

مقدمة في قواعد البيانات

تصميم قواعد البيانات بطريقة علمية

مخطط الكيان العلائقي ERD

صنع التطبيع Normalization

دسن علي دسن إبراهيم

2021

مقدمة في قواعد البيانات

النسخة الأولى

حسن علي حسن إبراهيم

محاضر - قسم هندسة البرمجيات

كلية تقنية المعلومات - جامعة طرابلس - ليبيا

2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا ﴾

سورة الإسراء، الآية 85

الإهداء

أهدي هذا الكتاب إلى والدي ووالدتي

وإلى زوجتي وأبنائي

وإلى أخي وأخواتي

وإلى كل طالب علم

محتويات مختصرة

الصفحة	الفصل
1	Preface المقدمة
10	Introduction to Databases الفصل 1 مقدمة في قواعد البيانات
41	Database Environment الفصل 2 بيئة قاعدة البيانات
70	The Relational Model الفصل 3 النموذج العلائقي
99	Entity–Relationship Diagram الفصل 4 مخطط علاقة الكيان
152	Data Modelling Schema الفصل 5 مخطط نمذجة البيانات
193	Normalization الفصل 6 التطبيع
258	Relational Algebra الفصل 7 الجبر العلائقي
303	Appendix A الملحق أ
309	Appendix B الملحق ب
342	Appendix C الملحق ج
350	References المراجع

المحتويات

1.....	Preface المقدمة
10...	Introduction to Databases الفصل الأول مقدمة في قواعد البيانات
12.....	Introduction المقدمة 1.1
12.....	File-Based System النظام القائم على الملف 2.1
21 ...	Disadvantages of File-Based System عيوب النظام القائم على الملف 1.2.1
24.....	Database قاعدة البيانات 3.1
25.....	DBMS نظام إدارة قواعد البيانات 4.1
28.....	Data Definition Language DDL لغة تعريف البيانات 1.4.1
29.....	Data Manipulation Language DML لغة معالجة البيانات 2.4.1
29.....	Data Control Language DCL لغة التحكم في البيانات 3.4.1
31.....	Advantages of DBMS مزايا نظام إدارة قواعد البيانات 4.4.1
34.....	DBMS Environment بيئة نظام إدارة قواعد البيانات 5.1
35.....	Software البرمجيات 1.5.1
36.....	Hardware المعدات 2.5.1
36.....	Data البيانات 3.5.1
36.....	Procedures الإجراءات 4.5.1
37.....	People الإنسان 5.5.1

38.....	Chapter Summary	ملخص الفصل 6.1
40.....	Review Questions	أسئلة مراجعة 7.1
41.....	Database Environment	الفصل الثاني بيئة قاعدة البيانات
43.....	Introduction	المقدمة 1.2
43.....	Three–Level Architecture	بنية المستويات الثلاثة 2.2
46.....	External Level	المستوى الخارجي 1.2.2
46.....	Conceptual Level	المستوى المفاهيمي 2.2.2
47.....	Internal Level	المستوى الداخلي 3.2.2
48.....	Mapping Data Between Three Levels	ربط البيانات بين المستويات الثلاثة 4.2.2
52.....	Database Schema	مخطط قاعدة البيانات 3.2
53.....	Database Instance	حالة قاعدة البيانات 4.2
53.....	Data Independence	استقلال البيانات 5.2
54.....	Logical Data Independence	الاستقلال المنطقي للبيانات 1.5.2
54.....	Physical Data Independence	الاستقلال المادي للبيانات 2.5.2
55.....	Data Models	نماذج البيانات 6.2
56.....	Hierarchical Data Model	نموذج البيانات الهرمية 1.6.2
61.....	Network Data Model	نموذج البيانات الشبكية 2.6.2
64.....	Relational Data Model	نموذج البيانات العلائقية 3.6.2

