





# تقنيات المعلوماتية الطبية الحيوية

## الجزء الثاني

تحرير

ديفيد داجن فنج

أستاذ بمدرسة تقنيات المعلومات - جامعة سيدني

أستاذ كرسي تقنية المعلومات بجامعة هونج كونج متعددة التقنيات

ترجمة

دكتور مهندس حسن فؤاد محمد السيد

دكتور مهندس محمد إبراهيم العدوي

أستاذ الهندسة الطبية

أستاذ الاتصالات والإلكترونيات الطبية

جامعة الملك سعود - جامعة حلوان

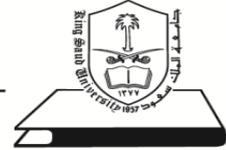
جامعة حلوان - مصر

دكتور مهندس مجدي جمال الغتوري

كلية المجتمع - جامعة الملك سعود

دار جامعة الملك سعود للنشر

ص ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية



ح) دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٣٥ هـ (٢٠١٤ م)

هذه ترجمة مصرح بها من مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

*Biomedical information technology*

Edited by: David Dagan Feng

© 2008, Elsevier Inc.

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية للطباعة والنشر

فنج، ديفيد داجن

تقنيات المعلوماتية الطبية الحيوي. / ديفيد داجن فنج؛ محمد إبراهيم العدوي؛ حسن فؤاد السيد؛

مجدي الفتوري- الرياض، ١٤٣٥ هـ

٢ مج.

٥٣٧ ص؛ ٢١×٢٨ سم

ردمك: ٢-٣٢٠-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨ (مجموعة)

٦-٣٢٢-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨ (ج ٢)

١- الأجهزة الطبية أ. العدوي، محمد إبراهيم (مترجم) ب. السيد، حسن فؤاد (مترجم)

ج. الفتوري، مجدي (مترجم) د. العنوان

١٤٣٥/٨٣٣١

ديوي ٦١٠.٢٨

رقم الإيداع: ١٤٣٥/٨٣٣١

ردمك: ٢-٣٢٠-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨ (مجموعة)

٦-٣٢٢-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨ (ج ٢)

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، وقد وافق المجلس العلمي على نشره في اجتماعه العشرين للعام

الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٤ هـ المعقود بتاريخ ١٦/٧/١٤٣٤ هـ الموافق ٢٦/٥/٢٠١٣ م

جميع حقوق الطبع محفوظة. لا يسمح بإعادة طبع أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.

دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٣٦ هـ



## مقدمة المترجمين

بالرغم من التطور الحاصل والدائم للأجهزة الطبية مع الوقت، ومع الزيادة الهائلة في استخدام تلك الأجهزة في المنشآت الصحية، واعتماد الطب الحديث اعتماداً شبيه كامل على هذه الأجهزة، فإنه لا يوجد الكثير من الكتب باللغة العربية التي تحدد الأسس والمبادئ الهندسية التي يستند إليها عمل الأجهزة الطبية، حيث تفتقر المكتبة العربية إلى مراجع من هذا النوع بشكل خاص وإلى مراجع في الهندسة الطبية والإكلينيكية على وجه الخصوص.

ومساهمةً منا في إثراء المكتبة العربية بهذا النوع من الكتب قمنا بعون الله وتوفيقه بترجمة هذا الكتاب من أجل خدمة مقررات السنوات النهائية من مرحلة البكالوريوس والدراسات العليا في الهندسة الحيوية الطبية. والذي نرجو أن يستفيد منه الطلاب في دراساتهم والمهندسون الطبيون والإكلينيكيون في عملهم.

إن ترجمة الكتب العلمية إلى اللغة العربية مليئة بالمصاعب. حيث يجب الالتزام بالنص الأصلي على أن تكون الترجمة بلغة عربية سليمة وتعكس المفهوم العلمي والمعنى الصحيح بصورة دقيقة ومفهومة. من أجل ذلك قام المترجمون ببذل كل جهد ممكن لتحقيق جميع العناصر المذكورة آنفاً، ونرجو من الله أن نكون قد وفقنا في ذلك لحير وفائدة المهتمين بموضوعات هذا الكتاب.

