



STR20 - STM32WB (BLE/Thread/Zigbee)

This course describe the STM32 WB architecture and practical examples

Objectives

- Understand dual-core WB: CM4 (app) + CM0+ (wireless coprocessor).
- Install/verify FUS and wireless stack images (BLE/Thread/Zigbee).
- Use IPCC/TL/ACI to drive the stack; handle events and errors.
- Build BLE GAP/GATT apps (services, security, notifications).
- Bring up Thread or Zigbee nodes (commissioning, messaging).
- Explore multiprotocol (BLE + 802.15.4) basics and constraints.
- Apply low-power with RF, measure impact, and set TX power.
- Prepare OTA/DFU, NVM/bonding data, and a production checklist.

Environnement du cours

- Cours théorique
 - Support de cours au format PDF (en anglais) et une version imprimée lors des sessions en présentiel
 - Cours dispensé via le système de visioconférence Teams (si à distance)
 - Le formateur répond aux questions des stagiaires en direct pendant la formation et fournit une assistance technique et pédagogique
- Activités pratiques
 - Les activités pratiques représentent de 40% à 50% de la durée du cours
 - Elles permettent de valider ou compléter les connaissances acquises pendant le cours théorique.
 - Exemples de code, exercices et solutions
 - Pour les formations à distance:
 - ▶ Un PC Linux en ligne par stagiaire pour les activités pratiques, avec tous les logiciels nécessaires préinstallés.
 - ▶ Le formateur a accès aux PC en ligne des stagiaires pour l'assistance technique et pédagogique
 - ▶ Certains travaux pratiques peuvent être réalisés entre les sessions et sont vérifiés par le formateur lors de la session suivante.
 - Pour les formations en présentiel:
 - ▶ Un PC (Linux ou Windows) pour les activités pratiques avec, si approprié, une carte cible embarquée.
 - ▶ Un PC par binôme de stagiaires s'il y a plus de 6 stagiaires.
 - Pour les formations sur site:
 - ▶ Un manuel d'installation est fourni pour permettre de préinstaller les logiciels nécessaires.
 - ▶ Le formateur vient avec les cartes cible nécessaires (et les remporte à la fin de la formation).
- Une machine virtuelle préconfigurée téléchargeable pour refaire les activités pratiques après le cours
- Au début de chaque session (demi-journée en présentiel) une période est réservée à une interaction avec les stagiaires pour s'assurer que le cours répond à leurs attentes et l'adapter si nécessaire

Audience visée

- Tout ingénieur ou technicien en systèmes embarqués possédant les prérequis ci-dessus.

Modalités d'évaluation

- Les prérequis indiqués ci-dessus sont évalués avant la formation par l'encadrement technique du stagiaire dans son entreprise, ou par le stagiaire lui-même dans le cas exceptionnel d'un stagiaire individuel.
- Les progrès des stagiaires sont évalués de deux façons différentes, suivant le cours:

- Pour les cours se prêtant à des exercices pratiques, les résultats des exercices sont vérifiés par le formateur, qui aide si nécessaire les stagiaires à les réaliser en apportant des précisions supplémentaires.
- Des quizz sont proposés en fin des sections ne comportant pas d'exercices pratiques pour vérifier que les stagiaires ont assimilé les points présentés
- En fin de formation, chaque stagiaire reçoit une attestation et un certificat attestant qu'il a suivi le cours avec succès.
 - En cas de problème dû à un manque de prérequis de la part du stagiaire, constaté lors de la formation, une formation différente ou complémentaire lui est proposée, en général pour conforter ses prérequis, en accord avec son responsable en entreprise le cas échéant.

Plan

Day 1

Dual-core & wireless stack overview

- CM4 app vs CM0+ network.
- FUS role and lifecycle.
- Stack images (BLE/Thread/Zigbee).
- Flash/NVM partitions.
- RF basics: SMPS/VDDPA/TX power.

Exercise : Stack check

Transport layers: IPCC / TL / ACI

- IPCC channels & mailboxes.
- TL scheduler & queues.
- ACI/SHCI command flow.
- Event callbacks pattern.
- Error & reset handling.

Exercise : Event logger

Project bring-up (CubeWB/CubeMX)

- Clocking for RF (HSE/LSE).
- GPIO/LED/Button/UART.
- BD_ADDR selection policy.
- Minimal main loop + TL task.
- Build & debug checklist.

Exercise : App skeleton

BLE basics: GAP/GATT

- Roles: peripheral/central.
- Advertising & scanning.
- GATT services/chars/UUIDs.
- CCCD & properties.
- Conn params (interval/latency).

Exercise : Custom service

BLE security & power

- Pairing/bonding basics.
- Passkey/Numeric compare.
- Privacy (RPA) overview.
- Adv interval vs current.
- TX power vs range.

Exercise : Pair & measure

Day 2

BLE notifications & throughput

- Notify vs indicate.
- ATT_MTU & data length.
- App buffer strategy.
- Flow control tips.
- Error stats & retries.

Exercise : Notify demo

BLE central role (scan/connect)

- Filtered scanning.
- Auto-connect policy.
- GATT client reads/writes.
- Service discovery.
- Multi-link notes.

Exercise : Simple central

802.15.4 & Thread (track A)

- PHY/MAC channels.
- OpenThread roles.
- Network dataset.
- CoAP/UDP quick use.
- Commissioning steps.

Exercise : Thread pair

Zigbee (track B)

- Coordinator/Router/EndDev.
- Clusters & endpoints.
- On/Off cluster basics.
- Binding/groups.
- Commissioning flow.

Exercise : Zigbee on/off

Multiprotocol overview

- Time-sliced scheduling.
- BLE + 802.15.4 co-exist.
- Radio timeslots & limits.
- NVM sharing & keys.
- Typical use cases.

Exercise : Dual-role demo

Day 3

OTA/DFU & FUS workflows

- App OTA over BLE.
- Image slots & versioning.
- FUS stack updates.
- Rollback basics.
- Failure recovery plan.

Exercise : OTA update

NVM, bonding & data model

- Bond store format.
- Keys & privacy data.
- App params in Flash.
- Wear considerations.
- Backup/erase policy.

Exercise : Bond persist

RF & hardware design notes

- Antenna types/keep-outs.
- Match network hints.
- Crystal accuracy (HSE/LSE).
- TX power/regulatory.

Exercise : RSSI sweep

Low-power with RF

- Sleep while RF runs.
- Stop/Standby limits.
- Wake sources & latencies.
- Adv/conn current trade-offs.
- Measurement method.

Exercise : LP profiles

Production checklist (wrap-up)

- Stack/FUS versions fixed.
- BD_ADDR policy set.
- Bond/NVM procedure.
- RF test/Tx power notes.
- App version/CRC tags.

Exercise : Self-audit

Renseignements pratiques

Renseignements : 3 jours