67.....	Chapter Summary ملخص الفصل 7.2
69.....	Review Questions أسئلة مراجعة 8.2
70.....	The Relational Model الفصل الثالث النموذج العلائقي
72.....	Introduction المقدمة 1.3
73.....	Relational Data Structure بنية البيانات العلائقية 2.3
73.....	Relation العلاقة 1.2.3
73.....	Attribute الخاصية 2.2.3
75.....	Domain المجال 3.2.3
76.....	Tuple الصف 4.2.3
76.....	Relation Degree درجة العلاقة 5.2.3
77.....	Relation Cardinality أصل العلاقة 6.2.3
77.....	Relational Database قاعدة البيانات العلائقية 3.3
78.....	Properties of Relation خصائص العلاقة 4.3
79.....	Relational Keys المفاتيح العلائقية 5.3
80.....	Super Key المفتاح الشامل 1.5.3
81.....	Primary Key PK المفتاح الرئيسي 2.5.3
82.....	Candidate Key المرشح المفتاح 3.5.3
82.....	Foreign Key FK المفتاح الأجنبي 4.5.3




84.....	Secondary Key المفتاح الثانوي	5.5.3
85..	Relational Database Schema مخطط قاعدة البيانات العلائقية	6.3
89.....	Integrity Constraints قيود التكامل	7.3
90.....	Null Constraint قيد القيمة غير المعرفة	1.7.3
91.....	Entity Integrity Constraint قيد تكامل الكيان	2.7.3
93.....	Referential Integrity Constraints قيد التكامل المرجعي	3.7.3
94.....	Domain Constraint قيد المدى	4.7.3
94.....	Key Constraint قيد المفتاح	5.7.3
95.....	Chapter Summary ملخص الفصل	8.3
97.....	Review Questions اسئلة مراجعة	9.3
99....	Entity–Relationship Diagram الفصل الرابع مخطط علاقة الكيان	
101.....	Introduction المقدمة	1.4
102.....	Entity الكيان	2.4
103.....	Strong Entity الكيان القوي	1.2.4
103.....	Weak Entity الكيان الضعيف	2.2.4
104.....	Attribute الخاصية	3.4
105.....	Simple Attribute الصفة البسيطة	1.3.4
106.....	Composite Attribute الصفة المركبة	2.3.4

107	.....	Single-Valued Attribute	الصفة ذات القيمة الأحادية	3.3.4
107	.....	Multi-Valued Attribute	الصفة ذات القيمة المتعددة	4.3.4
108	.....	Derived Attribute	الصفة المشتقة	5.3.4
109	.....	Relationship	العلاقة	4.4
110	.....	Interpreting ER Diagrams	تفسير مخططات علاقة الكيان	5.4
112	.....	Multiplicity	التعددية	6.4
112	.....	Cardinality and Participation	المشاركة والأصل	7.4
113	.....	Participation Constraints	قيود المشاركة	1.7.4
113	.....	Cardinality Constraints	قيود الأصل	2.7.4
115	.....	Types of Relationships	أنواع العلاقات	8.4
116	.....	One-to-One Relationship	علاقة واحد إلى واحد	1.8.4
119	.....	One-to-Many Relationship	علاقة واحد إلى العديد	2.8.4
122	.....	Many-to-Many Relationship	علاقة العديد إلى العديد	3.8.4
124	.....	Recursive Relationship	العلاقة الدائرية	4.8.4
125	.....	One-to-One 1 : 1	العلاقة الدائرية نوع واحد إلى واحد	1.4.8.4
128	.....	One-to-Many N : 1	العلاقة الدائرية نوع واحد إلى العديد	2.4.8.4
131	.....	Many-to-Many M: N	العلاقة الدائرية العديد إلى العديد	3.4.8.4
133	.....	Multiple Relationships to a Entity	تعدد العلاقات لكيان واحد	9.4
135	.....	Relationship Degree	درجة العلاقة	10.4

135	Unary Relationship	1.10.4
136	Binary Relationship	2.10.4
137	Ternary Relationship	3.10.4
148	Chapter Summary	11.4
149	Review Questions	12.4
152	Data Modelling Schema	الفصل الخامس
154	Introduction	1.5
154	Data modelling schema	2.5
155	Entity Relationship Diagram ERD	1.2.5
155	العلائقية	3.5
156	Strong Entity	1.3.5
156	Single-Valued	2.3.5
157	Composite	3.3.5
158	Multi-Valued	4.3.5
161	Weak Entity	5.3.5
164	M:N	6.3.5
167	1:1	7.3.5
172	N:1	8.3.5