وعرفاناً منا بالجميل نشكر جامعة الملك سعود ومركز الترجمة على تشجيع منسوبي الجامعة على التميز والريادة. ولا ننسى في هذا المجال أن نشكر المحكمين والمراجعين وكل من ساهم بشكل أو بآخر في إنجاز هذا العمل.

المترجمان



## المحتويات

### contents

## الجزء الأول

### الباب الأول: أساسيات تكنولوجيا

٣	الفصل الأول: التصوير الطبي.....
٤	(١،١) مقدمة.....
٥	(١،٢) التصوير الرقمي بأشعة الراديو.....
٩	(١،٣) التصوير المقطعي بالحاسب.....
١٣	(١،٤) الطب النووي.....
٢١	(١،٥) التصوير بالموجات فوق الصوتية.....
٢٩	(١،٦) التصوير بالرنين المغناطيسي.....
٣٨	(١،٧) التصوير الانتشار الضوئي.....
٤٧	(١،٨) الإشارات الحيوية.....
٥٠	(١،٩) ملاحق.....
٥٣	(١،١٠) تمارين.....
٥٧	(١،١١) المراجع.....
٥٩	الفصل الثاني: السجلات الإلكترونية الطبية.....
٦٠	(٢،١) مقدمة.....
٦٤	(٢،٢) البيانات الطبية وسجلات المريض.....
٧٠	(٢،٣) المصطلحات القياسية - المفردات اللغوية ونظام التشفير الإكلينيكي.....
٧٤	(٢،٤) معايير تبادل المعلومات.....
٧٦	(٢،٥) قضايا في سهولة الاستخدام للسجلات الطبية الإلكترونية.....

٧٨	(٢،٦) الواجهة مع المستخدم .....
٨٣	(٢،٧) التقييم .....
٨٤	(٢،٨) نظام السجلات الطبية الإلكترونية - حالة دراسية: سجل إلكتروني معتمد على الإنترنت للتصوير الطبي .....
٨٨	(٢،٩) ملخص .....
٨٩	(٢،١٠) تمارين .....
٨٩	(٢،١١) المراجع .....
٩٥	<b>الفصل الثالث: ضغط بيانات الصور وتخزينها</b> .....
٩٦	(٣،١) مقدمة .....
٩٧	(٣،٢) ضغط الصور .....
١٣٣	(٣،٣) الضغط في معيار دايكوم .....
١٣٤	(٣،٤) ضغط البيانات للصور الوظيفية الديناميكية .....
١٤٦	(٣،٥) الملخص .....
١٤٨	(٣،٦) تمارين .....
١٤٩	(٣،٧) المراجع .....
١٥٥	<b>الفصل الرابع: استرجاع الصور الطبية اعتماداً على المحتوى</b> .....
١٥٦	(٤،١) مقدمة .....
١٦٨	(٤،٢) استرجاع الصور الطبية المعتمد على المحتوى عن طريق الخواص المرئية الطبيعية .....
١٧٩	(٤،٣) استرجاع الصور الطبية المعتمد على المحتوى باستخدام المرشحات الهندسية المساحية .....
١٩٢	(٤،٤) استرجاع الصور الطبية المعتمد على المحتوى باستخدام مزيج من الخواص الدلالية والمرئية .....
٢٠٠	(٤،٥) استرجاع الصور الطبية المعتمد على المحتوى عن طريق خواص الوظائف الفسيولوجية .....
٢٠٥	(٤،٦) ملخص .....
٢٠٥	(٤،٧) تمارين .....
٢٠٦	(٤،٨) المراجع .....
٢١٥	<b>الفصل الخامس: نمذجة البيانات ومحاكاتها</b> .....
٢١٦	(٥،١) مقدمة .....
٢١٧	(٥،٢) النماذج الحجرية .....
٢٢٤	(٥،٣) تحديد النموذج .....

