

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca</b>
1.2 Facultatea	<b>Facultatea de Matematică și Informatică</b>
1.3 Departamentul	<b>Departamentul de Informatică</b>
1.4 Domeniul de studii	<b>Informatică</b>
1.5 Ciclul de studii	<b>Licență</b>
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<b>Informatică</b>

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Baze de date</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Lect. Dr. Sabina Surdu</b>						
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Lect. Dr. Sabina Surdu</b>						
2.4 Anul de studiu	<b>2</b>	2.5 Semestrul	<b>3</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>E</b>	2.7 Regimul disciplinei	<b>Obligatorie</b>

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					11
Examinări					8
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		80			
3.8 Total ore pe semestru		150			
3.9 Numărul de credite		6			

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

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

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

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs cu videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de laborator cu videoproiector, SQL Server, Visual Studio

### 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C 5.1 Identificarea conceptelor de bază pentru organizarea datelor în baze de date</li> <li>• C 5.2 Identificarea și explicarea modelelor de bază pentru organizarea și gestiunea datelor în baze de date</li> <li>• C 5.3 Utilizarea metodologiilor și mediilor de proiectare a bazelor de date pentru probleme particulare</li> <li>• C 5.4 Evaluarea calității diferitelor sisteme de gestiune a bazelor de date din punctul de vedere al structurii, funcționalității și extensibilității</li> <li>• C5.5 Realizarea unor proiecte de baze de date</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională</li> <li>• CT3 Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea conceptelor fundamentale referitoare la bazele de date</li> <li>• Aprofundarea modelului relațional de descriere a datelor</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principalelor modele de descriere a datelor</li> <li>• Cunoașterea metodelor de gestiune a bazelor de date</li> <li>• Gestiunea bazelor de date relaționale în SQL și .NET</li> <li>• Cunoașterea noțiunilor introductive referitoare la bazele de date noSQL și fluxurile de date continue</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>1. Conceptele fundamentale din bazele de date</b> Componentele unei aplicații Evoluția sistemelor de gestiune automată a datelor Bazele de date, sistemele de gestiune a bazelor de date Structurile externe, structura conceptuală, structura fizică Independența logică, independența fizică Arhitectura sistemelor de gestiune a bazelor de date	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Conversație</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>2. Modelul relațional de organizare a bazelor de date</b> Relația Restricțiile de integritate Bazele de date relaționale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Conversație</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	

Gestiunea bazelor de date relaționale		
<p><b>3-4. Gestiunea bazelor de date relaționale cu limbajul SQL - Structured Query Language SQL</b></p> <p>Instrucțiuni de definire, de modificare a definițiilor  Instrucțiuni pentru gestiunea datelor  Interogarea bazelor de date, instrucțiunea SELECT  Strategia de evaluare conceptuală a instrucțiunii SELECT  Operații de JOIN: join condițional, join extern stânga, join extern dreapta, join complet, join natural, cross join  Reuniune, intersecție, diferență  View  Clauzele GROUP BY și HAVING  Funcții de agregare  Funcții de rang  Clauzele OVER, PARTITION BY, ORDER BY</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Conversație</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<p><b>5. Interogarea bazelor de date relaționale cu operatori din algebra relațională</b></p> <p>Selecție, proiecție, produs cartezian, join condițional, join natural, join extern stânga, join extern dreapta, join extern complet, reuniune, intersecție, diferență, cât, semijoin stânga, semijoin dreapta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Conversație</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<p><b>6-7. Formele normale ale unei relații într-o bază de date relațională</b></p> <p>Stocarea redundantă a datelor, anomalii  Formele normale ale unei relații: 1NF, 2NF, 3NF, BCNF, 4NF, 5NF; transformări  Dependențe funcționale simple și multiple, dependențe join  Închiderea unei mulțimi de dependențe funcționale  Închiderea unei mulțimi de attribute sub o mulțime de dependențe funcționale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Conversație</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<p><b>8-9. Structura fizică a bazelor de date relaționale</b></p> <p>Stocarea datelor pe disc; blocuri, pagini, fișiere  Gestiunea discului și a zonelor tampon  Structura fișierelor, ștergerea unei înregistrări, gruparea înregistrărilor în blocuri, memorarea înregistrărilor de lungime variabilă  Căutarea secvențială într-o colecție de date, căutarea binară într-o colecție de date ordonată, complexitatea algoritmilor  Indeși: cu una / mai multe coloane; clustered / nonclustered; pentru attribute care sunt / nu sunt chei; gestiune, cost; memorare ca 2,3-arbori, B-arbori, B<sup>+</sup>-arbori  Organizarea directă, rezolvarea coliziunilor</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Conversație</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<p><b>10. Evaluarea interogărilor în bazele de date relaționale</b></p> <p>Etape în execuția unei interogări SQL: la client, la server  Determinarea unei forme interne pentru interogare: transformarea unei interogări din SQL într-o expresie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Conversație</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	

