

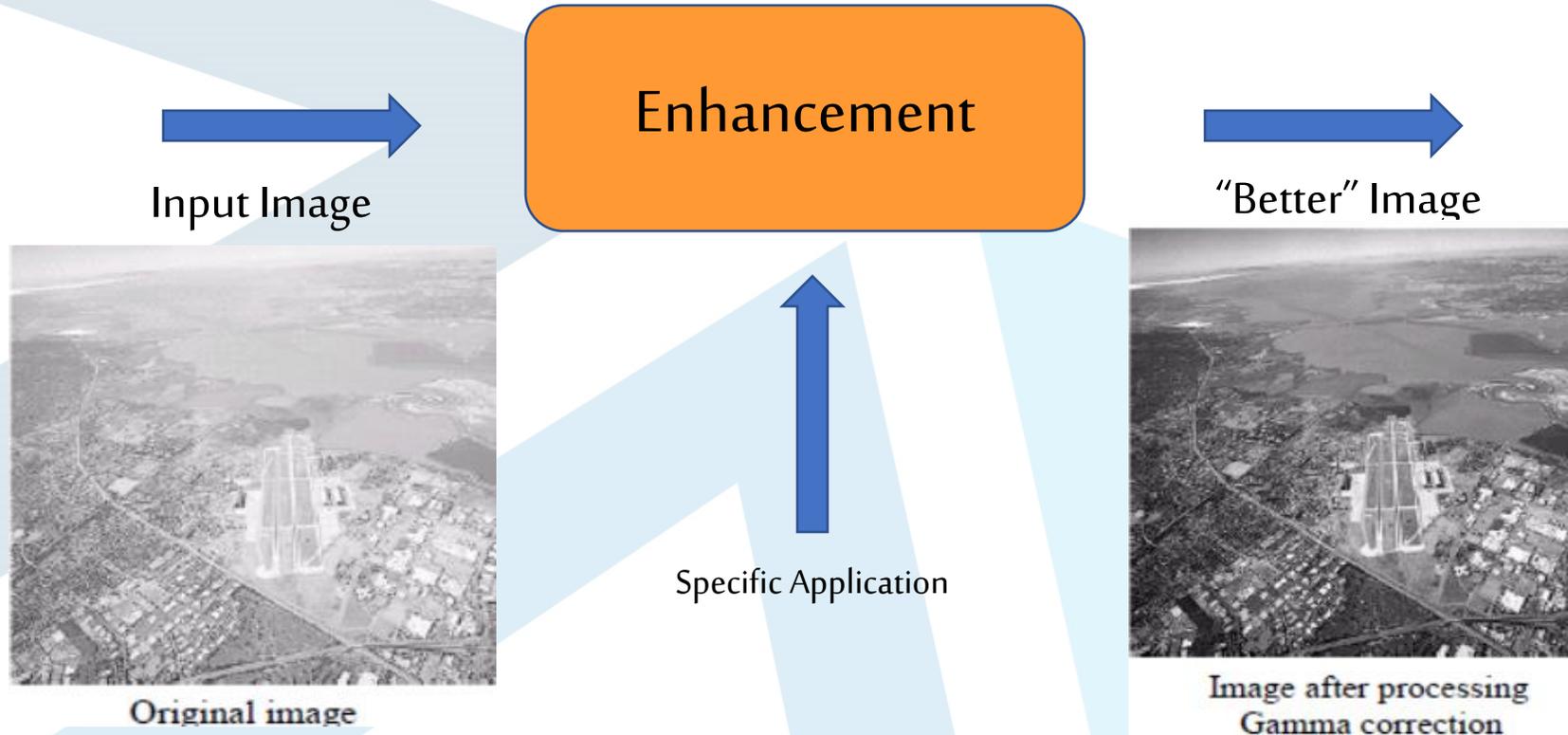
Digital Image Processing

المحاضرة الرابعة Image Enhancement

د. عيسى الغنام
2025



□ تحسين الصورة هي العملية أو مجموعة العمليات التي تطبق على الصورة لتوضيح المعلومات المطلوب الحصول عليها، مما يجعل الصورة أكثر فائدة من أجل تطبيقات معينة



يستخدم تحسين الصورة في كل تطبيقات معالجة الصورة كخطوة مبدئية في المعالجة

مثلاً:

1. تحسين نوعية الصورة لتصبح أكثر وضوحاً للشخص الناظر: كتحسين صور

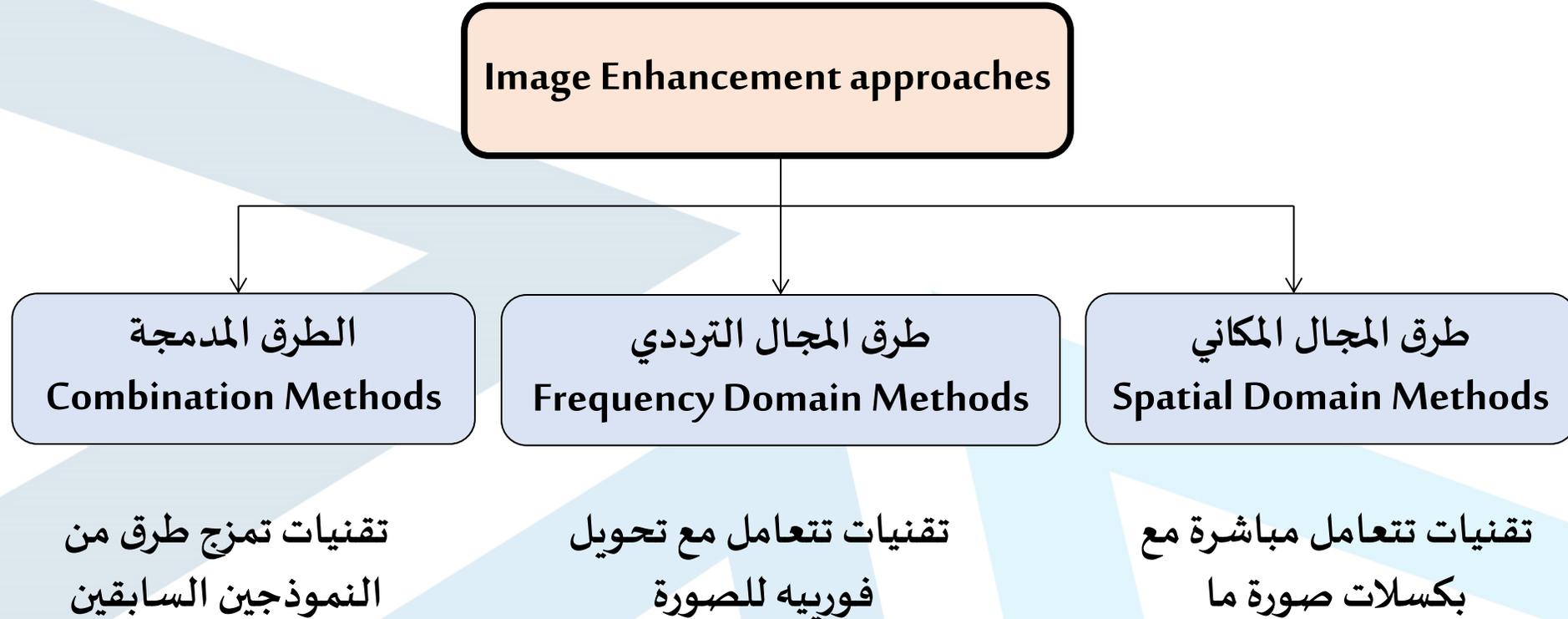
الأشعة السينية لمساعدة الطبيب في تقييم احتمال وجود كسور في العظام.

2. تعديل الصورة لتصبح أكثر ملاءمة لعمليات التحليل والاستخراج التلقائي لمعالمها:

كتحسين التباين بين المحارف والورقة في صورة لنصي قبل أن يتم فحصه بوساطة

خوارزمية التعرف الضوئي على المحارف.





Spatial Domain Methods

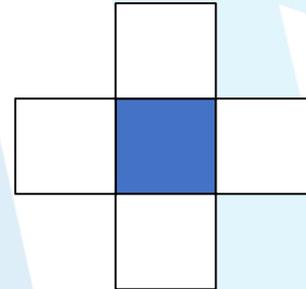
مستوى البكسل
Pixel Level



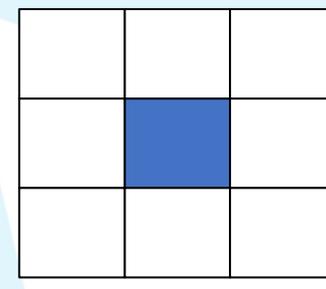
$$N_0(x, y)$$

مستوى القناع جيران البكسل
Mask Level

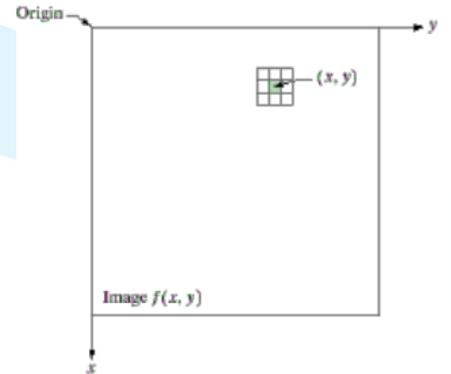
تحسين الصورة باستخدام المرشحات المكانية



$$N_4(x, y)$$



$$N_8(x, y)$$



العمليات على هистоغرام الصورة

العمليات على البكسلات

باستخدام هистоغرام الصورة

معالجة الرسم البياني (الهистоغرام)

