

# FIȘA DISCIPLINEI

## *Android Things*

Anul universitar 2026-2027

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Informatică
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Android Things</b>	Codul disciplinei	<b>MLE5117</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Dan Cojocar, PhD		
2.3. Titularul activităților de seminar	Dan Cojocar, PhD		
2.4. Anul de studiu	<b>3</b>	2.5. Semestrul	<b>6</b>
		2.6. Tipul de evaluare	<b>Colocviu</b>
2.7. Regimul disciplinei	<b>Opțional</b>	2.8. Tipul disciplinei	<b>Disciplină de specializare (DS)</b>

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	<b>5</b>	din care: 3.2 curs	<b>2</b>	3.3. seminar/ laborator/ proiect	<b>1 lab +2 pr</b>
3.4. Total ore din planul de învățământ	<b>60</b>	din care: 3.5 curs	<b>24</b>	3.6. seminar/laborator	<b>36</b>
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					10
Examinări					5
Alte activități					0
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>65</b>
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>					<b>125</b>
<b>3.9. Numărul de credite</b>					<b>5</b>

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Programare pentru dispozitive mobile
4.2. de competențe	Android - cunostinte medii.

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>Laborator cu calculatoare. Android Studio.</li><li>Tabla interactiva.</li><li>Placi dezvoltare IoT.</li></ul>

### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
<b>CP1</b>	crează softuri
<b>CP4</b>	definește arhitectura software
<b>CP6</b>	dezvoltă prototipul pentru software
Competențe transversale	

<sup>1</sup>Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

Codul competenței	Competență
CT1	Lucrează independent
CT2	Soluționează probleme
CT3	Gândește analitic

## 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP4	Studentul/absolventul alege, descrie, analizează și explică paradigmele moderne de programare, inclusiv programarea funcțională, orientată pe obiect și paralelă, utilizând limbaje și framework-uri actuale.	Studentul/absolventul proiectează, planifică, construiește, dezvoltă aplicații software scalabile și utilizează eficient resursele hardware și software.

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei (derivate de fiecare titular de disciplină din grila competențelor și a rezultatelor învățării la nivel de program de studii)

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Absolventul înțelege arhitectura sistemelor IoT și a dispozitivelor embedded (microcontrolere, senzori, actuatori).</li> <li>Absolventul cunoaște programarea bare-metal, sistemele de operare în timp real (RTOS) și opțiunile de conectivitate IoT.</li> <li>Absolventul înțelege fundamentele securității IoT, actualizările Over-The-Air (OTA) și arhitecturile edge/cloud.</li> </ul>
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Absolventul poate proiecta, dezvolta și depana aplicații pentru dispozitive IoT/embedded.</li> <li>Absolventul poate interfața senzori și actuatori și poate implementa conectivitate dispozitiv-cloud (ex. MQTT).</li> <li>Absolventul aplică bune practici de securitate, gestionează actualizările OTA și utilizează sisteme de control al versiunilor și practici CI/CD.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
1. Introducere în IoT modern <ul style="list-style-type: none"> <li>Ce este IoT; de la M2M la AIoT și scara IoT</li> <li>Anatomia unui dispozitiv IoT: senzori/actuatori și unitatea de calcul</li> <li>MCU vs SBC (compromisuri)</li> </ul>	Expunere interactivă, Explicație, Conversație, Exemple, Demonstrație didactică	
2. Electronică de bază pentru dezvoltatorii IoT <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensiune, curent, rezistență și legea lui Ohm</li> <li>Analogia cu apa</li> <li>Concepte de bază ale circuitelor</li> </ul>		
3. Programare bare metal și interfețe hardware <ul style="list-style-type: none"> <li>Anatomia unui microcontroler (CPU, registre, ALU, PC)</li> <li>RISC vs CISC, pipeline-ul de instrucțiuni, magistrale</li> <li>Tipuri de memorie și secvența de boot</li> </ul>		
4. Programare de sisteme sigură cu Embedded Rust <ul style="list-style-type: none"> <li>Erori de memorie în C/C++ și costul lor</li> <li>De ce garbage collection eșuează în embedded</li> <li>Modelul de ownership al Rust</li> </ul>		
5. Senzori, actuatori și procesarea semnalelor <ul style="list-style-type: none"> <li>Tranșuctoare; senzori analogici vs digitali</li> <li>ADC, teorema eșantionării și aliasing</li> <li>Zgomot și condiționarea semnalului</li> </ul>		
6. Sisteme de operare în timp real (RTOS) <ul style="list-style-type: none"> <li>Limitele buclei super-loop; real-time hard vs soft</li> </ul>		

<sup>2</sup>Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.



