<p>în algebra relațională</p> <p>Generarea planului de execuție</p> <p>Evaluarea operatorilor din algebra relațională: algoritmi de evaluare</p>		
<p><b>11. Optimizarea interogării bazelor de date relaționale</b></p> <p>Transformarea formei interne a unei interogări într-o formă optimală: transformarea expresiilor în algebra relațională, reguli de transformare</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Conversație</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<p><b>12. Protecția bazelor de date relaționale - securitatea</b></p> <p>Securitatea și integritatea bazei de date</p> <p>Informații referitoare la securitate memorate în catalogul sistem</p> <p>Injecția SQL</p> <p>Codificarea datelor</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Conversație</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<p><b>13. Extensii ale modelului relațional și baze de date noSQL</b></p> <p>Extensii ale modelului relațional: coloane cu valori de tip obiect, tabele non 1NF</p> <p>Modele de memorare pentru bazele de date noSQL: colecții de perechi cheie-valoare, BigTable, graf, colecții de documente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Conversație</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<p><b>14. Fluxuri de date continue</b></p> <p>Aplicații de monitorizare</p> <p>Fluxuri de date continue</p> <p>Ferestre temporale – bazate pe tuplu, bazate pe timp</p> <p>Interogări continue peste fluxuri continue și relații finite</p> <p>Sisteme de gestiune a fluxurilor de date: un sistem comercial și un prototip academic</p> <p><i>Benchmarking</i> în procesarea interogărilor continue peste fluxuri continue și relații finite</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Conversație</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<p><b>Bibliografie</b></p> <p>ABADI, D.J., CARNEY, D., CETINTEMEL, U., CHERNIACK, M., CONVEY, C., LEE, S., STONEBRAKER, M., TATBUL, N., ZDONIK, S.B., Aurora: A New Model and Architecture for Data Stream Management, The VLDB Journal, 12(2):120–139, 2003</p> <p>ARASU, A., BABCOCK, B., BABU, S., DATAR, M., ITO, K., MOTWANI, R., NISHIZAWA, I., SRIVASTAVA, U., THOMAS, D., VARMA, R., WIDOM, J., STREAM: The Stanford Stream Data Manager, IEEE Data Engineering Bulletin 26(1): 19-26, 2003</p> <p>ARASU, A., CHERNIACK, M., GALVEZ, E., MAIER, D., MASKEY, A.S., RYVKINA, E., STONEBREAKER, M., TIBBETTS, R., Linear Road: A Stream Data Management Benchmark, Proceedings of The Thirtieth International Conference on Very Large Data Bases (VLDB 2004), 480-491, 2004</p> <p>DATE, C.J., An Introduction to Database Systems (8th Edition), Addison-Wesley, 2004</p> <p>GARCIA-MOLINA, H., ULLMAN, J., WIDOM, J., Database Systems: The Complete Book, Pearson Prentice Hall, 2008</p> <p>GRIPAY, Y., LAFOREST, F., LESUEUR, F., LUMINEAU, N., PETIT, J.-M., SCUTURICI, V.-M., SEBAHI, S., SURDU, S., ColisTrack: Testbed for a Pervasive Environment Management System, Proceedings of The 15th International Conference on Extending Database Technology (EDBT 2012), 574-577, 2012</p> <p>IONESCU, F., Baze de date - Proiectarea bazelor de date, Editura Tehnică, București, 2004</p> <p>KAZEMITABAR, S.J., DEMIRYUREK, U., ALI, M., AKDOGAN, A., SHAHABI, C., Geospatial Stream Query Processing Using Microsoft SQL Server StreamInsight, Proceedings of the VLDB Endowment, 3(2): 1537-1540, 2010</p>		

