

معالجة الصورة

الكتاب المقرر

Rafael c. Gonzalez et al, Digital Image Processing with MATLAB, 1th Edition prentice Hall, 2004.

الكتب المرجعية

Gonzalez et al, Digital Image Processing, 3th Edition prentice Hall, 2003.

ترجمة الدكتور معن عمار، معالجة الصور الرقمية، الطبعة الأولى، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر

الفصل الأول

مقدمة

الرؤية الآلية ومعالجة الصورة: وهي بالتعريف عمليات التقاط ومعالجة المعلومات المرئية باستخدام الكمبيوتر. ملاحظة:

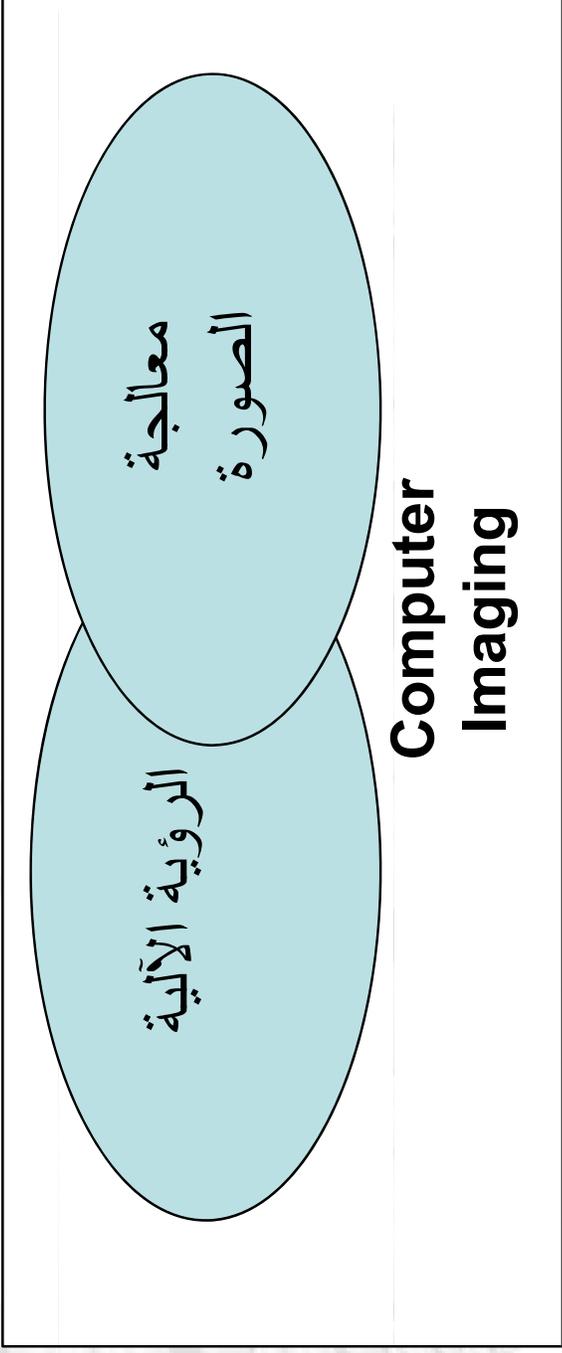
التقاط: تعني تحويل الصور إلى نموذج مناسب لمعالجته بالكمبيوتر

(من النموذج التمثيلي إلى النموذج الرقمي)

مقدمة

يقسم مجال Computer imaging إلى:

- الرؤية الآلية.
- معالجة الصورة.



الرؤية الآلية

- الرؤية الآلية: هي مجال من مجالات computer imaging حيث يتم فحص وتمثيل الصورة باستخدام الحاسب.
- أحد أهم مواضيع الرؤية الآلية هو : تحليل الصورة.

تحليل الصورة

- تحليل الصورة: ويتضمن اختبار معطيات الصورة لتسهيل الرؤية الآلية.
- وتتضمن عمليات تحليل الصورة المواضيع الأساسية التالية:
 - التجزيء.
 - العرض.
 - التوصيف (استخلاص الملامح).
 - تصنيف النماذج والتعرف عليها.