٢٤٥	(٥،٤) التحقق من صحة النموذج.....
٢٤٦	(٥،٥) المحاكاة.....
٢٤٧	(٥،٦) حالة دراسية.....
٢٥٠	(٥،٧) تكميم الصور الطبية.....
٢٦٤	(٥،٨) تمارين.....
٢٦٤	(٥،٩) المراجع.....
٢٦٧	<b>الفصل السادس: تقنيات التصوير البارامترية.....</b>
٢٦٨	(٦،١) مقدمة.....
٢٧٧	(٦،٢) طرق التخمين في الصور البارامترية.....
٢٩٤	(٦،٣) الطرق غير التدخلية.....
٣٠١	(٦،٤) التطبيقات الإكلينيكية للصور البارامترية.....
٣١٢	(٦،٥) الملخص.....
٣١٢	(٦،٦) تمارين.....
٣١٣	(٦،٧) المراجع.....
٣١٩	<b>الفصل السابع: معالجة البيانات وتحليلها.....</b>
٣٢٠	(٧،١) مقدمة.....
٣٢١	(٧،٢) تحسين الصور الطبية.....
٣٣٠	(٧،٣) تجزئ الصور الطبية.....
٣٣٩	(٧،٤) استخراج خواص الصور الطبية.....
٣٤٦	(٧،٥) تفسير الصور الطبية.....
٣٥٨	(٧،٦) الملخص.....
٣٥٩	(٧،٧) تمارين.....
٣٦٠	(٧،٨) المراجع.....
٣٦٥	<b>الفصل الثامن: تسجيل البيانات ودمجها.....</b>
٣٦٦	(٨،١) مقدمة.....
٣٦٩	(٨،٢) أساسيات تسجيل الصور الطبية ودمجها.....
٣٧٨	(٨،٣) تسجيل الصور الطبية المعتمد على الخواص.....

٣٨٣	(٨،٤) التسجيل المعتمد على الشدة.....
٣٩٠	(٨،٥) التسجيل المهجن والتسجيل الهرمي أو الطبقي.....
٣٩٥	(٨،٦) التسجيل عن طريق الأجهزة.....
٣٩٨	(٨،٧) تقييم دقة التسجيل.....
٤٠١	(٨،٨) تطبيقات تسجيل ودمج الصور الطبية.....
٤٠٤	(٨،٩) الملخص.....
٤٠٥	(٨،١٠) تمارين.....
٤٠٥	(٨،١١) المراجع.....
٤١٢	<b>الفصل التاسع: تصور البيانات وعرضها</b> .....
٤١٤	(٩،١) مقدمة.....
٤١٦	(٩،٢) طرق التصور الثنائية الأبعاد.....
٤١٨	(٩،٣) طرق التصور الثلاثي الأبعاد.....
٤٢٢	(٩،٤) واجهة الملاحظة الحجمية.....
٤٢٥	(٩،٥) التعزيز الحجمي والمعالجة.....
٤٢٨	(٩،٦) تصور وأمثلة البيانات الكبيرة.....
٤٣١	(٩،٧) النمط المزدوج للتصور، المسح المقطعي بالانبعاث البوزيتروني، المسح المقطعي الحسائي.....
٤٣٥	(٩،٨) أجهزة عرض البيانات.....
٤٣٧	(٩،٩) تطبيقات التصور الطبي.....
٤٤٠	(٩،١٠) الملخص.....
٤٤٠	(٩،١١) تمارين.....
٤٤١	(٩،١٢) المراجع.....
٤٤٧	<b>الفصل العاشر: اتصالات البيانات والبنية التحتية للشبكات</b> .....
٤٤٨	(١٠،١) مقدمة.....
٤٥١	(١٠،٢) طرق النقل والاتصالات.....
٤٥٨	(١٠،٣) الإنترنت والشبكة العالمية.....
٤٦٨	(١٠،٤) تقنيات اللاسلكي والمحمول.....
٤٧٧	(١٠،٥) شبكات الحساسات للمراقبة الصحية.....