KNUTH, D.E., Tratat de programare a calculatoarelor. Sortare și căutare, Editura Tehnică, București, 1976  
 LITCHFIELD, D., ANLEY, C., HEASMAN, J., GRINDLAY, B., The Database Hacker's Handbook: Defending Database Servers, John Wiley & Sons, 2005  
 LIU, L., OZSU, M.T., Encyclopedia of Database Systems, Springer, 2009  
 RAMAKRISHNAN, R., GEHRKE, J., Database Management Systems, McGraw-Hill, 2007,  
<http://pages.cs.wisc.edu/~dbbook/openAccess/thirdEdition/slides/slides3ed.html>  
 RAMAKRISHNAN, R., GEHRKE, J., Database Management Systems (2nd Edition), McGraw-Hill, 2000  
 SILBERSCHATZ, A., KORTH, H., SUDARSHAN, S., Database System Concepts, McGraw-Hill, 2010,  
<http://codex.cs.yale.edu/avi/db-book/>  
 ȚÂMBULEA, L., Curs Baze de date, Facultatea de Matematică și Informatică, UBB, versiunea 2013-2014  
 ȚÂMBULEA, L., Baze de date, Litografiat, Cluj-Napoca, 2003  
 ULLMAN, J., WIDOM, J., A First Course in Database Systems,  
<http://infolab.stanford.edu/~ullman/fcdb.html>  
 \*\*\* – StreamInsight documentație tehnică, [https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh750618\(v=sql.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh750618(v=sql.10).aspx)

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
		Seminarul se ține din două în două săptămâni și are două ore.
<b>Seminar:</b>	Rezolvarea de probleme	
<b>1. Modelul Entitate-Relație, modelul relațional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>2. Limbajul SQL – definirea și actualizarea datelor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>3. Limbajul SQL – regăsirea datelor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>4. ADO.NET I – Connection, Command, DataReader</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>5. ADO.NET II – DataAdapter, DataSet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>6. Interogări în algebra relațională</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>7. Formele normale ale unei relații. Indecși</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>Laborator:</b> se dau 6 teme de laborator care vor fi rezolvate în C# sau VB.NET	Predarea unor programe care rezolvă probleme concrete	
<b>1. Organizarea și gestiunea datelor din fișiere text într-o aplicație .NET</b> (săptămânile 1, 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>2. Modelarea unei baze de date în modelul Entitate-Relație și implementarea ei în SQL Server sau MS Access; relații <i>one to many</i>, <i>many to many</i>; instrucțiuni SQL pentru inserarea, modificarea și ștergerea datelor</b> (săptămânile 3, 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>3. Interogări SELECT – clauzele JOIN, WHERE, GROUP BY, HAVING, ORDER BY, funcții de agregare, view, reuniune, intersecție, diferență, interogări imbricate</b> (săptămânile 5, 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>4. Implementarea unei aplicații care accesează date utilizând ADO.NET (I) – obiectele Connection, Command, DataReader; bază de date cu două tabele în relație <i>one to many</i></b> (săptămânile 7, 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>5. Implementarea unei aplicații care accesează date utilizând ADO.NET (II) – obiectele Connection, DataSet, DataAdapter; bază de date cu două tabele în relație <i>one to many</i></b> (săptămâna 9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>6. Implementarea unei aplicații care accesează date utilizând ADO.NET (III) – obiectele Connection, Command, DataReader, DataAdapter, DataSet; bază de date cu tabele în relație <i>one to many</i>, tabele în relație <i>many to many</i></b> (săptămânile 10, 11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>7. Recapitulare</b> (săptămâna 12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversație</li> <li>• Probleme</li> <li>• Exemple</li> <li>• Explicație</li> </ul>	
<b>Examen practic</b> (săptămânile 13, 14)		
<b>Bibliografie</b> Referințele de la curs		

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Disciplina este orientată spre problemele pe care trebuie să le rezolve un absolvent la viitorul loc de muncă, cunoștințele acumulate fiind solicitate de companiile din industrie.
- Disciplina este prezentă în programul de studii al universităților importante din România și din străinătate.
- Cursul respectă recomandările IEEE și ACM legate de Curricula pentru specializarea Informatică.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală(%)
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"><li>cunoașterea conceptelor descrise la curs conexate cu bazele de date</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>examen scris</li></ul>	50%
10.5 Seminar/ activități laborator	<ul style="list-style-type: none"><li>predarea la timp a temelor de laborator</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>evaluarea temelor de laborator</li></ul>	50%
	<ul style="list-style-type: none"><li>promovarea unui examen practic</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>examen practic</li></ul>	
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>cel puțin nota 5 (pe o scară de la 1 la 10) la examenul scris, examenul practic și temele de laborator</li></ul>			

Data completării

01.05.2015

Data avizării în departament

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Sabina Surdu

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. Sabina Surdu

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Bazil Pârv