

ARHITECTURA ȘI CONFIGURAREA SISTEMELOR INTEGRATE



Aurelian Sarca

Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

Sistem integrat (Embedded system) =

- Un ansamblu hardware și software, proiectat pentru a implementa o funcționalitate specifică, bine definită.
- Într-un sistem integrat, utilizatorul poate avea opțiuni de funcționare, dar nu poate schimba funcționarea modificând software-ul aplicației
- Elementul central: unul sau mai multe microprocesoare / microcontrolere

Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

Arhitectura unui sistem integrat =

- Informații despre elementele componente și a modului de interacționare a acestora
- La nivel arhitectural nu apar detalii de implementare: cod sursă, scheme electrice, etc.
- Suma variantelor de reprezentare. Exemple:
 - Module (h/w și s/w) și legăturile dintre ele
 - Organizarea ierarhică pe straturi (layers)
 - Tratarea întreruperilor și stabilirea priorităților task-urilor
 - Prezentarea serviciilor asociate unui canal de comunicație sau a unui sistem de operare
 - Managementul memoriei: scheme de alocare și dezalocare a memoriei
 - Evidențierea elementelor comune mai multor module pentru determinarea modului de alocare a resurselor

Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

Configurarea unui sistem integrat =

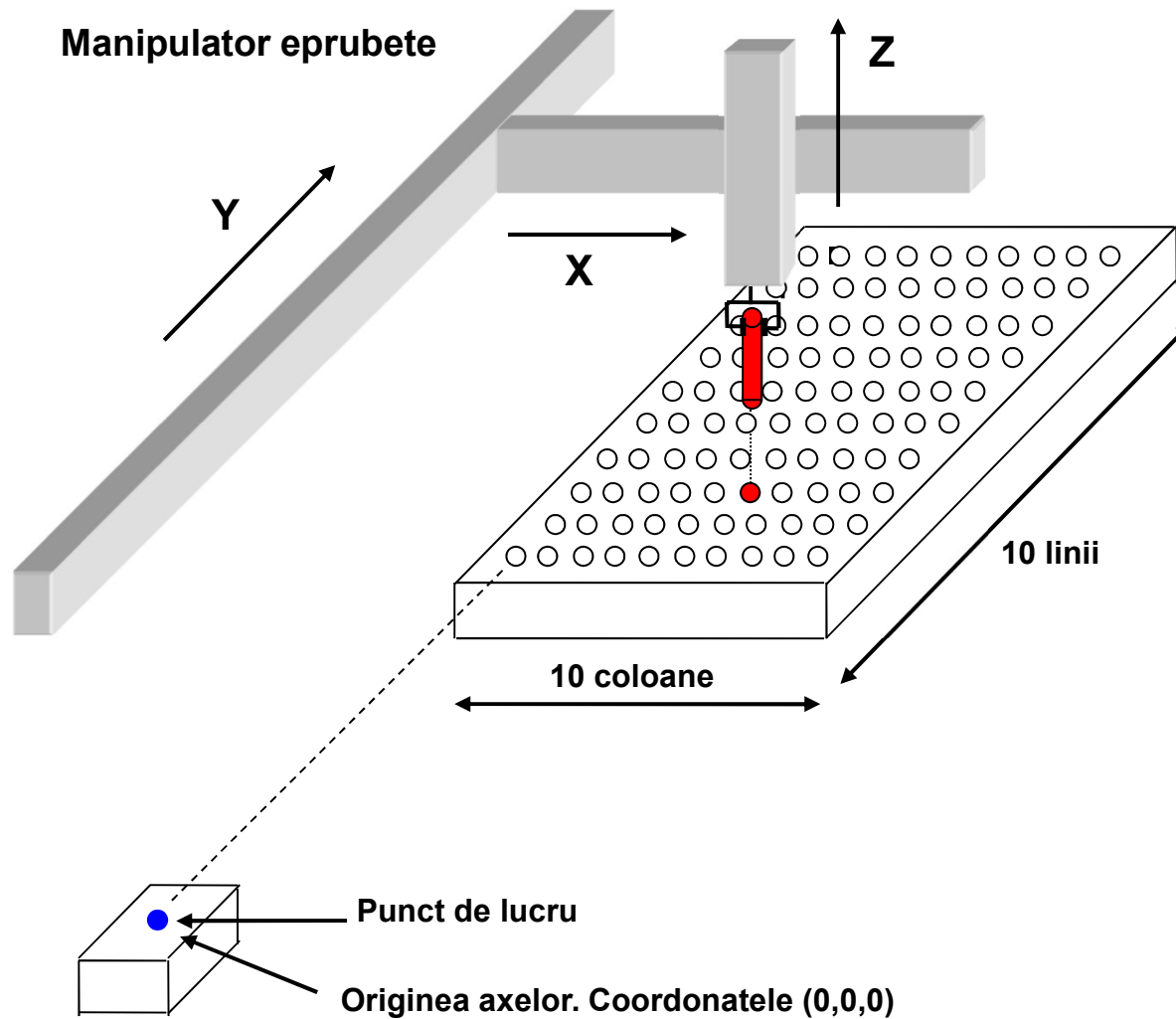
- **Stabilirea variantelor de utilizare ale unui sistem integrat**
- **Are un rol cheie în stabilirea succesului unui produs: echilibru între opțiunile de folosire și simplitatea de selectare a lor**
- **Exemplu: configurarea unui aparat foto digital = totalitatea opțiunilor din meniu**
- **Arhitectura = vedere de ansamblu.**
- **Configurarea = tratează detaliile în cadrul unei arhitecturi date**

Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

Scopul cursului =

- **Prezentarea unor noțiuni de bază despre arhitectura și configurarea sistemelor integrate**
- **Însușirea metodologiei de dezvoltare a unui proiect software**
- **Descrierea unor concepte de proiectare și implementare software**
- **Înțelegerea documentației tehnice a unui microcontroller și utilizarea ei eficientă pentru dezvoltarea de aplicații software asociate**
- **Exemplificare pe un caz concret: un manipulator de eprubete**