174	Recursive Relationship	العلاقة الدائرية	9: تحويل القاعدة	9.3.5
175	Recursive Relationship	العلاقة الدائرية	من نوع واحد إلى واحد	1.9.3.5
176	Recursive Relationship	العلاقة الدائرية	من نوع واحد إلى عديد	2.9.3.5
178	Recursive Relationship	العلاقة الدائرية	من نوع عديد إلى عديد	3.9.3.5
179	3-ary	العلاقة الثلاثية	10: تحويل القاعدة	10.3.5
190	Chapter Summary			4.5 ملخص الفصل
191	Review Questions			5.5 أسئلة مراجعة
193	Normalization			الفصل السادس التطبيع
195	Introduction			1.6 المقدمة
196	Normalization			2.6 صيغ التطبيع
197	Roles Of Normalization			3.6 قواعد التطبيع
199	Update Anomalies			4.6 تكرار البيانات وأخطاء التحديث
201	Insertion Anomalies	الإدخال	أخطاء الإدخال	1.4.6
202	Modification Anomalies	التعديل	أخطاء التعديل	2.4.6
203	Deletion Anomalies	الحذف	أخطاء الحذف	3.4.6
204	Functional Dependency			5.6 الإعتماضية الوظيفية
206	Full Functional Dependency	الوظيفية الكلية	الإعتماضية الوظيفية الكلية	1.5.6
207	Partial Functional Dependency	الوظيفية الجزئية	الإعتماضية الوظيفية الجزئية	2.5.6
208	Transitive Functional Dependency	الوظيفية المتعدية	الإعتماضية الوظيفية المتعدية	3.5.6

209	..... Using Functional Dependencies	استخدام الإعتماضية الوظيفية	4.5.6
214	.....	تحديد المفتاح الرئيسي PK للجدول باستخدام الإعتماضية الوظيفية	6.6
215	.....	Normalization التطبيع	7.6
218	.....	Unnormalized Form UNF الصيغة غير المطبعة	1.7.6
221	.....	First Normal Form 1NF صيغة التطبيع الأولى	2.7.6
223	.....	Second Normal Form 2NF صيغة التطبيع الثانية	3.7.6
226	.....	Third Normal Form 3NF صيغة التطبيع الثالثة	4.7.6
253	.....	Chapter Summary ملخص الفصل	8.6
254	.....	Review Questions أسئلة مراجعة	9.6
258	.....	Relational Algebra الفصل السابع الجبر العلائقي	
259	.....	Introduction المقدمة	1.7
266	.....	Unary Relational Operations العمليات العلائقية الأحادية	2.7
266	.....	SELECT عملية الإختيار	1.2.7
271	.....	PROJECT عملية الإسقاط	2.2.7
273	.....	PROJECT والإسقاط و SELECT عمليات الإختيار	3.2.7
274	.....	Binary Relational Operations العمليات العلائقية الثنائية	3.7
275	.....	UNION الاتحاد	1.3.7
277	.....	INTERSECTION التقاطع	2.3.7

278	.....DIFFERENCE الفرق	3.3.7
280	..... CARTESIAN PRODUCT الضرب الكارتيزي	4.3.7
283	..... JOIN عملية الربط	5.3.7
285	..... OUTER JOINS الروابط الخارجية	6.3.7
286	..... LEFT OUTER JOIN  الربط الخارجي من اليسار	1.6.3.7
288	..... RIGHT OUTER JOIN  الربط الخارجي من اليمين	2.6.3.7
291	..... FULL OUTER JOIN  الربط الخارجي الكامل	3.6.3.7
298	..... Chapter Summary ملخص الفصل	4.7
299	..... Review Questions أسئلة مراجعة	5.7
303	..... Appendix A الملحق أ	
309	..... Appendix B الملحق ب	
342	..... Appendix C الملحق ج	
350	..... References المراجع	

المقدمة Preface

بسم الله والحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله.

شهدت العقود الماضية تطوراً كبيراً في مجال تقنية المعلومات وخصوصاً بعد ظهور وانتشار شبكة الانترنت بشكل واسع، فأصبحت المصارف والشركات والمؤسسات وغيرها وخصوصاً الكبيرة منها مثل الشركات الكبرى متعددة الجنسيات (لديها فروع في عدة دول) تعتمد اعتماداً كلياً على استخدام نظم الحاسوب، هذه الأنظمة الحاسوبية تحتاج إلى مخازن كبيرة للبيانات والتي يجب أن تتميز بسهولة الاستخدام من حيث عمليات تخزين واسترجاع ومعالجة البيانات، وأيضاً القدرة على المحافظة على المعلومات المخزنة من التلف والاستخدام غير الآمن. على سبيل المثال، عند القيام بالبحث عبر الانترنت في مواقع البحث مثل Google أو Yahoo تظهر لك آلاف الروابط التي تنقل إلى مواقع أخرى، هذه البيانات التي يتم الوصول إليها عبر هذه الروابط تخزن داخل مخازن كبيرة للبيانات تسمى قاعدة البيانات Database.