معالجة الصورة

• معالجة الصورة: هي مجال من مجالات computer imaging يتضمن تطبيقات قادرة على تحسين المعلومات التصويرية من أجل تفسيرها وتحليلها من قبل الإنسان.

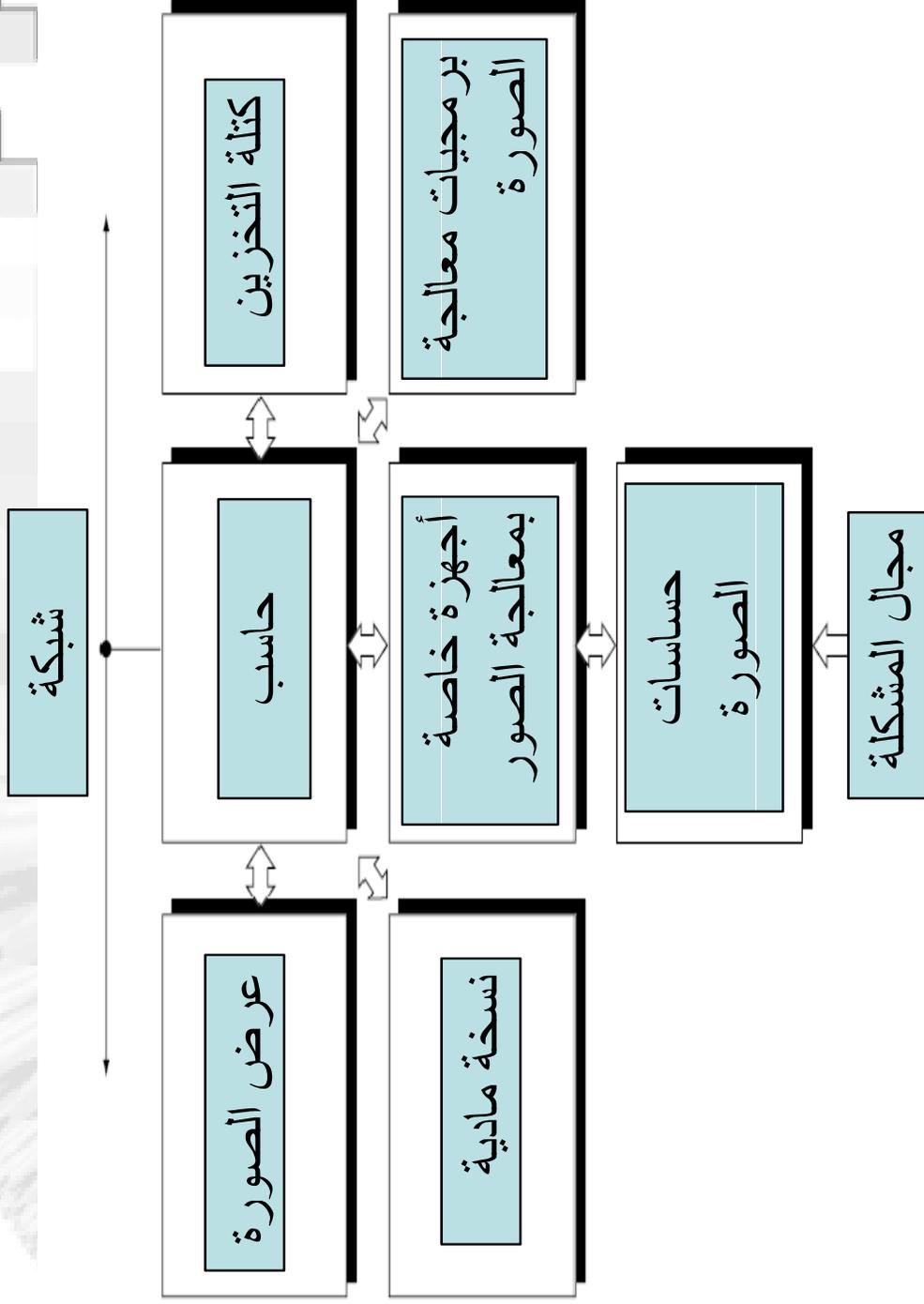
• وينتمي إلى هذا المجال كل من المواضيع التالية:

- استعادة الصورة
- تعزيز الصورة
- ضغط الصورة.