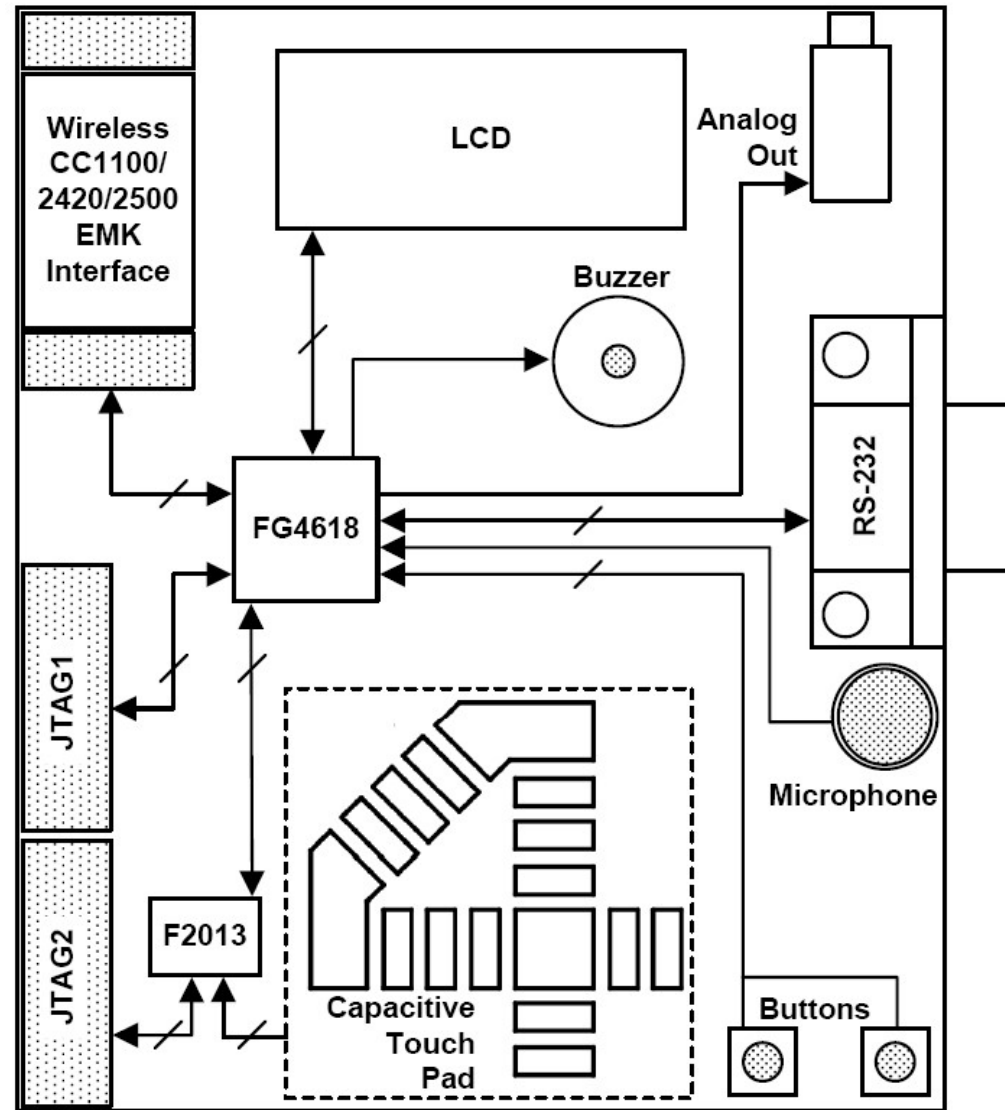
Arhitectura și configurarea sistemelor integrate



Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

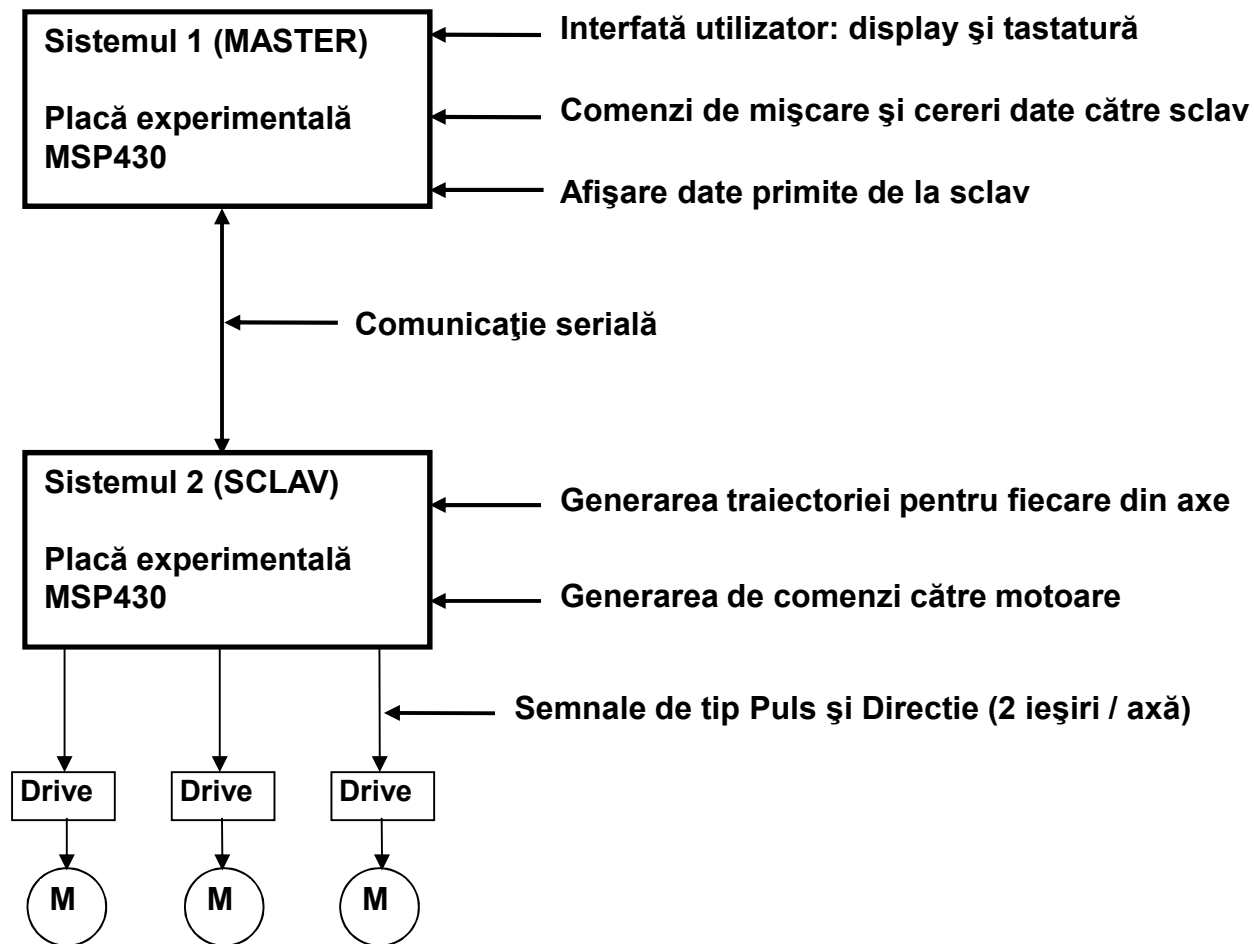
Implementare aplicație
manipulator eprubete la
laborator: placi de dezvoltare
cu 2 microcontrolere:

- MSP430FG4618
- MSP430F2013

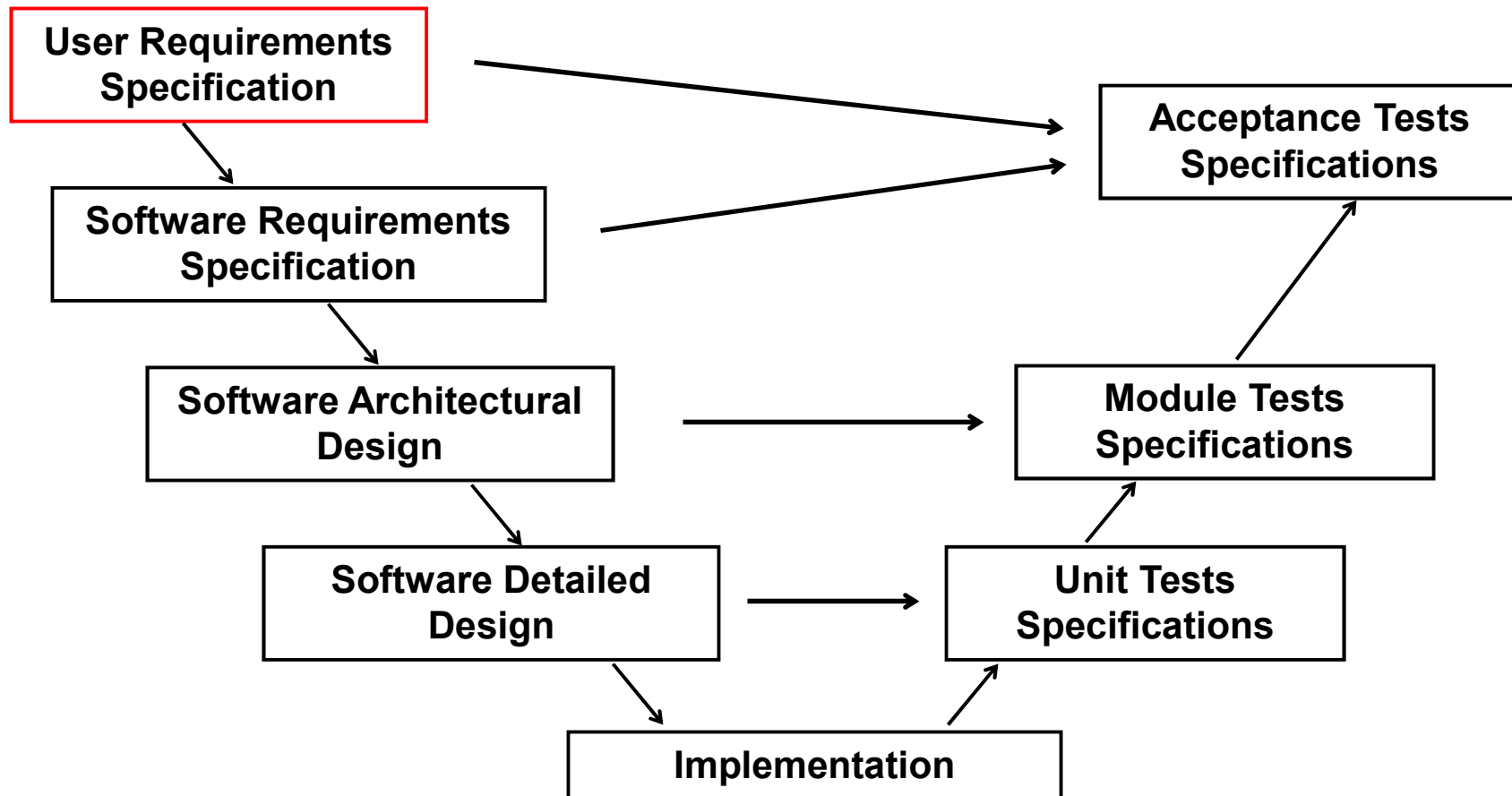


Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