Histogram Processing مساواة

الهистоغرام



• تعديل قيم البكسل دون إحداث تغيير في حجمه أو موقعه أو البنى المحلية في الصورة

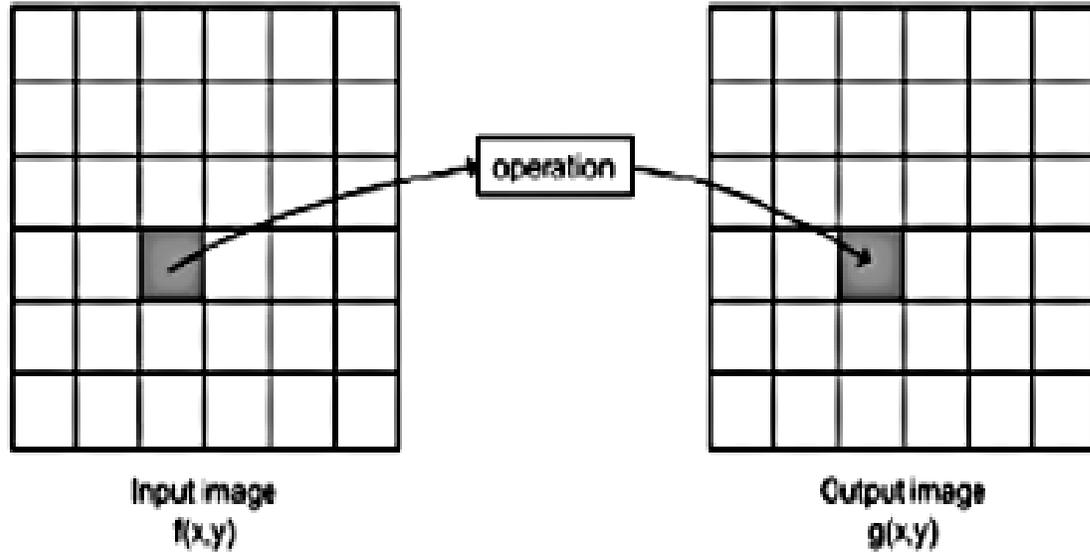
– تحسين الصورة باستخدام العمليات الحسابية و المنطقية Enhancement Using Arithmetic/Logic Operations: العمليات الحسابية والمنطقية هي عمليات تجري على العناصر المتقابلة في صورتين عنصراً لعنصر. باستثناء عملية NOT

العمليات الحسابية (+, -, *, /)

العمليات المنطقية (AND, OR, XOR, NOT)

$$C = A \text{ opn } B$$

– العمليات على السويات الرمادية (تقليل، تعتيب، تقطيع، توابع التحويل النقطية)

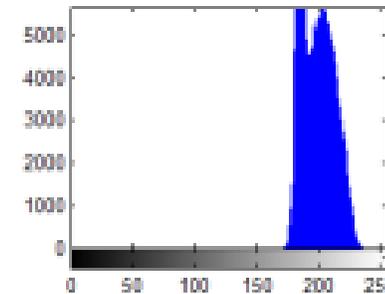
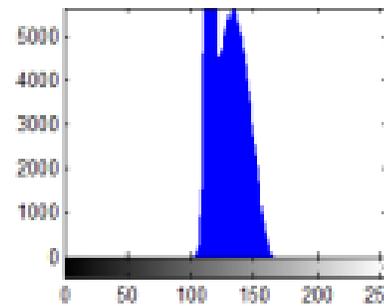
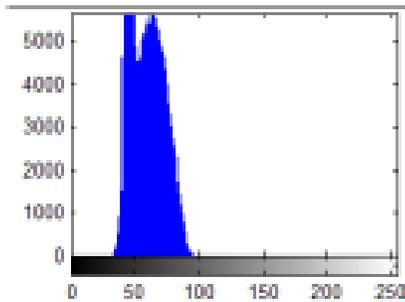


- يستخدم الجمع لدمج قيمتي كلّ بكسلين متقابلين في صورتين مختلفتين أو لإضافة قيمة ثابتة (موجبة أو سالبة) لقيمة البكسل في الصورة
 - دمج مكونات الصورتين
 - زيادة أو إنقاص السطوع
- قد تتجاوز بعض قيم البكسلات الناتجة مجال نوع البيانات المستخدم



العمليات (جمع وطرح عدد ثابت)

تغيير السطوع في الصورة



العمليات الحسابية (جمع صورتين)



الصورة الأولى



الصورة الثانية



نتاج الجمع

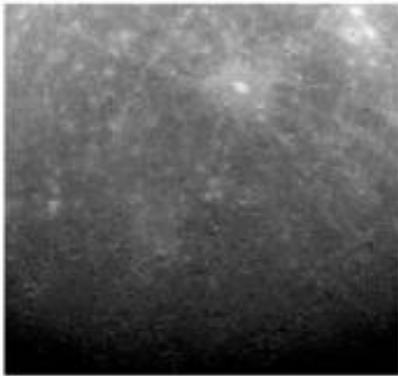


نتاج الجمع بعد التنسيب

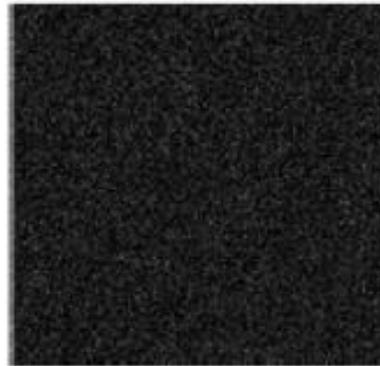


الجمع: مثال تطبيقي

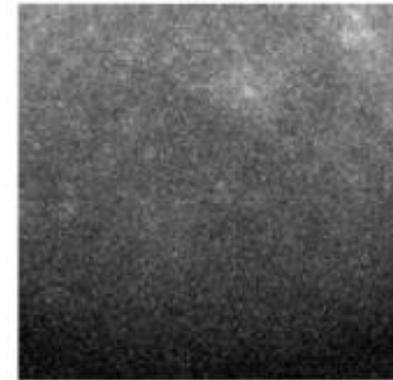
- محاكاة التشويش: طريقة شائعة لمحاكاة التشويش بإضافة قيم عشوائية لبكسلات الصورة



