

Etape SI - PBL

Săptămâna 1 – Etapa 1: Definirea temei și a obiectivelor

- Introducere PBL: explicarea conceptului și a pașilor.
 - Formarea echipelor (3–4 studenți).
 - Alegerea temei de proiect (IoT, automotiv, TinyML etc.).
 - **Livrabil:** document scurt cu titlu proiect, scop și cerințe de bază.
-

Săptămâna 3 – Etapa 2: Documentare și design hardware

- Alegerea platformei hardware (Pico 2 / Infineon).
 - Selecția senzorilor și actualelor.
 - Schițarea diagramei bloc și a interconectărilor.
 - **Livrabil:** schema de principiu + listă de componente (BOM simplă).
-

Săptămâna 5 – Etapa 3: Prototipare software inițială

- Testarea individuală a componentelor (senzori, motoare, display).
 - Scrierea de module software independente.
 - Integrarea comunicării de bază (UART/I²C).
 - **Livrabil:** cod modular testat pentru fiecare componentă.
-

Săptămâna 7 – Etapa 4: Integrare hardware–software

- Integrarea senzorilor, motoarelor și display-ului într-un singur program.
 - Implementarea unei structuri cu event loop sau FreeRTOS.
 - Validarea prototipului funcțional minim (MVP).
 - **Livrabil:** sistem integrat cu funcționalitate de bază demonstrată.
-

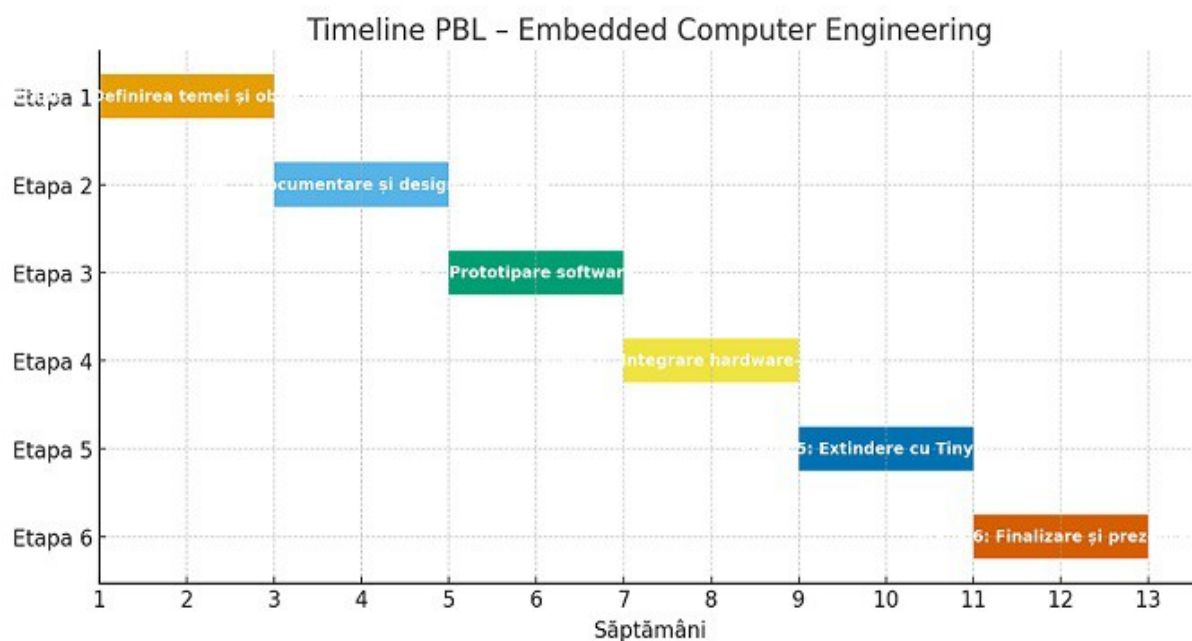
Săptămâna 9 – Etapa 5: Extindere cu TinyML / IoT

- Colectarea și preprocesarea datelor pentru ML.
- Antrenarea unui model simplu (PC/laptop).
- Portarea modelului pe Pico 2 (TensorFlow Lite Micro).

- Implementarea conectivității IoT (WiFi, MQTT).
 - **Livrabil:** prototip inteligent (TinyML sau IoT) funcțional.
-

Săptămâna 11 – Etapa 6: Finalizare și prezentare

- Documentarea proiectului (raport tehnic + poster).
 - Pregătirea prezentării și a demonstrației live.
 - Analiză critică a proiectului și concluzii.
 - **Livrabil:** prezentare finală + demonstrație hardware + document scris.
-



Domenii proiecte SI

Mediu și energie

- Stații meteo low-cost pentru monitorizarea temperaturii, umidității, presiunii.
- Monitorizarea calității aerului (CO₂, particule PM2.5/PM10).
- Management energie regenerabilă – monitorizare panouri solare, micro-invertoare.
- Senzori pentru irigații inteligente – măsurare umiditate sol și control pompe.
- Sisteme de reducere a consumului de energie prin control iluminat stradal pe bază de

senzori.