• **عملية التعزيز و الاستعادة** تنشابهان من حيث الهدف وهو جعل الصورة تظهر بشكل أفضل وتختلفان من حيث التطبيقات الخاصة بالمشكلة.

• **ضغط الصورة**: وهي عملية تقليل حجم معطيات الصورة الهائل وغير الضروري بالنسبة للرؤية.

عناصر نظام معالجة الصورة



حساسات الصورة

- بالعودة إلى عملية الإحساس يجب توافر عنصرين أساسيين لالتقاط الصورة الرقمية
 - الأول هو الجهاز الفيزيائي ذو الحساسية للطاقة المنبعثة من الأجسام المراد تصويرها.
 - الثاني ويدعى المرقمن digitizer وهو جهاز فيزيائي لتحويل خرج جهاز الحساسات الفيزيائية إلى شكل رقمي.
- على سبيل المثال في كاميرا الفيديو الرقمية تنتج الحساسات إشارة كهربائية متناسبة مع شدة الإضاءة.

الحاسب

- الحاسب في نظام معالجة الصورة الرقمية هو حاسب ذو أغراض خاصة ويمكن أن يكون ابتداءً من حواسيب PC وصولاً إلى الحواسيب الضخمة
- في بعض التطبيقات الخاصة يتم أحياناً استخدام حاسب مصمم خصيصاً للوصول الى مستوى معين من الانجاز. والمهم هنا أنظمة معالجة الصورة التي تستخدم حاسبات ذات أغراض عامة.
- في هذه الأنظمة غالباً يعتبر أي جهاز حاسب ذو معدات جيدة مناسباً لمهام عمليات معالجة الصورة غير المباشرة **offline image processing**.

برمجيات معالجة الصورة

- تتألف برمجيات معالجة الصورة من مجموعة من المعايير modules لانجاز مهمات خاصة.
- الحزم البرمجية ذات التصميم الجيد تزود بإمكانيات تساعد المستخدم على كتابة كودات برمجية والتي تستخدم كحد أدنى تلك المعايير الخاصة.
- العديد من الحزم البرمجية المعقدة تسمح بدمج المعايير مع بعضها كما تقدم أوامر برمجية ذات أغراض عامة بلغة برمجة واحدة على الأقل.

كتلة التخزين

- قابلية كتلة التخزين لتخزين كميات ضخمة هي أحد ضرورات تطبيقات معالجة الصورة.
- الصورة ذات $1024*1024$ بكسل وكمية الكثافة لكل بكسل ٨ بت، تحتاج إلى سعة تخزين بقيمة واحد ميغا بايت في حال كانت الصورة غير مضغوطة.
- للتعامل مع الآلاف وأحياناً الملايين من الصور وتقديم حجم تخزين كافي لذلك يعتبر من التحديات التي تواجه أنظمة معالجة الصورة.
- يقسم التخزين الرقمي في نظم معالجة الصورة إلى ثلاث فئات رئيسية:
 - التخزين Short-term و يستخدم خلال مرحلة المعالجة
 - التخزين On-line من أجل الاستدعاء السريع نسبياً.
 - التخزين السجلاتي Archival و المتعلق بالوصول غير المنظم .

إظهار الصورة

- جهاز إظهار الصور المستخدم حالياً هو غالباً شاشة تلفزيونية ملونة (من المفضل أن تكون مسطحة) .
- و ترتبط الشاشات بخرج الصورة وكارت الإظهار (كارت الشاشة) و لذي يعتبر من متمات أجزاء نظام الحاسب.