الصورة الأصلية



تشويش غاوسي ($\sigma = 0.1$)

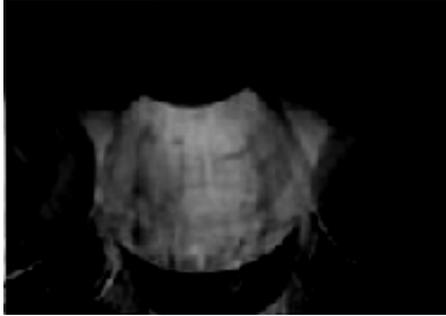


الصورة المشوشة الناتجة



طرح الصورة Subtraction

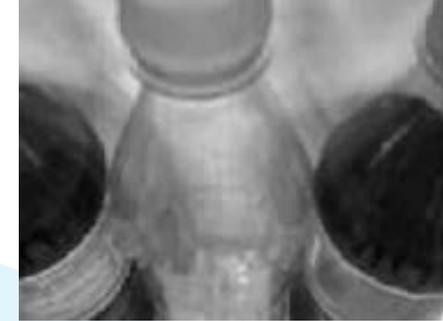
□ يستخدم الطرح عادة لاكتشاف **الفرق** بين صورتين



نتيجة طرح الصورتين



الصورة الثانية

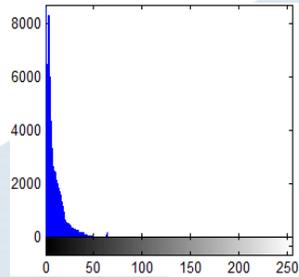


الصورة الأولى

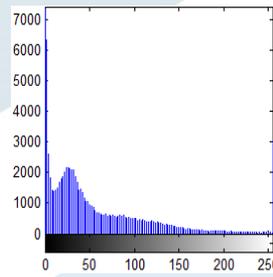
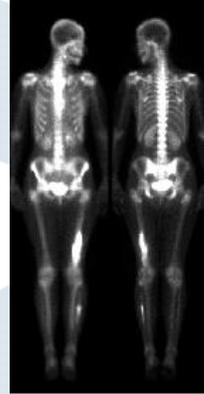
□ يجب الحذر عند الحصول على **قيم بكسلات سالبة**



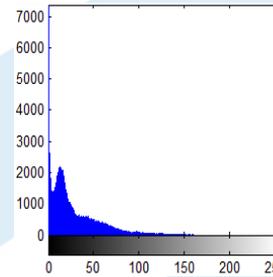
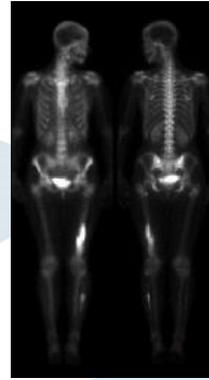
□ تعدّ عمليتا ضرب وتقسيم الصور على ثابت **طريقتين بسيطتين** لتعديل التباين في الصورة



نتيجة التقسيم على 4



نتيجة الضرب بـ 2



الصورة الأصلية

تستخدم عملية الضرب والقسمة بشكل أساسي في تحسين الصورة. عملية القسمة ما هي إلا عملية الضرب مع المقلوب. بالإضافة إلى استخدام عملية الضرب في زيادة قيم السويات الرمادية في صورة وذلك بضرها بصورة ذات سوية رمادية ثابتة.



□ تفرض بعض الحالات تطبيق مجموعة من العمليات الحسابية المختلفة على صورة أو أكثر في آن واحد