<sup>3</sup>De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Task-uri și scheduler-ul</li> <li>• Context switching</li> </ul>		
7. Conectivitate locală și topologii IoT <ul style="list-style-type: none"> <li>• Triunghiul de compromis al conectivității</li> <li>• Topologii IoT (stea/Wi-Fi)</li> <li>• Provisioning-ul dispozitivelor</li> </ul>		
8. Conectivitate globală și Cloud <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicare dispozitiv-cloud; de ce nu HTTP simplu</li> <li>• MQTT pub/sub, topicuri și wildcard-uri</li> <li>• Modelul connect-hold-stream</li> </ul>		
9. Fundamente de securitate IoT <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pericolul fizic al dispozitivelor IoT; triada CIA</li> <li>• Criptografie simetrică vs asimetrică</li> <li>• TLS (soluția hibridă)</li> </ul>		
10. Actualizări Over-The-Air (OTA) și bootloadere <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bootloadere și harta memoriei flash</li> <li>• Arhitectura de actualizare A/B (dual-bank)</li> <li>• Rollback automat (self-healing)</li> </ul>		
11. Arhitectura sistemelor și managementul energiei <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cloud vs edge computing; edge gros vs subțire</li> <li>• Containerizare la edge; arhitectura local-first</li> <li>• Managementul energiei</li> </ul>		
12. Agenți AI și lumea fizică <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce este un agent AI; problema contextului</li> <li>• Model Context Protocol (MCP) și proiectarea uneltelor pentru AI</li> <li>• Construirea unui server MCP pentru IoT</li> </ul>	Expunere interactivă, Explicație, Conversație, Discuții evaluare.	
<b>Bibliografie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andy King - Programming the Internet of Things: An Introduction to Building Integrated, Device-to-Cloud IoT Solutions 1st Edition, 2021</li> <li>• Charles Bell - Beginning IoT Projects: Breadboard-less Electronic Projects 1st Edition, 2021</li> <li>• Cuno Pfister - Getting Started with the Internet of Things, 2011</li> <li>• Charles Platt - Make: Electronics, 3rd Edition, 2021</li> <li>• Paul Scherz and Simon Monk - Practical Electronics for Inventors, Fourth Edition, 4th Edition, 2016</li> <li>• Francesco Azzola - Android Things Projects: Efficiently build IoT projects with Android Things, Packt Publishing, 2017</li> <li>• Android Things website: <a href="https://developer.android.com/things/index.html">https://developer.android.com/things/index.html</a></li> <li>• Android Things reference: <a href="https://developer.android.com/things/reference/index.html">https://developer.android.com/things/reference/index.html</a></li> </ul>		
8.2. Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
1. Discutii platforma de dezvoltare. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan proiecte.</li> <li>• Prezentare componente platforma IoT.</li> </ul>	Exposure: description, discussion. Evaluation.	Laboratorul este structurat în sesiuni de 2 ore, o dată la două săptămâni.
2. Prezentare idei proiect.		
3. Discutii/Evaluare progres.		
4. Discutii/Evaluare progres.		
5. Discutii/Evaluare progres.		
6. Discutii/Evaluare progres/Prezentare proiecte.		
7. Discutii/Evaluare progres/Prezentare proiecte.		
<b>Bibliografie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andy King - Programming the Internet of Things: An Introduction to Building Integrated, Device-to-Cloud IoT Solutions 1st Edition, 2021</li> <li>• Charles Bell - Beginning IoT Projects: Breadboard-less Electronic Projects 1st Edition, 2021</li> <li>• Cuno Pfister - Getting Started with the Internet of Things, 2011</li> <li>• Charles Platt - Make: Electronics, 3rd Edition, 2021</li> <li>• Paul Scherz and Simon Monk - Practical Electronics for Inventors, Fourth Edition, 4th Edition, 2016</li> <li>• Francesco Azzola - Android Things Projects: Efficiently build IoT projects with Android Things, Packt Publishing, 2017</li> <li>• Android Things website: <a href="https://developer.android.com/things/index.html">https://developer.android.com/things/index.html</a></li> <li>• Android Things reference: <a href="https://developer.android.com/things/reference/index.html">https://developer.android.com/things/reference/index.html</a></li> </ul>		

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2. Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3. Pondere din nota finală
9.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principiul de bază al domeniului.</li> <li>Aplicarea conceptelor din curs.</li> <li>Rezolvarea de probleme.</li> </ul>	Evaluarea proiectului individual.	60%
9.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de a implementa conceptele și algoritmi predați la curs.</li> <li>Aplicarea tehnicilor pentru diferite clase de limbaje de programare.</li> </ul>	Evaluarea proiectului de echipă.	40%
9.6. Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Participarea la 90% din activitățile de laborator pe parcursul semestrului.</li> <li>Obținerea unei note de cel puțin 5 (pe o scală de la 1 la 10) la toate activitățile, seminar/laborator și examenul scris.</li> <li>Nota finală trebuie să fie cel puțin 5.</li> </ul>			

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

	<input type="checkbox"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
								Nu se aplică nicio etichetă
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Data completării:

Semnătura titularului de curs,  
Dan Cojocar, PhD

Semnătura titularului de seminar,  
Dan Cojocar, PhD

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament,  
Adrian Sterca, PhD

<sup>4</sup>Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>5</sup>Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

<sup>6</sup>Selecția o singură etichetă, cea care, în conformitate cu Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic, se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selecția ultima opțiune: „Nu se aplică nicio etichetă”.