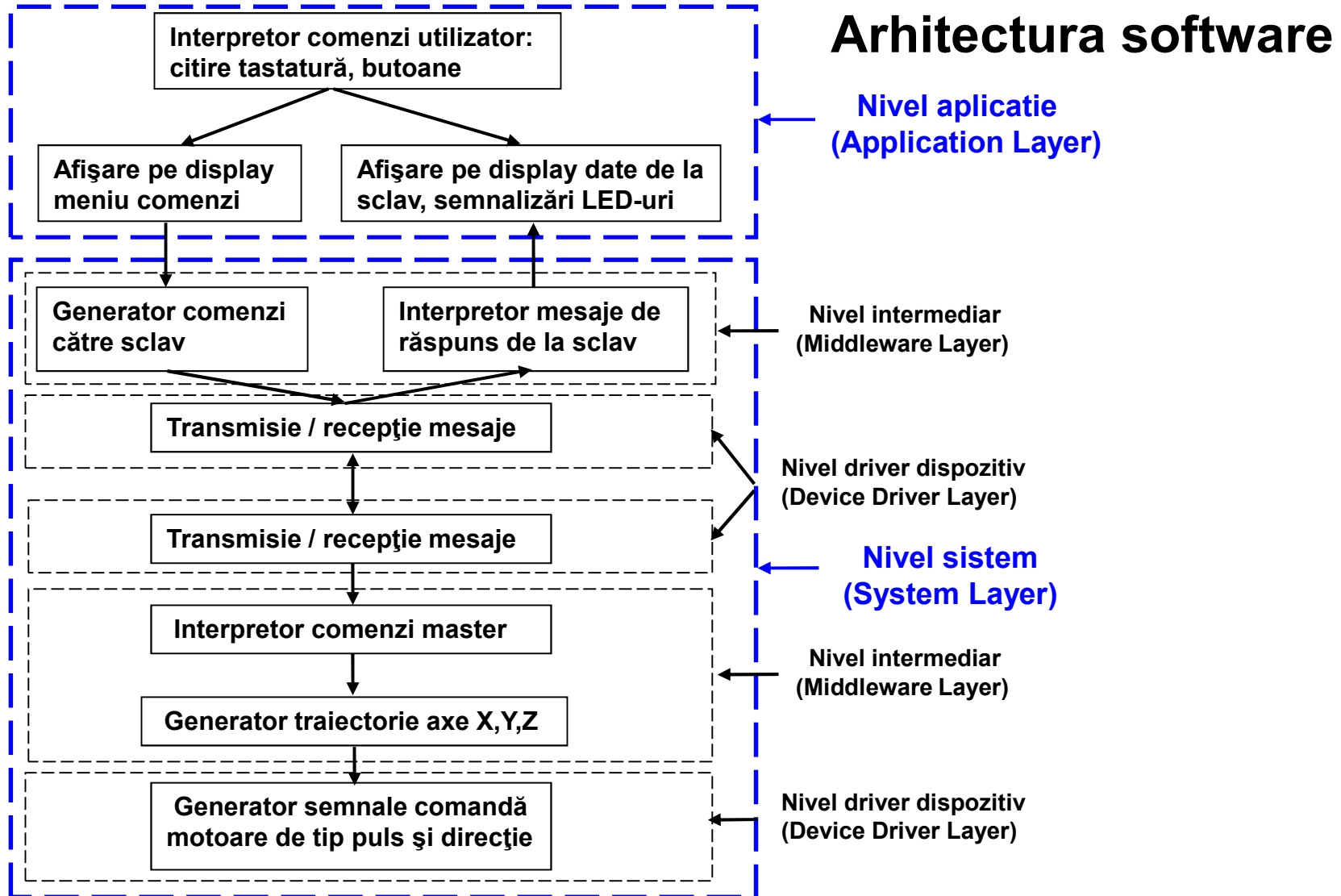
Arhitectura hardware



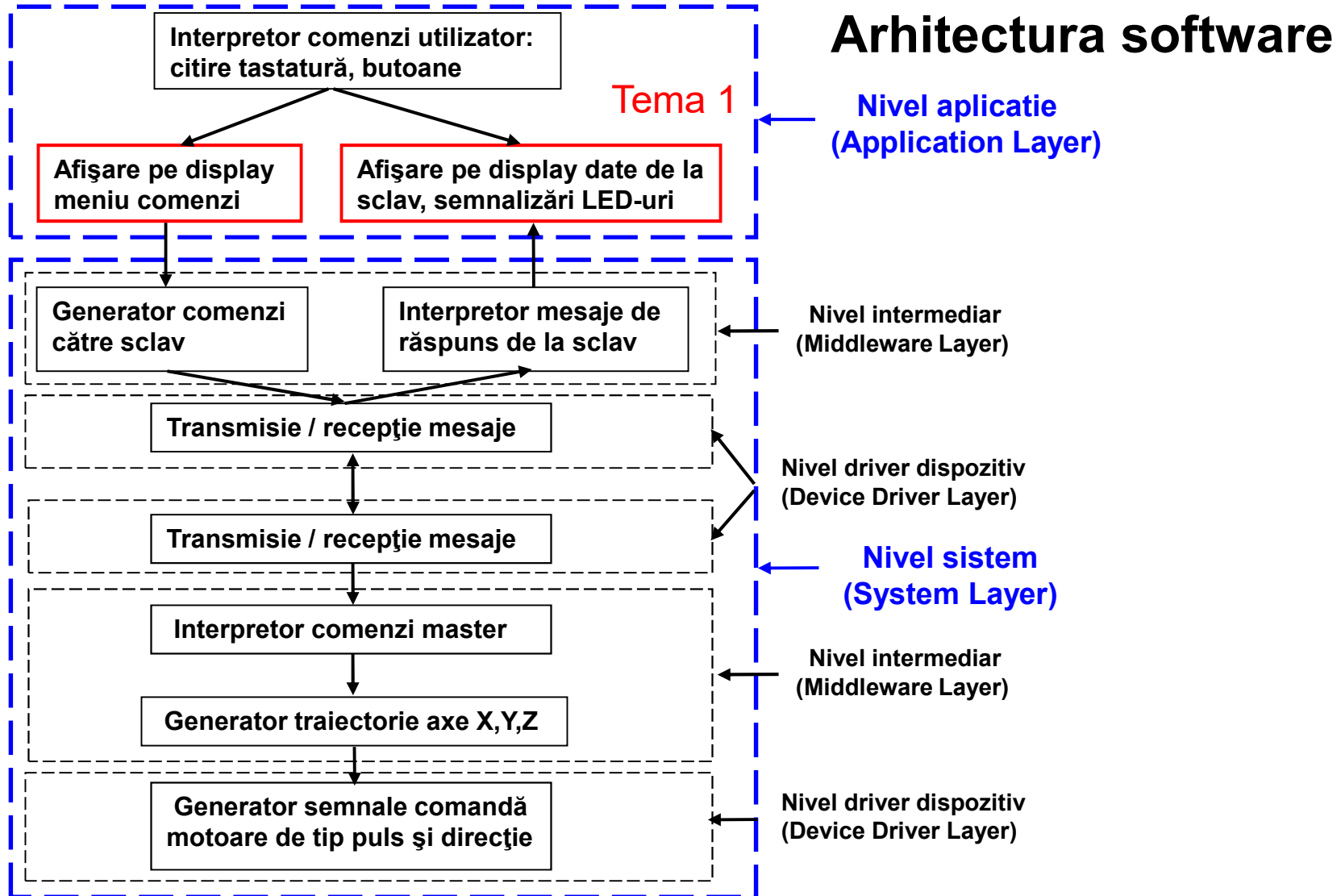
Arhitectura și configurarea sistemelor integrate