□ مثال: مزيج ألفا

$$C(x,y)=\alpha.A(x,y)+(1-\alpha).B(x,y) ; 0 \leq \alpha \leq 1$$

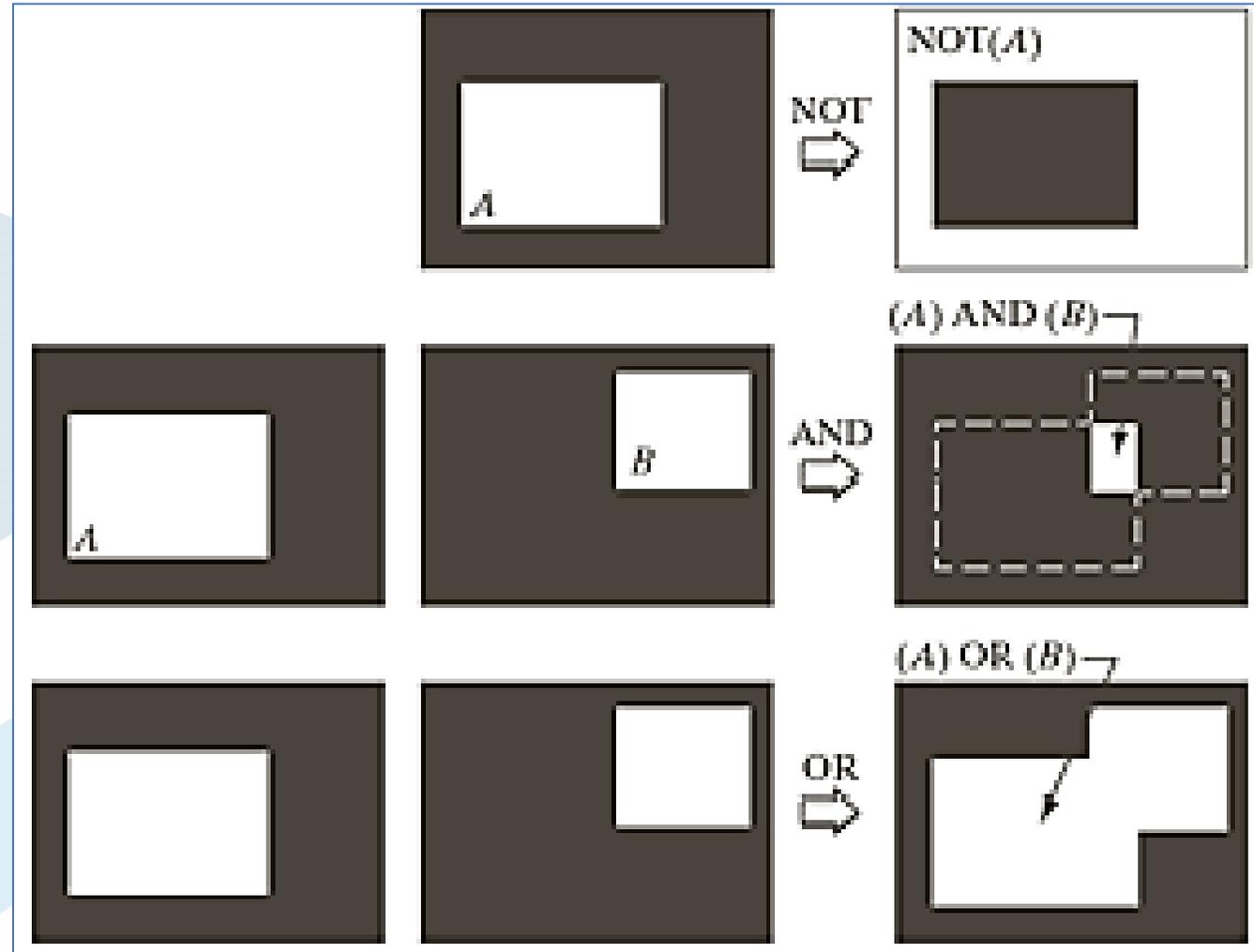


XOR وOR وAND وNOT

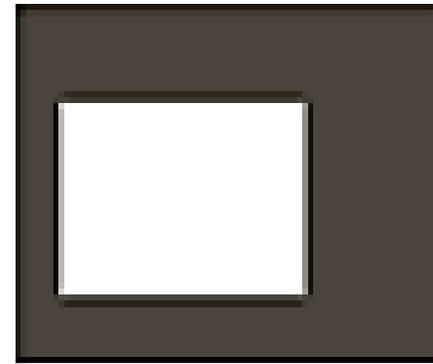
- تجرى العمليات المنطقية بالنسبة للصور الرمادية على القيمة الثنائية للسوية الرمادية للعنصر
- تطبق العمليات المنطقية المعروفة على الصور على **مستوى البت** في البكسلات المتقابلة بين صورتين أو أكثر
- مثال: أحد عناصر الصورة يملك السوية الرمادية $r1=129=100000001$
- العنصر الموافق له في الصورة الثانية له السوية الرمادية $r1=130=100000010$
- حاصل عملية AND بين هذين العنصرين سيكون له السوية الرمادية $r1=128=100000000$



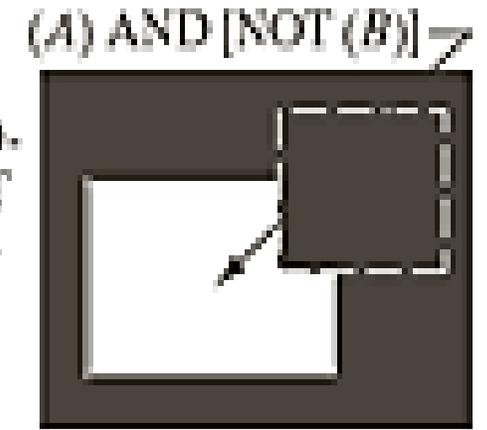
Logical operations



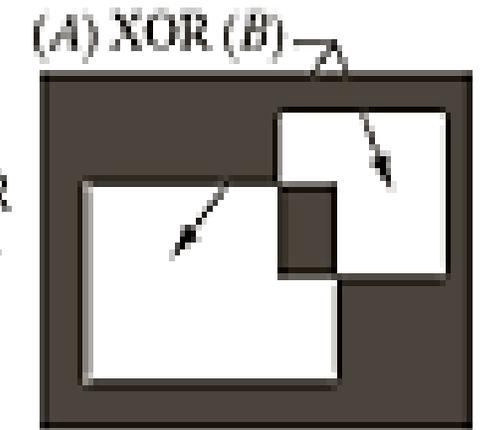
Logical operations

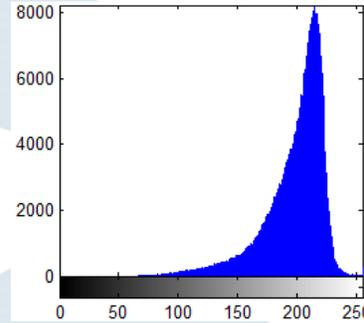
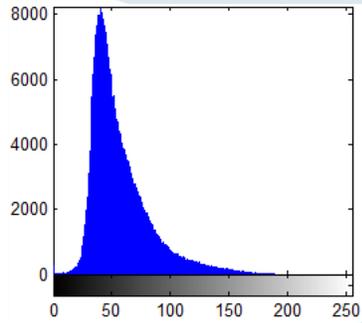