٤٨٣.....	(١٠،٦) تطبيقات التقنيات الالاسلكية في الطب عن بعد
٤٨٨.....	(١٠،٧) الملخص
٤٨٨.....	(١٠،٨) تمارين
٤٨٩.....	(١٠،٩) المراجع
٤٩١.....	الفصل الحادي عشر: أمن البيانات وحمايتها للصور الطبية
٤٩٢.....	(١١،١) مقدمة
٤٩٤.....	(١١،٢) نظرة عامة على أنظمة التشفير
٤٩٧.....	(١١،٣) العلامة المائية الرقمية
٤٩٨.....	(١١،٤) العلامة المائية للصور الطبية
٥٠٢.....	(١١،٥) العلامة المائية المعكوسة المعتمدة على المنطقة لإدارة صور الرسم المقطعي بالانبعاث البوزيتروني الآمن
٥٠٤.....	(١١،٦) الملخص
٥٠٤.....	(١١،٧) تمارين
٥٠٥.....	(١١،٨) المراجع
٥٠٧.....	الفصل الثاني عشر: الحسابات البيولوجية
٥٠٨.....	(١٢،١) مقدمة
٥٠٨.....	(١٢،٢) نظرة عامة على الطرق الجينومية
٥١١.....	(١٢،٣) نظرة عامة على الطرق البروتينية
٥٢١.....	(١٢،٤) المعلوماتية الحيوية والبنية التحتية للمعلومات
٥٢٧.....	(١٢،٥) التنقيب عن البيانات وقواعد البيانات الحيوية الكبيرة الحجم
٥٢٩.....	(١٢،٦) طرق البيولوجيا المدفوعة بالأحداث، والمدفوعة بالزمن، والمحاكاة المهجنة
٥٣٥.....	(١٢،٧) الملخص
٥٣٦.....	(١٢،٨) تمارين
٥٣٦.....	(١٢،٩) المراجع

## الجزء الثاني

### الباب الثاني: تطبيقات متكاملة

#### الفصل الثالث عشر: نظم أرشفة واتصالات الصور ومعلوماتية الصور الطبية في المستشفيات

٥٤١.....	الخالية من الأفلام
٥٤٢.....	(١٣،١) مقدمة

٥٤٤.....	(١٣،٢) البنية التحتية للمسافة PACS.
٥٥٧.....	(١٣،٣) مكونات المسافة PACS وسير العمل.
٥٦٤.....	(١٣،٤) متحكم الـPACS وأرشفة الصور.
٥٧٤.....	(١٣،٥) تنفيذ PACS ذات الأحجام الكبيرة.
٥٨١.....	(١٣،٦) الخبرات الإكلينيكية للـPACS.
٥٩٠.....	(١٣،٧) الملخص.
٥٩١.....	(١٣،٨) تمارين.
٥٩١.....	(١٣،٩) المراجع.
<b>الفصل الرابع عشر: المكتبة الرقمية المعتمدة على المعرفة لاسترجاع الوثائق النصية الطبية</b>	
<b>المحددة الحوار</b>	
٥٩٣.....	(١٤،١) مقدمة.
٥٩٤.....	(١٤،٢) استخلاص المفاهيم المفتاحية من الوثائق.
٥٩٧.....	(١٤،٣) تحويل الاستعلامات المتشابهة إلى نماذج استعلامية.
٦٠٥.....	(١٤،٤) الدليل الموجه بالموضوع.
٦٠٧.....	(١٤،٥) نموذج المتجة الفراغي المعتمد على العبارة للاسترجاع الآلي للوثائق.
٦١٦.....	(١٤،٦) توسع الاستعلامات المعتمدة على المعرفة والمحددة بالحوار.
٦٢٩.....	(١٤،٧) هيكل نظام KMeX لاسترجاع وثائق النصوص الحرة المحددة الحوار.
٦٥٢.....	(١٤،٨) الملخص.
٦٥٣.....	(١٤،٩) تمارين.
٦٥٤.....	(١٤،١٠) المراجع.
<b>الفصل الخامس عشر: أنظمة تسجيل المرضى بالوسائط المتعددة المتكاملة</b>	
٦٥٩.....	(١٥،١) مقدمة.
٦٦٠.....	(١٥،٢) سجل المريض بالوسائط المتعددة.
٦٦١.....	(١٥،٣) مكونات هيكل نظام سجل المريض بالوسائط المتعددة.
٦٦٧.....	(١٥،٤) مكونات المخطط البياني الطبي الإلكتروني.
٦٧٠.....	(١٥،٥) الكائنات المتكونة من سجلات المرضى بالوسائط المتعددة.
٦٧٨.....	(١٥،٦) النقاط بيانات الوسائط المتعددة مع محطات العمل الإكلينيكية.
٦٧٨.....	(١٥،٧) اكتساب صور الدايكوم.