تعتبر قاعدة البيانات Database من الركائز الأساسية في علم الحاسوب، لأنها هي الإطار الحاوي للبيانات، حيث غيرت قواعد البيانات الطريقة التي كانت تعمل بها العديد من الشركات والمؤسسات، مما ترتب عليه ظهور الكثير من التقنيات التي تعمل بكفاءة عالية وأمنة وأكثر سهولة في الاستخدام عند التعامل مع كم كبير من البيانات، وأدى هذا التطور الكبير في التقنيات إلى ظهور العديد من الأنظمة التي تتعامل بقواعد البيانات تسمى أنظمة إدارة قواعد

البيانات Database Management Systems DBMSs.

في نهاية الستينات تم استخدام نظام إدارة قواعد البيانات DBMS داخل المصارف لحفظ حسابات الزبائن، وفي مكاتب الخطوط لحجز تذاكر المسافرين. يتميز نظام إدارة قواعد البيانات بسهولة الاستخدام مما ساعد الطلاب والتقنيين والمستخدمين والهواة على إنشاء قواعد بيانات غير متناسقة بسبب عدم معرفتهم بالطريقة العلمية الصحيحة لإنشائها بطريقة تشتغل عليها التطبيقات بأداء عالي. تتمثل كفاءة قواعد البيانات في قوة نظام إدارة قواعد البيانات الذي يقوم بإدارتها مع إبقائها متاحة للمستخدمين على فترات طويلة من الزمن وبعيدة عن المخاطر Risks.

مرت مراحل بناء وتطور أنظمة إدارة قواعد البيانات DBMSs في البداية على أساس نماذج Models البيانات، تُستخدم هذه النماذج لوصف بنية البيانات داخل قاعدة البيانات، حيث استخدم النموذج الهرمي، يليه النموذج الشبكي، ثم النموذج العلائقي.

النموذج العلائقي كان أساس ظهور نظام إدارة قواعد البيانات العلائقية Relational Database Management System RDBMS سنة 1970، والذي تم فيه تمثيل البيانات داخل قاعدة البيانات على شكل جداول تحتوي صفوف وأعمدة، هذا النموذج العلائقي سيكون المحور الرئيسي في هذا الكتاب.

جاءت فكرة هذا الكتاب على توفير مادة دراسية كمقدمة في قواعد البيانات العلائقية Relational Database والتي تعتبر أساس النظام السائد لتطبيقات

الأعمال في الوقت الحاضر في البيئات الأكاديمية والتجارية على حد سواء، حيث يقدم هذا الكتاب فكرة عامة حول قواعد البيانات ويوفر منهجية واضحة لمساعدة الطلاب والتقنيين والمستخدمين والهواة في استخدام مخطط الكيان العلائقي ERD وصيغ التطبيع Normalization لتصميم قواعد البيانات بشكل صحيح وفعال.

تنظيم الكتاب Organization of The Book

ينقسم هذا الكتاب إلى سبعة فصول وثلاثة ملاحق:

الفصل الأول يقدم نيده بشكل مختصر على الأنظمة القائمة على الملفات File-Based Systems سواء أكانت الملفات ورقية أو الكترونية Electronic Files ويبين عيوبها والمشاكل التي تحدث جراء استخدامها، مثل فصل وعزل البيانات عن بعض والذي يسبب ازدواجية البيانات، ويبين الحل لهذه العيوب والمتمثل في انشاء قاعدة بيانات Database مركزية يرتبط بها الجميع ويديرها نظام إدارة قواعد البيانات DBMS، هذا النظام يعتبر حلقة وصل بين المستخدم وقاعدة البيانات، ويوضح المزايا Advantages التي يقدمها نظام إدارة قواعد البيانات من التحكم في تكرار البيانات ومشاركة البيانات وأمن البيانات. ثم يتكلم بشكل مختصر على بيئة نظام إدارة قواعد البيانات Database Management System Environment ويبين مكوناتها الخمس.