AND-
NOT
⇒



XOR
⇒





معكوس الصورة

الصورة الأصلية

البكسلات السوداء تتحول إلى بيضاء والعكس أيضا

ملاحظة: نظرًا لأن العين تستجيب لوغاريتميًا لتغيرات السطوع، فقد يتعذر اكتشاف التغيرات الطفيفة في السطوع في المناطق الساطعة من الصورة. مع العملية not، تتحول تغيرات السطوع الدقيقة هذه إلى مناطق مظلمة بحيث تصبح مرئية بوضوح

Image negative

معكوس الصورة NOT

□ استبدال قيمة كل سوية لونية بتممها

□ تستخدم عملية NOT للحصول على مسودة الصورة

$$B(x,y) = \text{Max} - A(x,y)$$

Max هي أعلى قيمة ممكنة في الصورة

- 255 في الصور ذات عمق البت 8
- 1 في الصور الثنائية أو من النوع double



تحسين الصورة باستخدام العمليات المنطقية

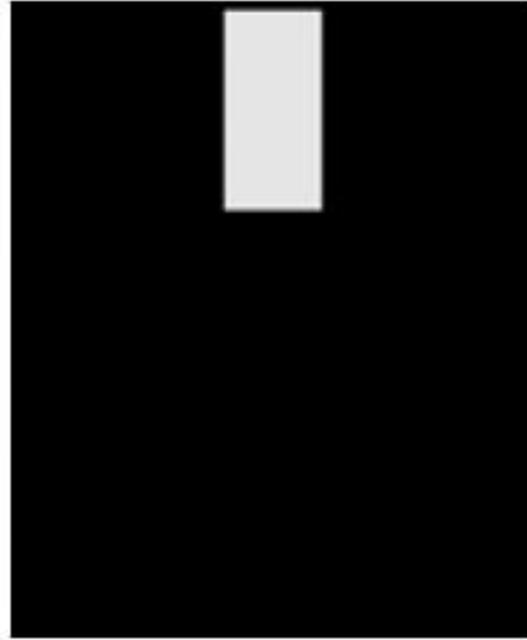
Enhancement Using Logic Operations

AND



a

Original
image



b

Image mask



a AND b

Get results as ROI:
Region of Interest

تستخدم عملية AND المنطقية في:

▪ اكتشاف الفروق بين الصور وإظهار
المنطقة المستهدفة في الصورة sub
image

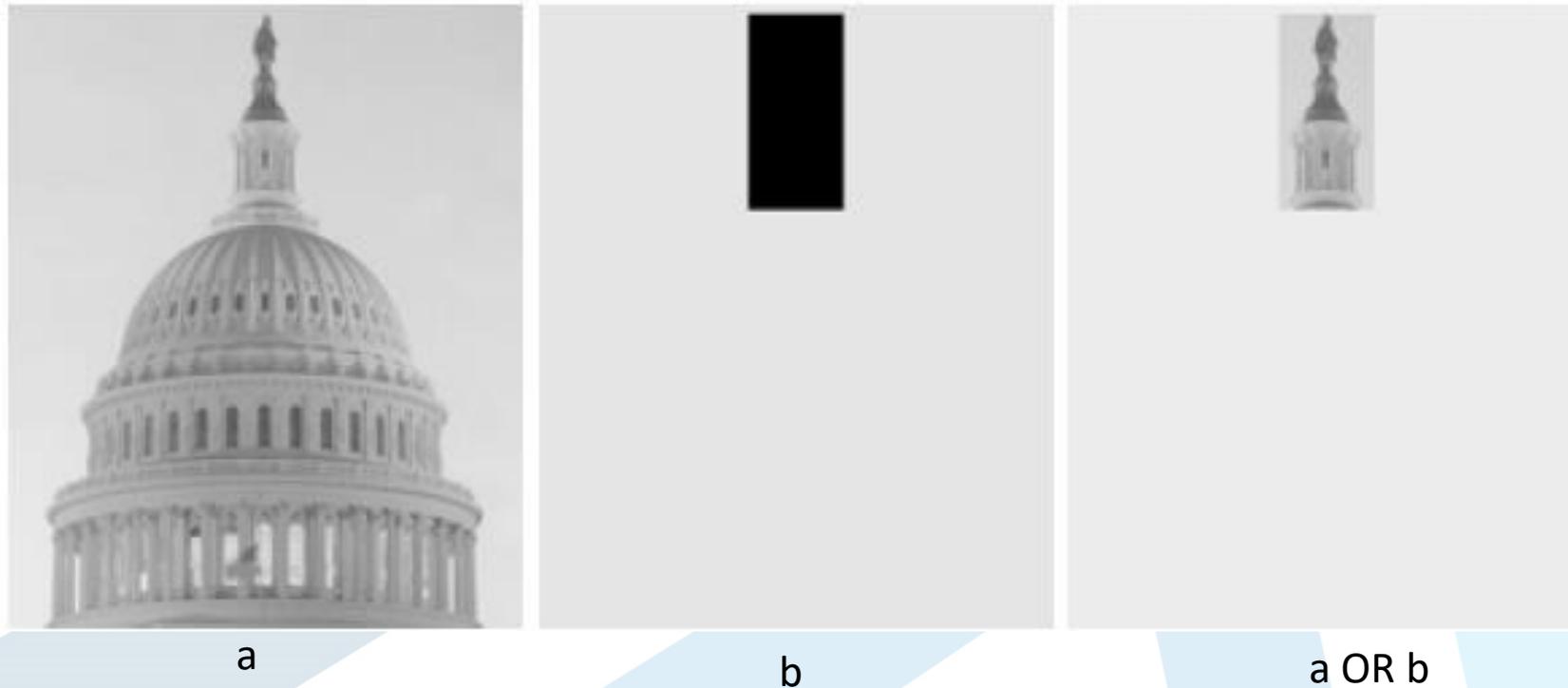
▪ العمليتان المنطقيتان AND, OR
تستخدمان لتحديد صورة فرعية
Sub image من الصورة الأصلي.

