OTA ফার্মওয়্যার আপলোড গাইড

ESP32 কন্ট্রোলারের জন্য ধাপে ধাপে নির্দেশিকা ও প্রথমবার আপলোডের চেকলিস্ট

এই ডকুমেন্টে আপনি জানতে পারবেন — কোথায় ESP32 সোর্স কোড আছে, কীভাবে Arduino IDE-তে কম্পাইল করতে হয়, কোন বোর্ড ও পার্টিশন স্কিম বাছাই করতে হবে, এবং কীভাবে ফার্মআই-এর Admin → Firmware প্যানেল থেকে নিরাপদে নতুন ফার্মওয়্যার প্রকাশ করা যায়।

১. সোর্স ফাইল কোথায় পাবেন?

প্রজেক্টের public/ ফোল্ডারে ESP32-এর সম্পূর্ণ সোর্স কোড রয়েছে। প্রধান ফাইল হলো esp32-unified.ino — এটি সব ফিচার (সেন্সর, রিলে, ওয়াইফাই, OTA, Emergency Survival Mode) একসাথে ধারণ করে।

```
public/esp32-unified.ino (recommended)
public/esp32-industrial.ino
public/esp32-failsafe.ino
```

২. Arduino IDE সেটআপ

Arduino IDE 2.x ইনস্টল করুন এবং Boards Manager থেকে esp32 by Espressif Systems প্যাকেজে যোগ করুন। তারপর নিচের সেটিংস হুবহু বাছাই করুন:

বোর্ড (Board)	ESP32 Dev Module
চিপ (Chip)	ESP32-WROOM-32 — WROVER নয়
Flash Size	4MB (32Mb)
CPU Frequency	240 MHz (WiFi/BT)
Flash Frequency	80 MHz
Upload Speed	115200
Core Debug Level	None

৩. পার্টিশন স্কিম (অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ)

OTA সাপোর্ট পেতে হলে আপনাকে এমন একটি পার্টিশন স্কিম বাছাই করতে হবে যেখানে দুটি app slot আছে। সঠিক বিকল্পটি হলো:

Tools → Partition Scheme → Minimal SPIFFS (1.9MB APP with OTA / 190KB SPIFFS)

⚠ সতর্কতা: ভুল পার্টিশন স্কিম বাছাই করলে রিমোট আপডেট সম্পূর্ণভাবে অকার্যকর হবে এবং পরবর্তী আপলোডের জন্য ডিভাইসটি সিরাসরি USB কেবলে যুক্ত করতে হবে।

৪. .bin ফাইল তৈরি করুন

Arduino IDE-র মেনু থেকে: Sketch → Export Compiled Binary (Ctrl + Alt + S)। কম্পাইল সফল হলে .ino ফাইলের পাশে নিচের নামে একটি ফাইল তৈরি হবে:

```
esp32-unified.ino.esp32.bin
```

শুধু এই .bin ফাইলটিই আপনি ফার্মআই-তে আপলোড করবেন। .ino সরাসরি আপলোড করা যাবে না।

৫. ফার্মআই-তে আপলোড

ব্রাউজারে লগইন করুন → Admin → Firmware ট্যাবে যান।

"নতুন ফার্মওয়্যার আপলোড" বোতাম চাপুন।

ভার্সন নম্বর দিন সেমান্টিক ফরম্যাটে — যেমন v1.2.3।

চ্যানেল বাছাই করুন: প্রথমে beta (পরীক্ষার জন্য), তারপর stable (সব ফার্মে রোলআউট)।

পরিবর্তনের সংক্ষিপ্ত বিবরণ (changelog) লিখুন — কী পরিবর্তন হয়েছে, কোন বাগ ঠিক হয়েছে।

.bin ফাইল নির্বাচন করুন এবং "আপলোড" চাপুন।

সিস্টেম স্বয়ংক্রিয়ভাবে CRC32 চেকসাম যাচাই করবে এবং হার্ডওয়্যার সামঞ্জস্য পরীক্ষা করবে।

৬. আপডেট অগ্রগতি পর্যবেক্ষণ

Settings → Device → OTA ফার্মওয়্যার সেকশনে প্রতিটি ডিভাইসের লাইভ অবস্থা দেখা যাবে — পাঁচটি ধাপে:

অপেক্ষমাণ → ডাউনলোড → ফ্ল্যাশিং → যাচাই → সম্পন্ন

আপডেট ব্যর্থ হলে স্বয়ংক্রিয় rollback হবে এবং ডিভাইস পূর্ববর্তী স্থিতিশীল ভার্সনে ফিরে যাবে।

প্রথমবার আপলোডের চেকলিস্ট

নিচের প্রতিটি ধাপ সম্পন্ন করুন এবং বাঁপাশের বক্সে টিক দিন।

প্রস্তুতি (Preparation)

- ☐ Arduino IDE 2.x ইনস্টল করা হয়েছে।
- ☐ esp32 by Espressif Systems বোর্ড প্যাকেজ যোগ করা হয়েছে।
- ☐ public/esp32-unified.ino ফাইলটি খোলা হয়েছে।
- ☐ WiFi SSID, পাসওয়ার্ড এবং Supabase URL ফাইলে সঠিকভাবে দেওয়া আছে।

বোর্ড সেটিংস (Board Settings)

- ☐ Board = ESP32 Dev Module নির্বাচিত।
- ☐ Partition Scheme = Minimal SPIFFS (1.9MB APP with OTA) নির্বাচিত।
- ☐ Flash Size = 4MB এবং Upload Speed = 115200 সেট করা।
- ☐ CPU Frequency = 240 MHz নির্বাচিত।

কম্পাইল ও এক্সপোর্ট

- ☐ Verify (Ctrl+R) সফল হয়েছে — কোনো ত্রুটি নেই।
- ☐ Sketch → Export Compiled Binary চালানো হয়েছে।
- ☐ .bin ফাইল তৈরি হয়েছে এবং ফাইলের আকার ১.৫MB-র নিচে।

আপলোড ও যাচাই

- ☐ Admin → Firmware ট্যাব খোলা হয়েছে।
- ☐ ভার্সন নম্বর সেমান্টিক ফরম্যাটে দেওয়া হয়েছে (v1.2.3)।
- ☐ প্রথমে beta চ্যানেলে আপলোড করা হয়েছে।
- ☐ একটি পরীক্ষামূলক ডিভাইসে আপডেট সফলভাবে চালানো হয়েছে।
- ☐ ২৪ ঘণ্টা পর্যবেক্ষণের পর stable চ্যানেলে প্রকাশ করা হয়েছে।
- ☐ সব ফার্মে আপডেটের অগ্রগতি Settings → Device-এ যাচাই করা হয়েছে।

★ টিপ: বড় কোনো পরিবর্তনের পর সবসময় কমপক্ষে একটি ডিভাইসে USB-র মাধ্যমে সরাসরি ফ্ল্যাশ করে যাচাই করুন, তারপরই OTA-র মাধ্যমে সবার জন্য রিলিজ দিন।