أجهزة النسخ الفيزيائي

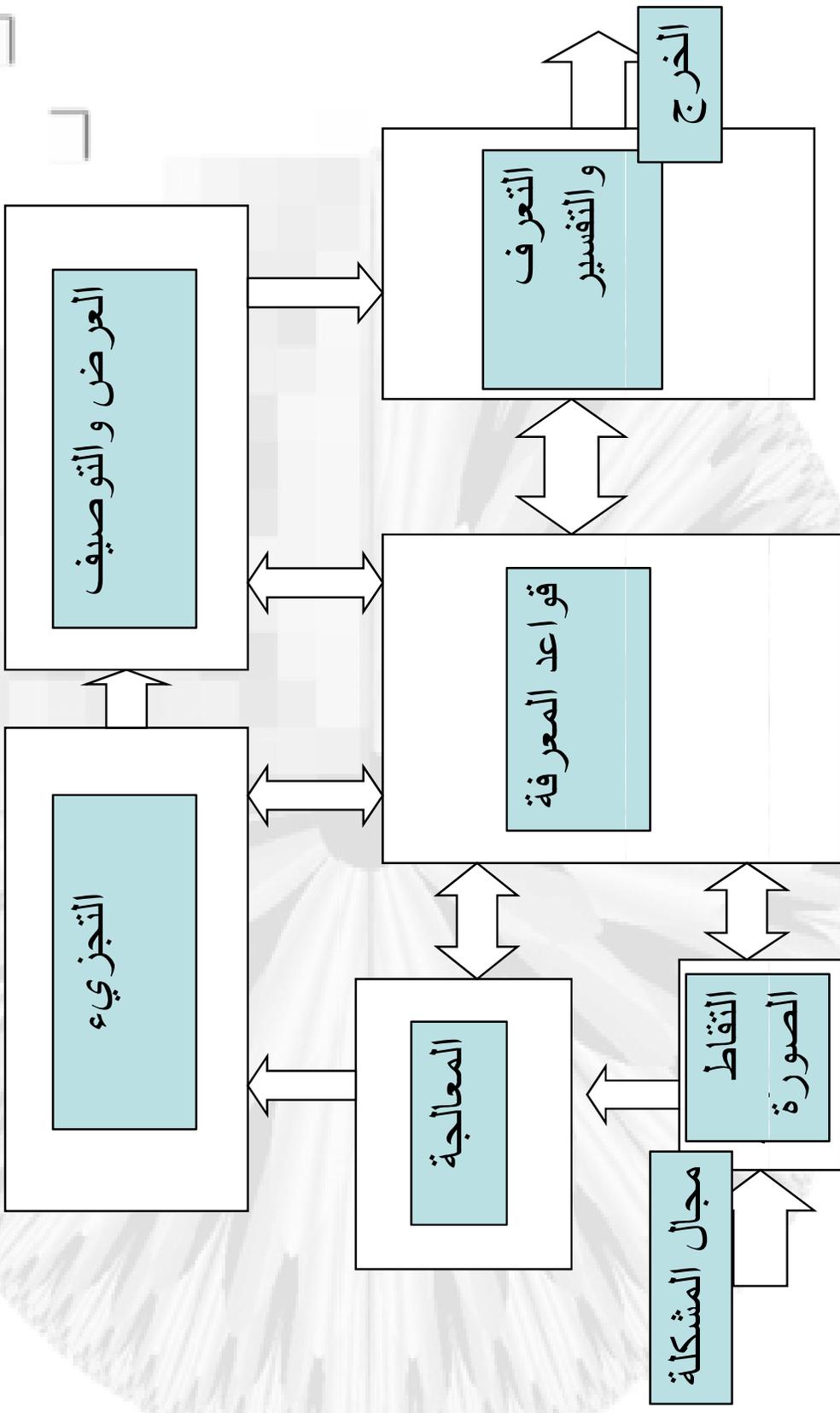
- تتضمن أجهزة النسخ الفيزيائي لتسجيل الصور كل من الطابعات الليزرية و أفلام الكاميرا وأجهزة heat-sensitive و inkjet وحدات و الوحدات الرقمية كالأقراص الضوئية وسيدي روم CD-ROM .
- تقدم الأفلام أعلى دقة ممكنة في حين أن الورق هو الوسط المعروف باختياره من أجل المادة المكتوبة.
- من أجل العرض، تظهر الصور على فيلم شفاف أو على وسيط رقمي عند استخدام أجهزة الإسقاط.