٦٨٤.....	(١٥،٨) عرض البيانات والصور عن بُعد من خلال شبكة الرعاية الصحية
٦٨٧.....	(١٥،٩) التأثير على رعاية المرضى
٦٨٨.....	(١٥،١٠) الملخص
٦٨٩.....	(١٥،١١) المراجع
٦٩١.....	<b>الفصل السادس عشر: التشخيص بمساعدة الحاسب</b>
٦٩٢.....	(١٦،١) المقدمة
٦٩٢.....	(١٦،٢) التشخيص بمساعدة الحاسب
٦٩٨.....	(١٦،٣) التشخيص بمساعدة الحاسب في فحص السرطان
٧٠٦.....	(١٦،٤) التشخيص بمساعدة الحاسب للتشخيصات الفرقية
٧١٠.....	(١٦،٥) محطات العمل الذكية للتشخيص بمساعدة الحاسب
٧١١.....	(١٦،٦) الملخص
٧١٢.....	(١٦،٧) تمارين
٧١٢.....	(١٦،٨) المراجع
٧١٧.....	<b>الفصل السابع عشر: أنظمة دعم القرار الإكلينيكي</b>
٧١٨.....	(١٧،١) مقدمة
٧١٩.....	(١٧،٢) نظرة عامة على أنظمة دعم القرار
٧٢١.....	(١٧،٣) الحجج التشخيصية البشرية
٧٢٦.....	(١٧،٤) هيكل لتوصيف أنظمة دعم القرار الإكلينيكي
٧٣٨.....	(١٧،٥) أدوات دعم القرار
٧٤٠.....	(١٧،٦) أنظمة دعم القرار في المستشفيات وأوضاع الرعاية الصحية الأخرى
٧٤٢.....	(١٧،٧) تطبيقات تعليم الرعاية الصحية
٧٤٣.....	(١٧،٨) الثبت، والتحقق، والتقييم
٧٤٩.....	(١٧،٩) الملخص
٧٤٩.....	(١٧،١٠) تمارين
٧٤٩.....	(١٧،١١) المراجع
٧٥٣.....	<b>الفصل الثامن عشر: الروبوتات الطبية والطب التداخلي المتكامل مع الحاسب</b>
٧٥٤.....	(١٨،١) مقدمة

٧٥٦.....	(١٨،٢) التقنيات والطرق
٧٧١.....	(١٨،٣) الـ CAD/CAM الجراحي
٧٧٧.....	(١٨،٤) المساعدة الجراحية
٧٨٤.....	(١٨،٥) الملخص
٧٨٥.....	(١٨،٦) تمارين
٧٨٧.....	(١٨،٧) المراجع
٧٩٥.....	<b>الفصل التاسع عشر: التقنيات الوظيفية للتصوير بالرنين المغناطيسي للمخ</b>
٧٩٦.....	(١٩،١) مقدمة
٧٩٨.....	(١٩،٢) التصوير بالرنين المغناطيسي للمخ المرشح بالانتشار
٨٠٥.....	(١٩،٣) الضخ في التصوير بالرنين المغناطيسي للمخ
٨١٠.....	(١٩،٤) التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي باستخدام تقنيات الـ BOLD
٨١٤.....	(١٩،٥) التحليل الطيفي للرنين المغناطيسي الإكلينيكي في المخ
٨١٩.....	(١٩،٦) الملخص
٨١٩.....	(١٩،٧) تمارين
٨٢٠.....	(١٩،٨) المراجع
٨٢٣.....	<b>الفصل العشرون: التصوير الجزيئي في السرطان</b>
٨٢٤.....	(٢٠،١) مقدمة
٨٢٦.....	(٢٠،٢) تصوير التعبير الجيني
٨٣٧.....	(٢٠،٣) تصوير المستقبلات
٨٤٤.....	(٢٠،٤) المجسات النشطة إنزيمياً
٨٤٦.....	(٢٠،٥) تصوير التمثيل الغذائي
٨٥٠.....	(٢٠،٦) تصوير النفاذية، والنضح الرذاذي، والتدفق الدموي
٨٥٢.....	(٢٠،٧) تصوير الوسط الدقيق للورم
٨٥٥.....	(١٩،٨) التصوير المتعدد الأنظمة
٨٥٧.....	(٢٠،٩) الملخص
٨٥٨.....	(٢٠،١٠) تمارين
٨٥٨.....	(٢٠،١١) المراجع