Application:
Use to cut the area of
interest in Image



تحسين الصورة باستخدام العمليات المنطقية

Enhancement Using Logic Operations



- يسمى هذا النوع من الأقنعة بعملية المنطقة المرغوبة (ROI) region of interest
- تستخدم AND, OR في تحديد منطقة معينة في الصورة وعزلها عن باقي المناطق.
- كما تستخدم مع العمليات المورفولوجية morphological operations

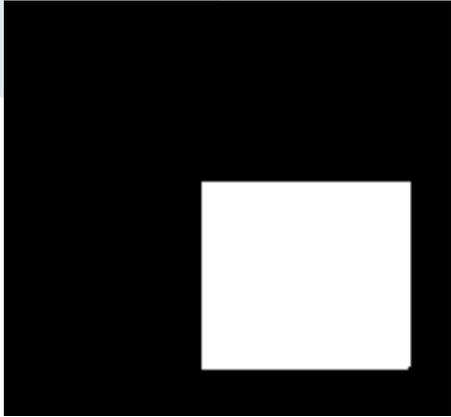


تحسين الصورة باستخدام العمليات المنطقية Enhancement Using Logic Operations OR, XOR

□ تستخدم عملية OR المنطقية في:

▪ دمج مكونات الصور "الصور الثنائية في أغلب الأحيان"

▪ استخلاص المناطق المهمة في الصورة (Region of Interest)



XOR



OR

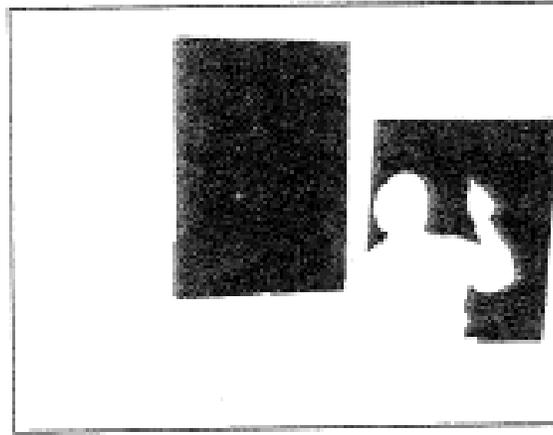
□ تستخدم عملية XOR المنطقية في التعامل مع الصورة الثنائية

