474976710656 (более 281 триллиона)

Разновидности MAC-адресов по назначению:
- Unicast (индивидуальные). Предназначены для одного устройства. Первый бит первого байта в двоичном представлении равен 0. Это основная масса адресов, которые мы видим.
- Multicast (групповые). Первый бит первого байта равен 1. Используются для отправки данных группе устройств одновременно. Например, 01:00:5E:00:00:01 — широко распространённый префикс для IPv4 multicast.
- Broadcast (широковещательные). Особый случай — адрес FF:FF:FF:FF:FF:FF. Используется для отправки кадра всем устройствам в сегменте сети.

Разделение по способу назначения:
- UAA (Universally Administered Address). «Заводской» адрес, прошитый в устройство производителем. Первые 3 байта (24 бита) — OUI (Organizationally Unique Identifier), уникальный идентификатор производителя, выделенный IEEE. Последние 3 байта назначаются самим производителем.
- LAA (Locally Administered Address). Адрес, вручную изменённый администратором сети. В первом байте у такого адреса установлен второй бит в 1 (в двоичном виде первый байт будет выглядеть как xxxxxx1x, что часто даёт значения 02, 06, 0A, 0E и т.д. в шестнадцатеричном формате).

Ограничение MAC-адресов:
- не бывает MAC-адресов длиной меньше или больше 48 бит. Адреса стандарта EUI-64 (64 бита) — это другой стандарт, хотя и родственный.
- недопустимый формат (хотя некоторые устройства могут их использовать, например слишком много или мало октетов: AA:BB:CC:DD:EE (5 октетов) или AA:BB:CC:DD:EE:FF:00 (7 октетов);
- не шестнадцатеричные символов: GG:HH:II:JJ:KK:LL. Допустимы только цифры 0–9 и буквы A–F (или a–f).
- другие разделители: AA.BB.CC.DD.EE.FF или AA-BB-CC-DD-EE-FF (хотя многие системы принимают дефисы, стандарт — двоеточие);
- не может быть "нулевого" MAC-адреса 00:00:00:00:00:00. Этот адрес означает отсутствие установленного адреса (например, устройство ещё не получило его) или ошибку.
- конфликтующие биты. Например, адрес не может одновременно быть UAA и LAA. Если адрес локально изменён, он должен иметь соответствующий бит, указывающий на это;
- зарезервированные блоки. IEEE резервирует определённые OUI для специальных целей. Использование таких OUI в обычных устройствах не является валидным. Например, OUI, начинающиеся с 00:00:00, исторически ассоциировались с XEROX и сейчас зарезервированы.
- повторяющиеся UAA. По идее, каждый UAA должен быть глобально уникальным. На практике из-за ошибок производителей или намеренного клонирования (например, для обхода ограничений) дубликаты встречаются, но это нарушение стандарта, а не норма;
- адреса, конфликтующие с широковещательными/многоадресными. Адрес FF:FF:FF:FF:FF:FF всегда должен трактоваться как broadcast. Устройство не должно иметь его в качестве своего Unicast-адреса. Аналогично, некоторые multicast-адреса имеют строго определённое назначение.