معالجة الصور الرقمية

تتناول هذه المحاضرة المواضيع التالية:

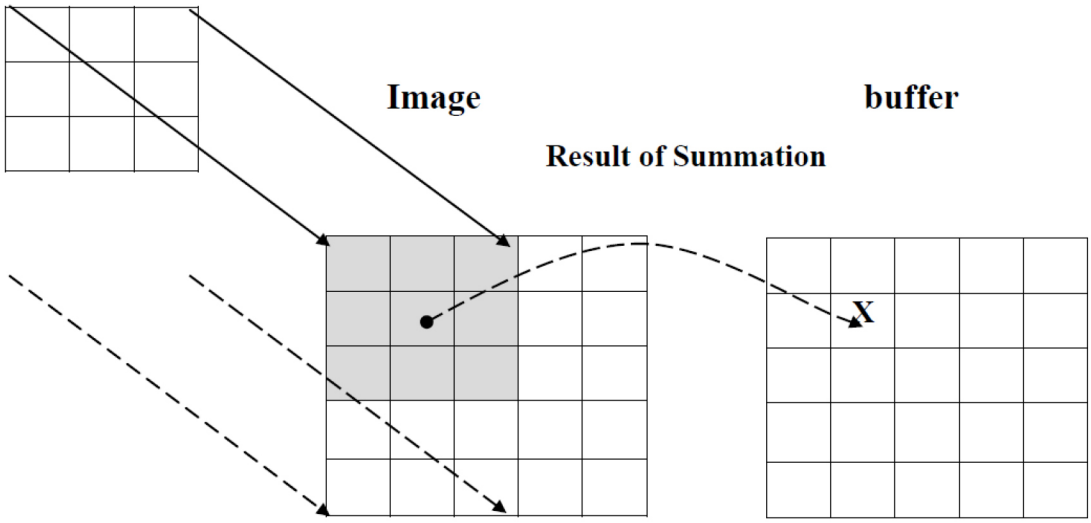
- عملية الالتفاف Convolution
- اجراء عملية zoom باستخدام قناع الالتفاف First-order-hold

عملية الالتفاف Convolution Process

الطلبة الاعزاء قبل البدأ في استخدام هذه الطريقة في تكبير الصور لابد لنا من التعرف على كيف تعمل طريقة الالتفاف وارجوا الانتباه الى ان خوازمية الالتفاف تعتبر جزأ مهم من معالجة الصور التي ستستخدم في عدة مواضع كجزأ من خوارزميات اكبر.

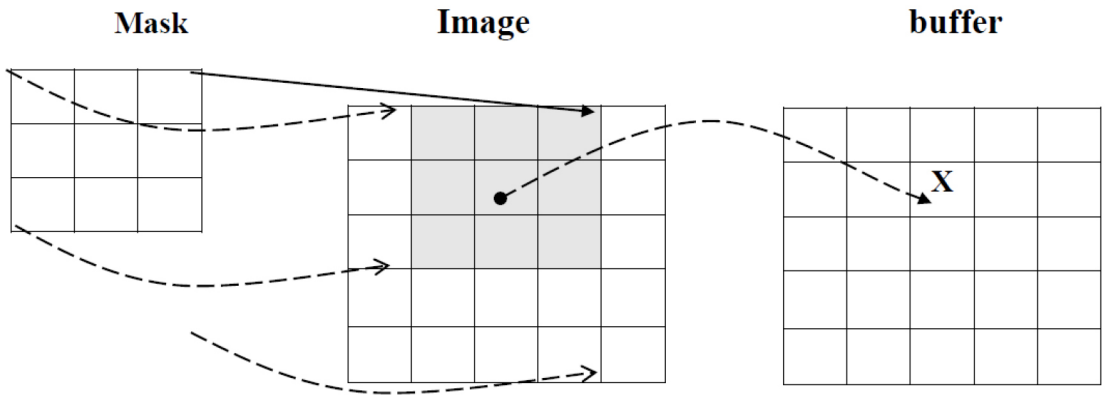
تنقسم عملية الالتفاف الى ثلاث خطوات:

أ- وضع القناع Mask (وهو مصفوفة ذات حجم معلوم وقيم معرفة سابقاً تستخدم لأجراء عمليات خاصة على الصور وسيتضح مفهوم القناع كلما تقدمنا في مفاهيم وخوارزميات معالجة الصور) بحيث يغطي الزاوية العليا اليسرى من مصفوفة الصورة كما في الشكل ادناه:

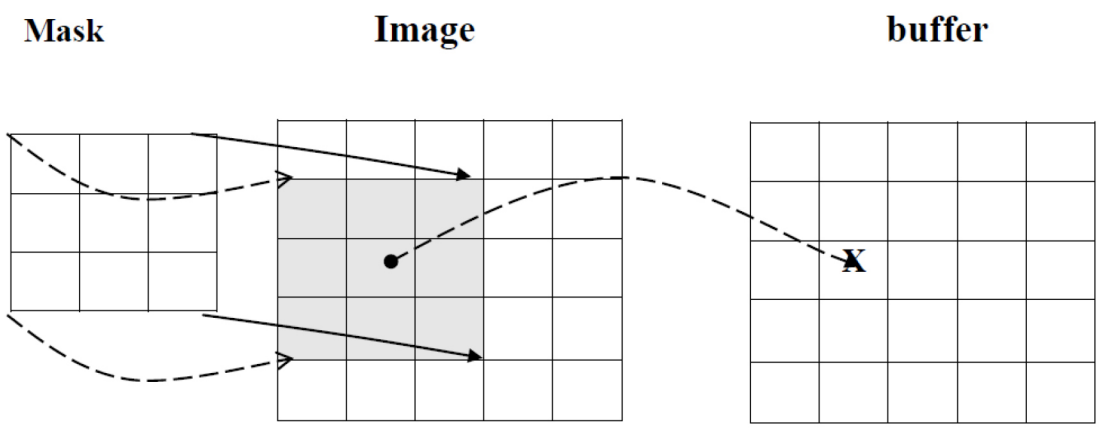


ثم نقوم بعملية جمع لضرب العناصر المتقابلة في المصفوفة الاصلية والقناع بعدها نضع الناتج في مصفوفة تدعى الصورة المؤقتة Image Buffer غالباً توضع النتيجة في المكان الذي يقابل مركز القناع كما في الشكل اعلاه.

ب- ننقل القناع نقطة واحدة لليمين (عمود واحد لليمين) بحيث يغطي عناصر جديدة من الصورة ونجري عملية جمع لضرب العناصر المتقابلة ونضع النتيجة في الصورة المؤقتة داخل المكان المقابل لمركز القناع كافي الشكل ادناه:



ت- عند الوصول الى نهاية المصفوفة سينقوم بنقل القناع صف واحد للاسفل وتستمر العملية حتى يمر القناع على جميع الصورة بالنتيجة النهائية وكما في الشكل ادناه:



لاحظ انه سيتم خسارة الصفوف والاعمدة الخارجية كون القناع لا يمكن ان يؤثر عليها وهذا سيتضح في المحاضرات التالية.

السؤال المهم لماذا يتم استخدام عملية الالتفاف في حين توجد العديد من العمليات الاساسية لاستخراج معدل القيم المتجاورة؟

الجواب يكمن في كون العديد من لوحات الحاسوب يمكن ان تنجز عملية الالتفاف في بنائها المادي (هذا يعني ان عملية الالتفاف مبنية في اغلب الحواسيب كجزء مادي) ولذي يكون بصورة عامة أسرع من تطبيق أسرع خوارزمية في الاجزاء البرمجية.

اجراء عملية zoom باستخدام قناع الال تفافfirst –order hold

وتتم باستخدام الخوارزمية التالية:

١- توسيع الصورة عن طريق اضافة صفوف واعمدة من الاصفار بين الصفوف والاعمدة الموجودة الاصلية.

٢- اجراء عملية الالتفاف.

لنفترض مصفوفة الصورة التالية:

Original Image Array

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & 7 & 6 \\ 3 & 4 & 9 \end{pmatrix}$$

اولاً: تتم الاحاطة بالأصفار كما في الشكل ادناه:

Image extended with zeros

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 5 & 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 7 & 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 4 & 0 & 9 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

الخطوة التالية هي استخدام قناع الالتفاف الذي سيمر عبر الصورة الموسعة بالأصفار اعلاه

اما قناع الالتفاف الخاص بالfirst-order-hold فيكون بالقيم التالية

Convolution mask for first –order hold

$$\begin{pmatrix} 1/4 & 1/2 & 1/4 \\ 1/2 & 1 & 1/2 \\ 1/4 & 1/2 & 1/4 \end{pmatrix}$$

ان عملية الالتفاف تتطلب تغطية القناع للصورة، ضرب القيم المتقابلة وجمع كل تلك القيم الناتجة. مثلاً اذا وضعنا القناع على الزاوية العليا اليسرى من الصورة سنحصل على (من اليسار الى اليمين ومن الاعلى الى الاسفل)

$$1/4(0) +1/2(0) +1/4(0) +1/2(0) +1(3) +1/2(0) + 1/4(0) +1/2(0) +1/4(0) =3$$

الخطوة التالية هي بتزحيف القناع نحو اليمين نقطة واحدة واجراء عملية الالتفاف كما يلي

$$1/4(0) +1/2(0) +1/4(0) +1/2(3) +1(0) +1/2(5) + 1/4(0) +1/2(0) +1/4(0) =4$$

وهكذا تستمر العملية الى ان يتم المرور على كامل الصورة.