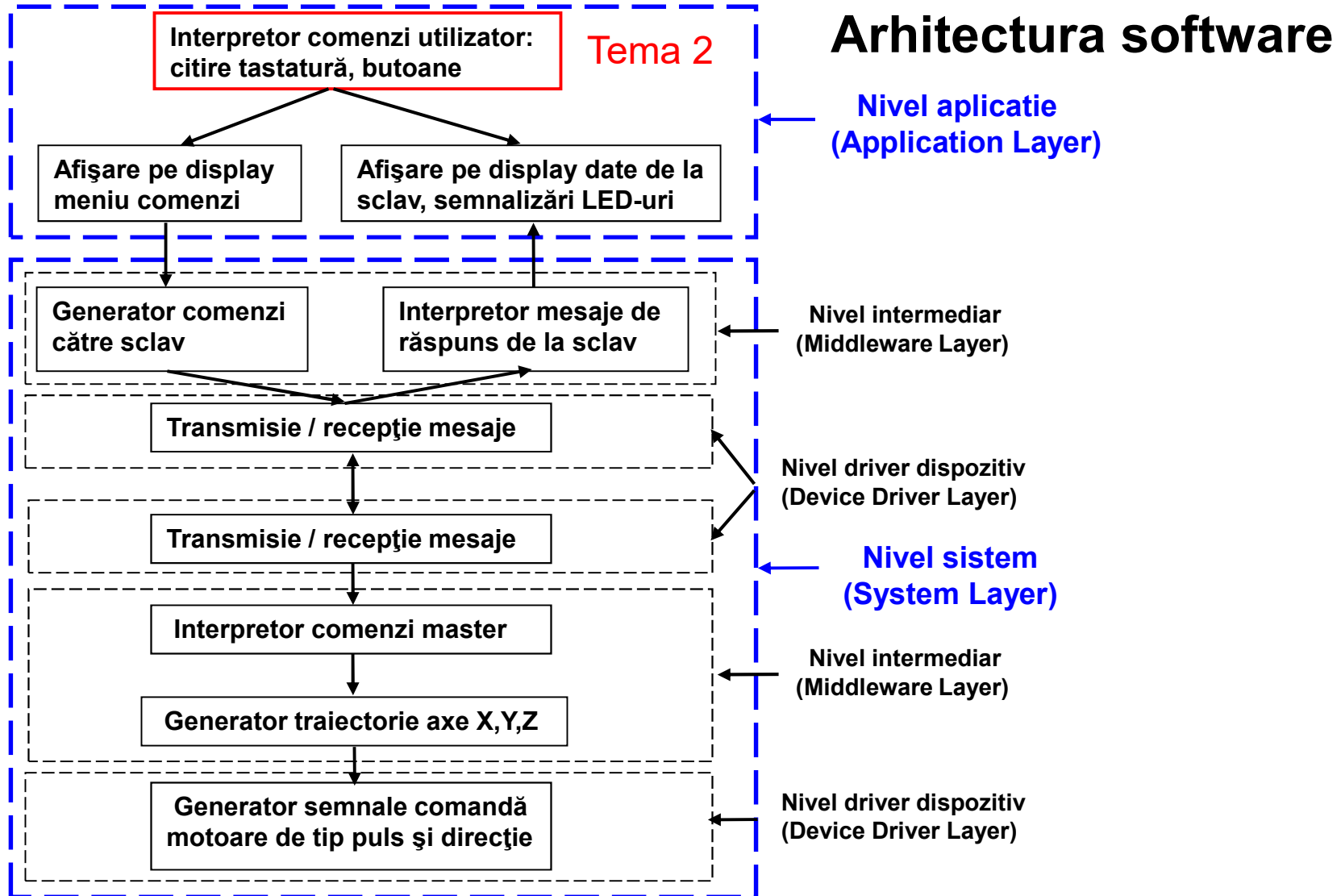
Arhitectura și configurarea sistemelor integrate



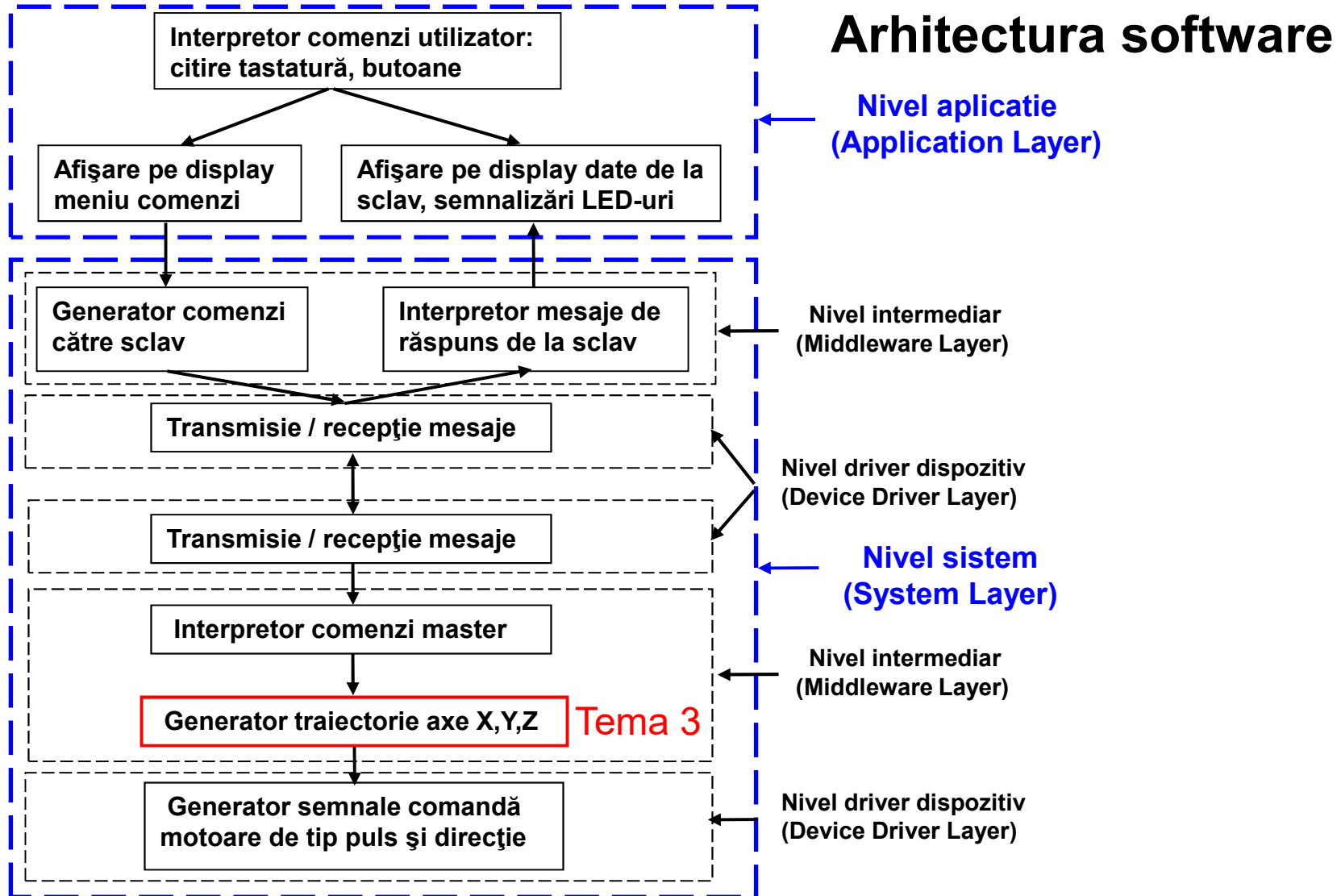
Arhitectura și configurarea sistemelor integrate