التشبيك

- يعتبر التشبيك وظيفة افتراضية من وظائف الحاسبات في الوقت الحالي.
- باعتبار كمية المعطيات الكبير الملازم لتطبيقات معالجة الصورة. فإن كمية المعطيات bandwidth تشكل الاهتمام الرئيسي في عملية النقل.
- في الشبكات الخاصة ذات المواقع عبر الانترنت هي غير كافية دائماً.
- ومن حسن الحظ فإن هذه الشبكات تتحسن بسرعة نتيجة لاستخدام الألياف البصرية وتكنولوجيا أخرى ذات نطاقات ترددية عالية.

الخطوات الأساسية في معالجة الصور الرقمية

معالجة الصور الرقمية يهتم بشكل أولي باستخلاص معلومات مفيدة من الصورة.



التقاط الصورة

- لا لالتقاط الصورة نحتاج لعنصرين:
 ١. الجهاز الفيزيائي الحساس لمجال طيف الطاقة الكهرومغناطيسية (أشعة X ، فوق البنفسجي، المرئي، تحت الحمراء) والذي ينتج إشارة كهربائية متناسبة مع مستوى الطاقة المحسوسة.
 ٢. المرقمن وهو جهاز لتحويل إشارة الخرج الكهربائية إلى شكل رقمي.
- يمكن استبدال الجهازين السابقين بتكنولوجيا حديثة مثل الكاميرا الرقمية.

التجزّي ٤

- وهو عملية تقسيم الصورة إلى الأقسام أو الكائنات المكونة له.
- خرج هذه العملية هو صف من المعطيات الخاصة بعناصر الصورة والمكون إما من المحيط أو من المنطقة كاملة.
- يكون المحيط ضرورياً عندما يكون التركيز على خصائص الشكل الخارجي كالزوايا والأضلاع.
- تكون إظهار المنطقة ضرورياً عندما يكون التركيز على الخصائص الداخلية.

الاظهار و التوصيف

- **الاظهار** هو فقط أحد حلول عملية تحويل صف من المعطيات إلى شكل مناسب للمعالجة الآلية اللاحقة. (توصيف المعطيات بحيث توضح الملامح المهمة)
- **التوصيف** ويهتم بعملية استخلاص الملامح التي ينتج عنها بعض المعلومات الكمية للخصائص المهمة و التي تميز صف كائنات معين عن آخر.

قواعد المعرفة

- لترمز المعرفة حول مشكلة معينة داخل نظام معالجة الصورة على شكل قواعد معرفة، وتتحكم بالعمليات و التفاعلات بين معايير المعالجة.

التعرف و التفسير

- التعرف هو العملية التي تسند عنواناً لكائن ما بالاعتماد على المعلومات المعطاة من عملية التوصيف.
- التفسير يتضمن تحديد معنى لمجموعة من الكائنات التي تم التعرف عليها.

أمثلة عن المجالات التي تستخدم معالجة الصورة

- إن مجالات استخدام معالجة الصورة متنوعة جداً ومختلفة.
- أحد أسهل الطرق لبناء فهم أساسي حول تطبيقات معالجة الصورة الموجودة حالياً هو تصنيف الصور تبعاً لطاقة المنبع الضوئي المستخدم (مثل المرئي ، أشعة X ، ...).
- منبع الطاقة الأساسي المستخدم حالياً للصور هو طيف الطاقة الكهرومغناطيسية. هناك منابع طاقة هام أخرى مثل طاقة الصوت **acoustic** وفوق الصوت **ultrasonic** و **electronic** (على شكل شعاع الكتروني يستخدم في مجهر الكتروني).
- الصور الاصطناعية المستخدمة في النمذجة و الرؤية تولد باستخدام الحاسب.