Automotive și mobilitate

- **Monitorizare vibrații motor** pentru predicția defectelor.
 - **Sistem de alertă pentru unghi mort** cu senzori ultrasonici.
 - **Data logger pentru autovehicule** (viteză, accelerație, consum).
 - **Mini-sistem telematic** – transmisie date prin WiFi/Bluetooth.
 - **TinyML pentru recunoaștere gesturi șofer** (ex. detectarea oboselii prin accelerometru).
-

Smart Home și IoT

- **Control inteligent al iluminatului** (PIR + luminozitate).
 - **Monitorizare consum electric** cu senzori de curent.
 - **Stație de monitorizare apă/gaz** cu notificări wireless.
 - **Senzor de prezență pentru securitate** cu alarme locale.
 - **Mic asistent vocal embedded** cu inferență TinyML pentru comenzi simple.
-

Sănătate și wellbeing

- **Wearable pentru monitorizarea pulsului și mișcării.**
 - **TinyML pentru detectarea tiparelor de mers** (cădere, oboseală).
 - **Monitorizarea somnului** (senzor mișcare + temperatură).
 - **Sistem simplu pentru exerciții de reabilitare** cu feedback haptic (servo/motor).
 - **Detector de poziție incorectă la birou** (accelerometru).
-

Industrie 4.0 și siguranță

- **Monitorizare vibrații mașini industriale** pentru predictive maintenance.
 - **Senzori wireless pentru temperatură și umiditate în depozite.**
 - **Mini-sistem SCADA educațional** cu senzori și actuatori.
 - **Control adaptiv al motoarelor** cu feedback senzor.
 - **TinyML pentru clasificarea sunetelor** (detectare defect rulmenți).
-

Educație, artă și prototipare creativă

- **Jocuri interactive cu butoane/LED-uri** pe breadboard.
 - **Instrument muzical digital** controlat prin senzori.
 - **Braț robotic miniatural** controlat cu gesturi.
 - **Display interactiv cu mesaje IoT** (LCD 5110 + WiFi).
 - **Deteția mișcării pentru instalații artistice.**
-

Recomandări – utilizarea ChatGPT în PBL

1. Suport pentru documentare

- Să folosească ChatGPT pentru a **înțelege concepte** (ex. diferența dintre UART și I²C, cum funcționează PWM).
- Să întrebe pentru **explicații simplificate** sau exemple aplicate.
- Să ceară referințe sau să afle unde pot găsi documentația oficială.

Regulă: să compare mereu răspunsurile cu documentația tehnică oficială (datasheet, manuale).

2. Asistent de codare

- Generarea de **exemple de cod inițial** pentru senzori, GPIO, PWM.
- Ajutor la **debugging**: întrebare de tipul „de ce nu funcționează citirea senzorului X în acest cod?”.
- Transformarea codului dintr-un limbaj în altul (ex. MicroPython ↔ C).

Regulă: să nu copieze direct codul, ci să îl **înțeleagă și să îl comenteze**.

3. Sprijin în proiectare

- Să folosească ChatGPT pentru a schița **diagrame bloc** sau pași de dezvoltare.
 - Recomandări pentru **structura modulară a codului** sau pentru alegerea senzorilor potriviți.
 - Sugestii de **optimizare** (ex. consum de energie, utilizare memorie).
-

4. Învățare TinyML și AI

- Explicații despre conceptele de bază din **TinyML** și TensorFlow Lite Micro.
 - Generare de **exemple de cod** pentru rularea modelelor simple pe Pico 2.
 - Ajutor pentru preprocesarea datelor (feature extraction).
-

5. Comunicare și documentare

- Să ceară ajutor pentru **structurarea rapoartelor** (introducere, metodologie, rezultate).
 - Redactare de **abstracte și rezumate** pentru prezentări.
 - Ajutor în **traducerea tehnică** (română ↔ engleză).
-

Reguli de buna practica

1. **Verificare critică:** să nu considere răspunsurile ca fiind absolute – verificarea cu surse oficiale este obligatorie.
 2. **Învățare activă:** ChatGPT e un *tutor*, nu un înlocuitor al gândirii proprii.
 3. **Transparență:** dacă au folosit ChatGPT pentru o parte din proiect (cod, text), să menționeze asta în raport.
 4. **Responsabilitate:** să nu folosească ChatGPT pentru a evita munca, ci pentru a-și accelera învățarea.
-