الفصل الثاني يفحص بنية قاعدة البيانات المكونة من ثلاث مستويات **Three-Level Database Architecture**، المستوى الخارجي والمفاهيمي والداخلي **External, Conceptual, and Internal Level**، ويبين ما يتم في كل مستوى من المستويات الثلاثة، ويناقش كيف يتم ربط البيانات بين المستويات الثلاثة في معمارية نظم ادارة قواعد البيانات **ANSI-SPARC**، التي يتم فيها تداول البيانات من المستوى الخارجي إلى المستوى الداخلي مروراً بالمستوى المفاهيمي عن طريق ما يسمى بالربط **Mapping** مع إعطاء مثال توضيحي، ينتقل بعد ذلك لتعريف مخطط قاعدة البيانات **Database Schema** وحالة قاعدة البيانات **Database Instance**، ثم الانتقال للحديث على الاستقلال المنطقي والمادي للبيانات **Logical and Physical Data Independence** والذي يحمى كل مستوى من المستويات الثلاثة من التغييرات التي تحدث في المستوى الآخر، وأخيراً في هذا الفصل يشرح نماذج البيانات **Data Models** المتمثلة في النموذج الهرمي **Hierarchical** والنموذج الشبكي **Network** والنموذج العلائقي **Relational Model**.

الفصل الثالث يشرح بنية البيانات العلائقية **Relational Data Structure** ويعرف بعض المصطلحات مثل العلاقة **Relation** والخاصية **Attribute** والنطاق **Domain** والصف **Tuple**، ويتكلم بإيجاز على قاعدة البيانات العلائقية **Relational Database**، كما يوضح بعض الشروط التي يجب توفرها في خصائص العلاقة **Properties of Relation**، ويبين المفاتيح العلائقية **Relational Keys** مثل المفتاح الرئيسي **Primary Key** والمفتاح

الأجنبي Foreign Key، ويحدد مخطط قاعدة البيانات العلائقية Relational Database Schema المتمثل في وضع الجداول في صيغة مبسطة، كما يشير إلى قيود التكامل Integrity Constraints التي تطبق على الخصائص لضمان تكامل (سلامة) ودقة البيانات المدخلة في جداول قاعدة البيانات.

الفصل الرابع يبين المفاهيم الأساسية لتقنية مخطط الكيان العلائقي ERD Entity-Relationship Diagram المتمثلة في الكيان Entity والخاصية Attribute والعلاقة Relationship لتصميم قاعدة البيانات وبيئ أنواعها، ثم يشرح الرموز المستخدمة في تصميم قاعدة البيانات في نموذج ER باستخدام رموز تشين Chen. ويوضح كيف يتم تفسير Interpreting مخططات الكيان العلائقي ER بين كيانين، وبيئ أنواع العلاقات Relationships، ويوضح مصطلح التعددية Multiplicity، وبيئ قيود المشاركة Participation والمتمثلة في المشاركة الاختيارية والالزامية والأصل Cardinality، كما يشرح كيف يتم التعامل مع الكيانات عند تعدد العلاقات لكيان واحد Multiple Relationships، وأخيرا يتكلم على درجة العلاقة Relationship Degree، الاحادية Unary والثنائية Binary والثلاثية Ternary التي تشير إلى عدد الكيانات المرتبطة بالعلاقة.

الفصل الخامس يشرح بالتفصيل مع ذكر مثال للقواعد العشر التي تستخدم لتحويل مخطط علاقة الكيان Entity Relationship Diagram ERD إلى مخطط قاعدة البيانات العلائقية Relational Database Schema للوصول إلى تصميم قاعدة بيانات صحيحة خالية من التكرار.

الفصل السادس يتناول تقنية أخرى للوصول إلى تصميم قاعدة بيانات صحيحة وذلك باستخدام صيغ التطبيع Normalization، حيث يركز هذا الفصل في البداية على توضيح مشاكل التي تحدث داخل الجداول من تكرار البيانات وأخطاء التحديث Data Redundancy and Update Anomalies قبل تطبيق صيغ التطبيع، ويبين الأنواع الثلاثة للاعتمادية الوظيفية Functional Dependency وكيفية استخدامها والاستفادة منها في تحديد المفتاح الرئيسي للجدول Primary Key وتقسيم الجدول إلى عدة جداول، ثم ينتقل إلى شرح مفصل لمراحل صيغ التطبيع Normalization Forms الأربعة المتمثلة في الصيغة غير المطبوعة (UNF) Unnormalized Form وكيف يكون شكل البيانات بداخلها، وصيغة التطبيع الأولى (1NF) First Normal Form وكيفية تحديد المفتاح الرئيسي بداخلها، وصيغة التطبيع الثانية (2NF) Second Normal Form والتي يتم إزالة الاعتمادية الوظيفية الجزئية منها، وصيغة التطبيع الثالثة (3NF) Third Normal Form والتي فيها يتم إزالة الاعتمادية المتعدية مع اعطاء مثال واضح لهم.