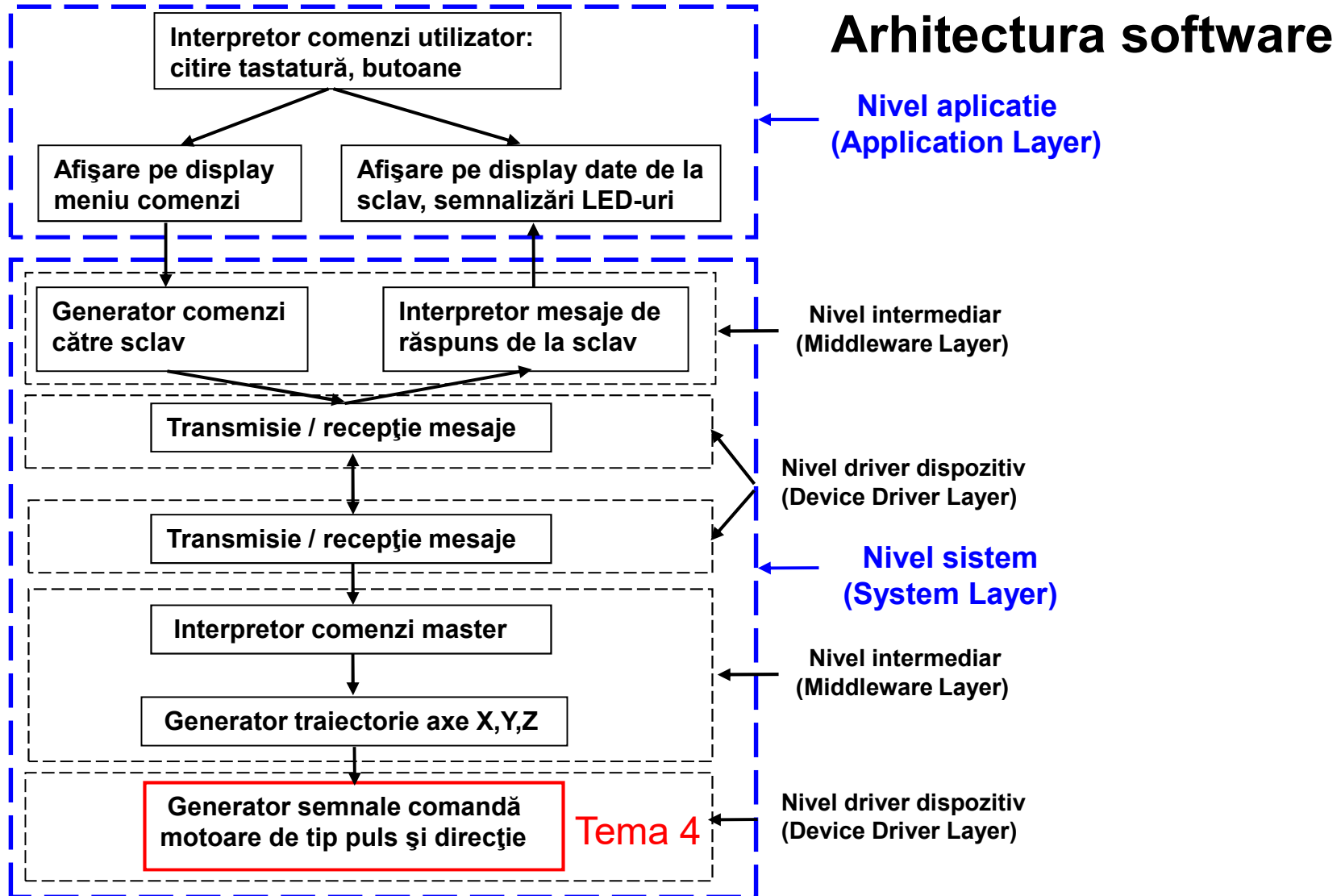
Arhitectura și configurarea sistemelor integrate



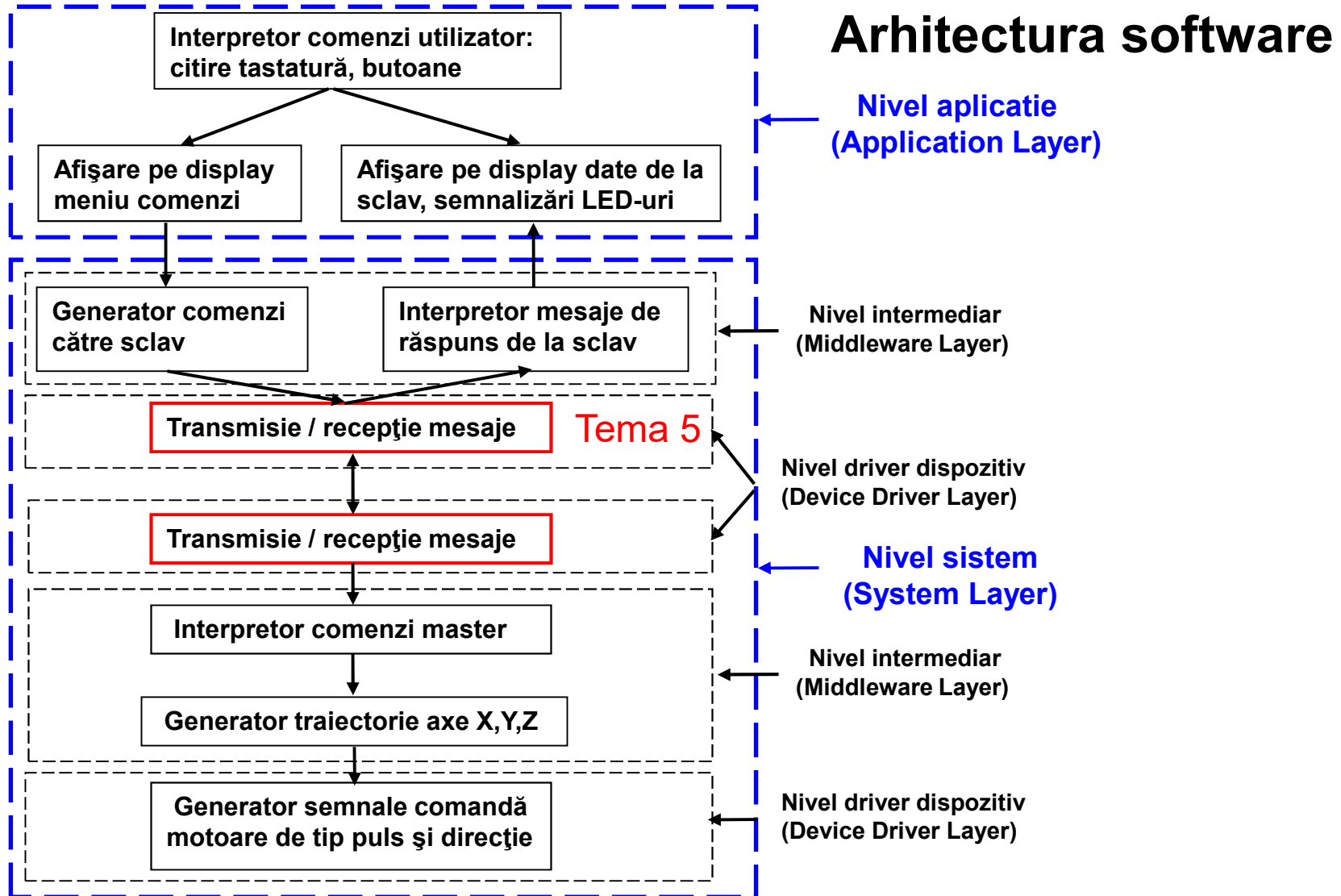
Arhitectura și configurarea sistemelor integrate