٨٦١	الفصل الحادي والعشرون: التصوير الجزيئي في علوم الأحياء والعقاقير
٨٦٢	(٢١،١) مقدمة وخلفية
٨٦٨	(٢١،٢) اعتبارات التصوير الجزيئي الكمي
٨٧٥	(٢١،٣) تصميم/تطوير مجسات التصوير الجزيئي
٨٨٠	(٢١،٤) التصوير الجزيئي للبيتا أميلويد Beta, Amyloid والتشابك الليفي العصبي
٨٨٤	(٢١،٥) التصوير الجزيئي باستخدام مجسات الأجسام المضادة
٨٨٤	(٢١،٦) بعض التطبيقات الأخرى للتصوير الجزيئي
٨٩٤	(٢١،٧) الملخص والتوقعات المستقبلية
٨٩٧	(٢١،٨) تمارين
٨٩٧	(٢١،٩) المراجع
	الفصل الثاني والعشرون: من الطب عن بُعد إلى الصحة النقالة في كل مكان: تطور أنظمة الصحة الإلكترونية
٩٠٣	الإلكترونية
٩٠٤	(٢٢،١) مقدمة
٩٠٥	(٢٢،٢) نظرة عامة على أنظمة الصحة النقالة
٩١٤	(٢٢،٣) الصحة النقالة المعتمدة على شبكات مساحة الجسم اللاسلكية
٩٢٠	(٢٢،٤) الحساسات اللاسلكية الذكية للصحة النقالة
٩٢٩	(٢٢،٥) الأجهزة النقالة اللاسلكية للصحة النقالة
٩٣٠	(٢٢،٦) الجيل القادم من أنظمة الصحة النقالة
٩٣٤	(٢٢،٧) الملخص
٩٣٥	(٢٢،٨) تمارين
٩٣٧	(٢٢،٩) المراجع
٩٣٩	الفصل الثالث والعشرون: الوسائط المتعددة للصحة المستقبلية- البيت الطبي الذكي
٩٤٠	(٢٣،١) مقدمة
٩٤٣	(٢٣،٢) التفاعل بين الإنسان والحاسب من خلال الوسائط المتعددة
٩٤٧	(٢٣،٣) إدارة محتويات الوسائط المتعددة
٩٤٩	(٢٣،٤) توزيع الوسائط المتعددة
٩٥٣	(٢٣،٥) البيوت الطبية الذكية

٩٥٦.....	(٢٣،٦) الطب عن بُعد في البيوت الطبية الذكية.....
٩٥٦.....	(٢٣،٧) الأجهزة الحساسة والمراقبة الصحية.....
٩٥٨.....	(٢٣،٨) التعرف على الكلام وأنظمة الحوار.....
٩٥٩.....	(٢٣،٩) تقنيات الوسائط المتعددة لتعليم المرضى ورعايتهم.....
٩٦١.....	(٢٣،١٠) حجرات عمليات الوسائط المتعددة والحقيقة التخليبية.....
٩٦٢.....	(٢٣،١١) الملخص.....
٩٦٣.....	(٢٣،١٢) تمارين.....
٩٦٣.....	(٢٣،١٣) المراجع.....
٩٦٧.....	<b>ثبت المصطلحات</b> .....
٩٦٧.....	أولاً: عربي - إنجليزي.....
٩٨١.....	ثانياً: إنجليزي - عربي.....
٩٩٣.....	كشاف الموضوعات.....