الفصل السابع يتحدث على الجبر العلائقي Relational Algebra وهو لغة غير مطبقة (نظرية) لمعالجة البيانات، حيث يقسم العمليات الجبرية العلائقية إلى قسمين، القسم الأول العمليات العلائقية الأحادية Unary Relational Operations مثل الإختيار SELECT والإسقاط PROJECT، والتي يتم تنفيذها على جدول واحد فقط، والقسم الثاني العمليات العلائقية الثنائية Binary Relational Operations التي يتم تنفيذها على جدولين أو أكثر مثل الاتحاد Union والنقاطع Intersection والاختلاف Difference وعملية

الربط JOIN وبيّن أنواع الربط، مع إعطاء بعض الأمثلة التوضيحية على هذه العمليات.

الملاحق Appendices

الملحق أ يبين مخططات قاعدة البيانات العلائقية Relational Database Schemas المستخدمة في الكتاب بالإضافة إلى التي تم استخراجها وتكوينها من النص.

الملحق ب يشرح كيفية تمثيل مخططات علاقة الكيان ERD الموجودة في الفصل الرابع باستخدام رموز Crow's Foot و UML لتصميم قاعدة البيانات.

الملحق ج يقدم قاموس Dictionary إنجليزي-عربي للمصطلحات المستخدمة داخل فصول الكتاب.

المراجع References

تحتوي المراجع على الكتب التي تم استخدامها في تأليف هذا الكتاب.

أسئلة المراجعة Review Questions

يحتوي الكتاب على أسئلة مراجعة في نهاية كل فصل، هذه الأسئلة من نوعين مقالية وتحليلية، تم وضع حل للأسئلة التحليلية **بالملاحق د** في الموقع على الرابط <https://hassanebrahem.com.ly/books/>.

كيف تتواصل معي Contact Me

آمل إرسال التعليقات والأسئلة المتعلقة بهذا الكتاب عبر صفحة تواصل معي بالموقع على الرابط <https://hassanebrahem.com.ly/contact-me/>.

كما يمكن الحصول على بعض تفاصيل الكتاب عبر الصفحة الخاصة بالكتاب بالموقع على الرابط <https://hassanebrahem.com.ly/books/>.

أعضاء هيئة التدريس والمهتمين الذين يرغبون في استخدام هذا الكتاب في تدريس قواعد البيانات ويريدون الحصول على شرائح العرض Slides الخاصة بالكتاب في ملف نوع PowerPoint، يتم المراسلة عبر صفحة تواصل معي بالموقع على الرابط <https://hassanebrahem.com.ly/contact-me/>.

الشكر والتقدير Acknowledgments

أولاً أشكر الله عز وجل على توفيقه في إخراج هذه النسخة لحيز الوجود، وثانياً عن أبي هريرة رضي الله عنه أن النبي صلى الله عليه وسلم قال: «لا يَشْكُرُ اللّهُ مَنْ لا يَشْكُرُ النَّاسَ»، أود أن أتقدم بجزيل الشكر للمراجعين، الذين أخذت من وقتهم الثمين لمراجعة هذا الكتاب وعلى مناقشاتهم المفيدة وهم:

د. كمال المبروك مفتاح، رئيس قسم الحاسب الآلي، كلية العلوم، جامعة غريان.

د. عبدالسلام الفيتوري النوبصري، وكيل الشؤون العلمية، كلية تقنية المعلومات، جامعة طرابلس.

د. رضوان علي بلقاسم، رئيس قسم هندسة البرمجيات سابقاً، كلية تقنية المعلومات، جامعة طرابلس.

المراجعة اللغوية

أ. فهمي بدر الدين عبدالسلام، محاضر بقسم اللغات، كلية اللغات، جامعة غريان