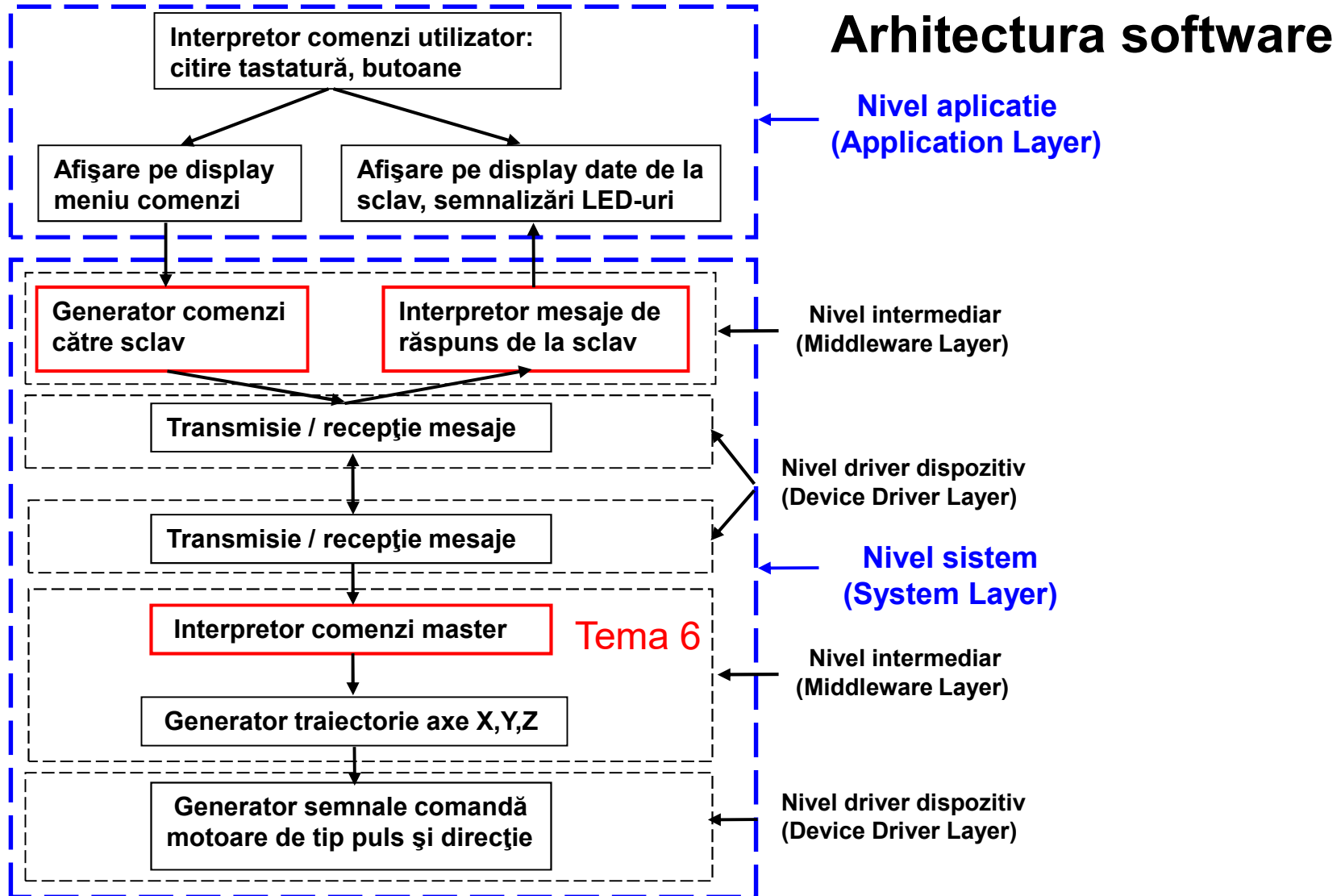
Arhitectura și configurarea sistemelor integrate



Arhitectura și configurarea sistemelor integrate



Arhitectura și configurarea sistemelor integrate



Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

Curs – 2 ore pe săptămână

- **Noțiuni teoretice**
- **Poate include (la cerere) o recapitulare a limbajului C**
- **Prezentarea temelor de laborator și a noțiunilor necesare realizării lor**

- **IMPORTANT! Lucrările de laborator se pot pregăti și în avans, acasă, iar la laborator să se înceapă direct cu testarea codului creat**

Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

Conținut curs:

- **Definirea arhitecturii unui sistem integrat. Exemple. Configurarea unui sistem integrat. Descrierea etapelor de realizare a unei aplicații. Cicluri de viață: Modelul V. Prezentarea aplicației de laborator și a cerințelor utilizatorului. Specificarea cerințelor software (2h)**
- **Utilizarea interfețelor specializate pentru comanda ecranelor LCD. Conceperea unei librării de funcții de afișare. Proiectarea unui meniu de comenzi prin metoda diagramelor de stare. Interfețe om-mașină (4h)**
- **Scheme de comandă bazate pe porturi de I/E comutabile pentru detecția poziției unui deget pe un *touch pad* capacitiv. Prezentarea comunicației seriale de tip I2C. Identificarea informațiilor importante dintr-un manual și/sau datasheet de procesor. Utilizarea exemplurilor de programare date de producători (2h)**

Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

Conținut curs (continuare):

- **Structurarea pe nivele a comunicației într-o rețea. Modelul OSI. Exemple. Medii de transport și protocoale standard de comunicație: RS-232, RS-422, RS-485, CANbus, Profibus, etc. Drivere de comunicație. Managementul *buffer*-elor. Implementarea unui protocol: transmisia, receptia și interpretarea mesajelor (8h)**
- **Operarea în virgulă fixă. Scalări. Depășiri. Tratarea erorilor de trunchiere / rotunjire. Exemplificare: Proiectarea unui generator de traiectorie care calculează în timp real referința de poziție pentru o deplasare cu limitarea vitezei și accelerației maxime și generează comenzi de tip puls și direcție (8h)**
- **Integrarea elementelor componente în aplicația finală. Elaborarea planului de testare. Analiza și managementul task-urilor periodice și neperiodice; calculul gradului de încărcare. Stabilirea priorităților intreruperilor. Monitorizarea și tratarea condițiilor de eroare (4h)**

Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

Laborator – sala EA010, 2 ore din 2 în 2 săptămâni:

- **10 posturi de lucru, fiecare dotat cu PC + placă de dezvoltare MSP430**
- **10 subgrupe: ~3 studenți / subgrupă**
- **Fiecare laborator = 1 temă, cu excepția primului**
- **Notare: din 2 în 2 laboratoare, cumulativ câte 2 teme:**
 - **Nota 1: pentru Temele 1 și 2 – 30%**
 - **Nota 2: pentru Temele 3 și 4 – 30%**
 - **Nota 3: pentru Temele 5 și 6 – 20%**
 - **Colocviu: - 20%**

Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

Întreaga documentație se poate descărca de pe web. Include:

- Foi de prezentare curs
- Cerințe lucrări laborator
- Documentație laborator: Manuale de utilizate, foi de catalog, scheme de conexiuni, etc.
- Mediul de dezvoltare *Code Composer*
- Cărți recomandate (format electronic):
 - **Embedded Systems Architecture - *Tammy Noergaard***, Elsevier 2005, ISBN: 0-7506-7792-9
 - **Embedded Systems Building Blocks – Jean Labrosse**, Miller Freeman 2000, ISBN:0-87930-604-1
 - **Link-ul se va trimite șefilor de grupă, la adresele email indicate.**

Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

Titular curs:

26 ani experiență practică în:

- Proiectarea h/w și s/w a sistemelor de acționări electrice de mica putere (< 1kW)**
- Programarea sistemelor integrate (embedded)**
- Implementarea standardelor de calitate în aplicațiile s/w**
- Proiectarea și implementarea schemelor și algoritmilor de reglare automată**

Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

TECHNOSOFT
MOTION TECHNOLOGY

Your
Next
Intelligent
Move

CRAnopea EtherCAT TML

The advertisement displays a variety of industrial motion control products. On the left, there are several stepper motors of different sizes. In the center, there are several green printed circuit boards (PCBs) which are motion controllers, some with multiple ports and connectors. To the right, there are several black rectangular units, likely power supplies or additional controllers. In the background, a computer monitor displays a software interface with various graphs, charts, and control panels, illustrating the software used to configure and control these systems. The overall theme is industrial automation and motion control.

Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

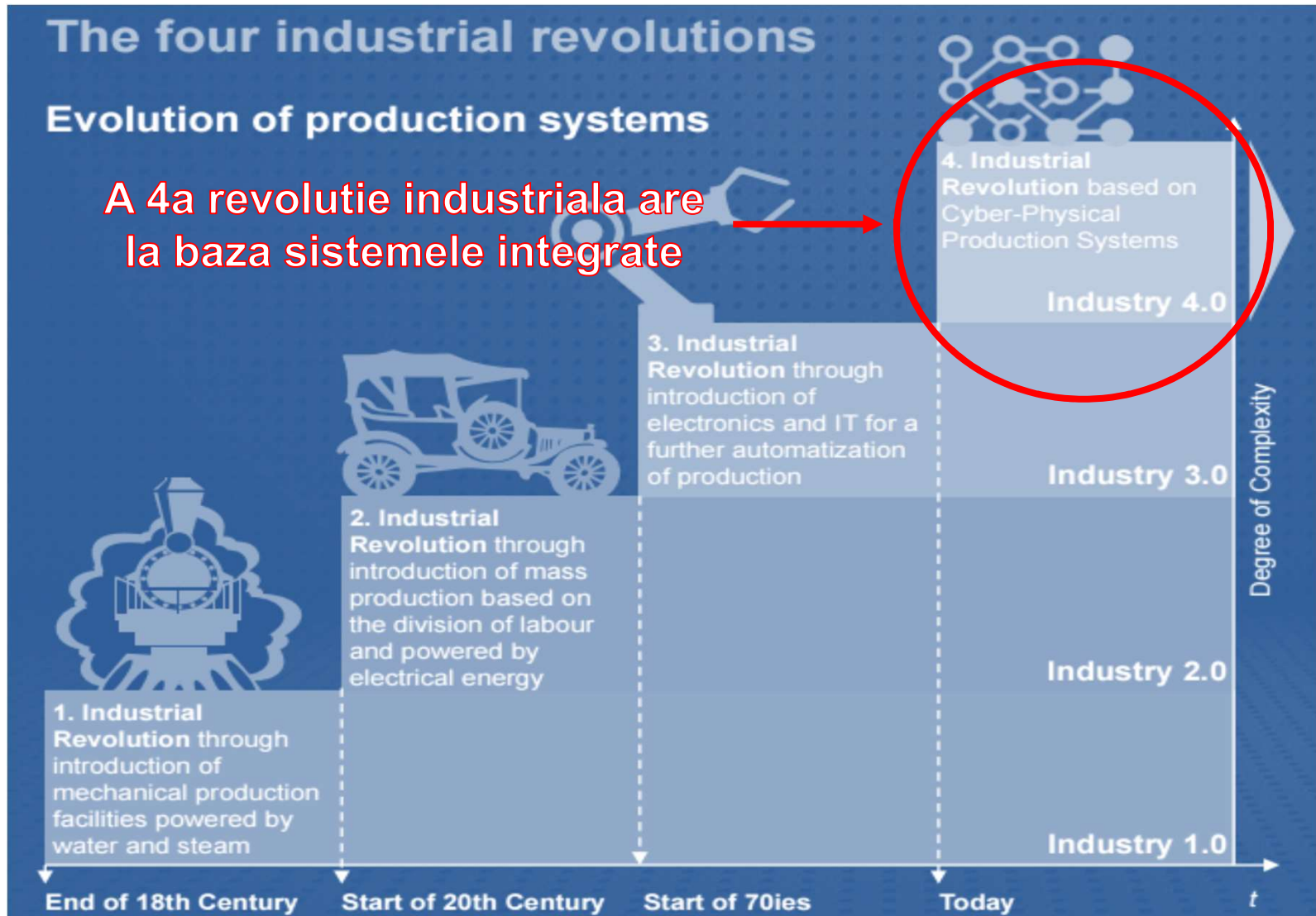
10 Top Microprocessors & Microcontrollers

Model/Part Number	Vendor	Description
87LPC764	Philips	System-on-a-chip 8051
DSP56311	Motorola	24-bit DSP
ElanSC520	AMD	PC-compatible microprocessor
IXP1200	Intel	An integrated network processor that includes a StrongARM processor core along with six programmable RISC micro engines.
MIPS64 5Kc	MIPS Technologies	World's first 64-bit synthesizable core
MotionChip	Technosoft	TMS320C240 with integrated motor-control function
SH7751	Hitachi	Windows CE-compatible SH4
TMS320VC33	Texas Instruments	Low cost floating-point DSP
TS704	T.square	HDLC processor
Xtensa	Tensilica Inc	User configurable and extendable microprocessor

Source: EDN/Cadners Electronics Group

Source: EDN magazine

Arhitectura și configurarea sistemelor integrate



Arhitectura și configurarea sistemelor integrate

Vă mulțumesc pentru atenție!