The Firmware Tool — это утилита для добавления заголовка к бинарному файлу прошивки. Заголовок позволяет драйверу проверять совместимость оборудования с образом прошивки, предотвращая случайную запись несовместимых версий через утилиту **devlink**.

**Формат заголовка**

Заголовок занимает 16 байт и состоит из шести полей в сетевом порядке байтов (big-endian):

| **Поле** | **Размер** | **Описание** |
| --- | --- | --- |
| Magic Bytes | 4 байта | Константа**'OCTC'**(идентификатор Open Compute Time Card). |
| PCI Vendor ID | 2 байта | PCI-идентификатор производителя, совместимого с прошивкой. |
| PCI Device ID | 2 байта | PCI-идентификатор устройства, совместимого с прошивкой. |
| Image size | 4 байта | Размер самой прошивки (без заголовка и футера, если он есть). |
| HW Rev ID | 2 байта | Ревизия аппаратного обеспечения (берется из регистра устройства). |
| CRC16 | 2 байта | Контрольная сумма прошивки (алгоритм CRC16 из ядра Linux). |

**Как использовать**

Утилита запускается из командной строки с обязательными параметрами:

./tft -input <входной\_файл> -output <выходной\_файл> -vendor <PCI\_VID> -device <PCI\_DID> [-hw <ревизия>] [-apply]

Параметры:

* **-input <файл>** — исходный бинарный файл прошивки.
* **-output <файл>** — имя файла с добавленным заголовком.
* **-vendor <ID>** — PCI Vendor ID (например, **0x18d4** для Celestica).
* **-device <ID>** — PCI Device ID (например, **0x1008**).
* **-hw <ID>** — ревизия аппаратного обеспечения (по умолчанию **0**).
* **-apply** — подтверждение создания/перезаписи выходного файла.

**Пример**

./tft -input TimeCardProduction.bin -output TimeCard\_Celestica.bin -vendor 0x18d4 -device 0x1008 -apply

Что делает:  
Создает файл **TimeCard\_Celestica.bin** с заголовком для устройств Celestica (PCI VID **0x18d4**, PID **0x1008**). Заголовок включает:

* Магическую константу **'OCTC'**.
* PCI-идентификаторы.
* Размер прошивки.
* Ревизию **0** (по умолчанию).
* CRC16 для проверки целостности.

**Зачем это нужно?**

* Проверка совместимости : Драйвер проверяет PCI ID и ревизию перед обновлением, чтобы избежать повреждения устройства.
* Целостность данных : CRC16 гарантирует, что прошивка не была изменена или повреждена.
* Стандартизация : Сетевой порядок байтов обеспечивает работу на любых архитектурах.

Инструмент особенно полезен для работы с Time Card (аппаратные часы) в проектах Open Compute Project.