للكشف عن الكائنات المتحركة بين الأطر في ملفات الفيديو

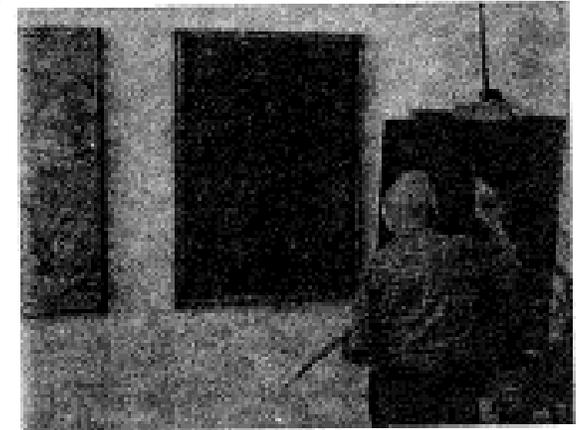




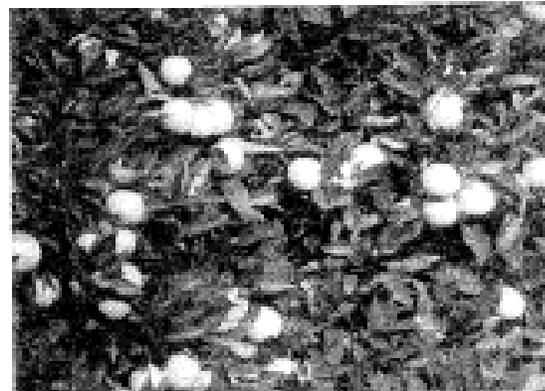
a



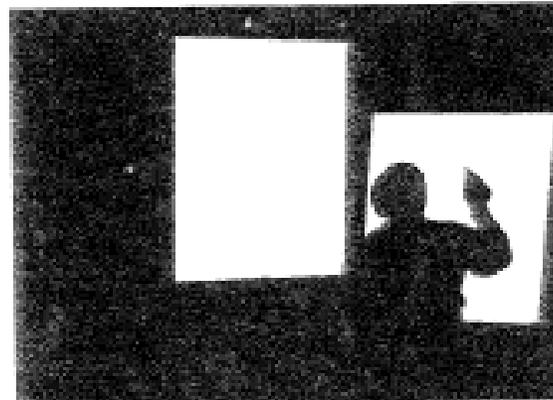
b



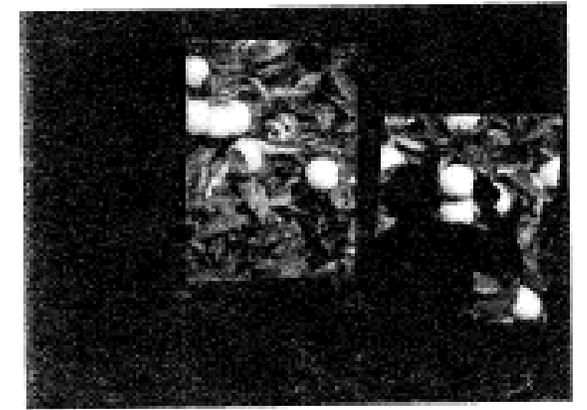
A AND b



c



not b

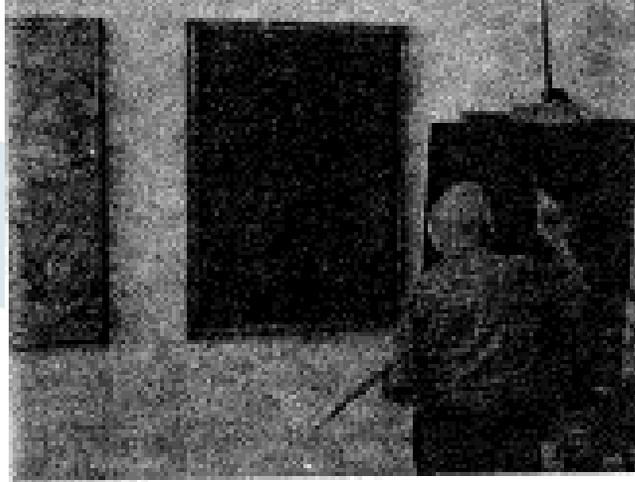


c AND (not b)

- The AND operator is usually used to mask out part of an image.



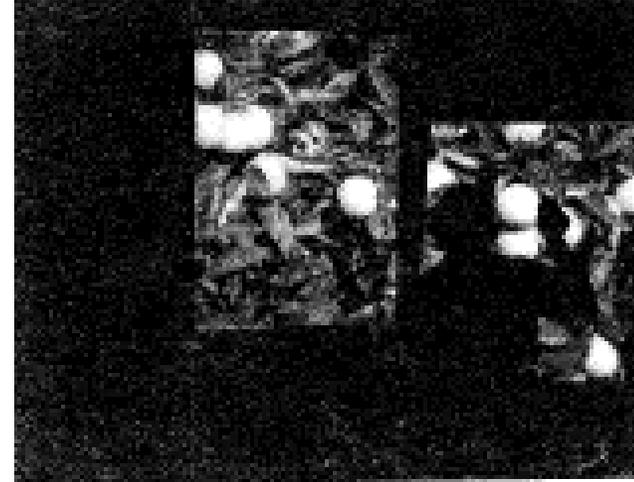
Result1



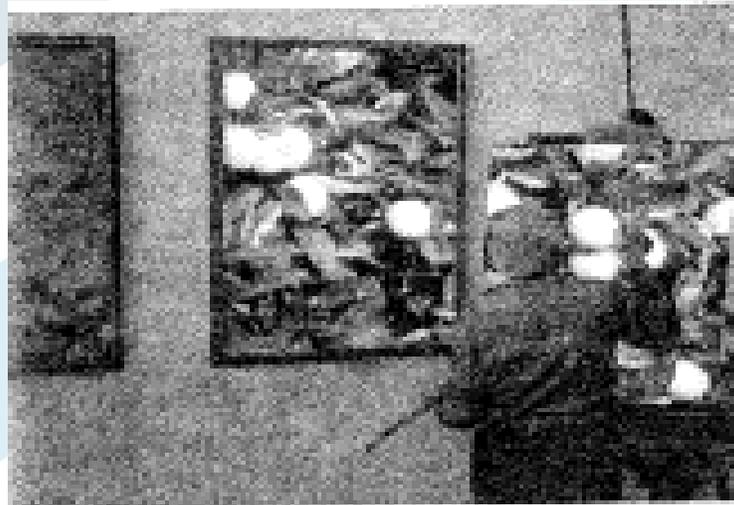
OR



Result2



Parts of another
image can be
added with a
logical OR operator.



نهاية المحاضرة

