



اسم المادة : الوسائط المتعددة

تجمع طلبة كلية التكنولوجيا والعلوم التطبيقية - جامعة القدس المفتوحة

acadeclub.com

وُجد هذا الموقع لتسهيل تعلمنا نحن طلبة كلية التكنولوجيا والعلوم التطبيقية وغيرها من خلال توفير وتجميع **كتب وملخصات وأسئلة سنوات سابقة** للمواد الخاصة بالكلية, بالإضافة لمجموعات خاصة بتواصل الطلاب لكافة المواد:

للوصول للموقع مباشرة اضغط **هنا**

وفقكم الله في دراستكم وأعانكم عليها ولا تنسوا فلسطين من الدعاء

الوسائط المتعددة

الوحدة الأولى



مقدمة

- الوسائط المتعددة أو المتكاملة ظهرت بالاستينات و تعطي عملية تفاعل تبادلي ما بين المستخدم و الحاسوب و المادة المعروضة.
- الحقيقة الوهمية: ظهرت في السبعينات و هي أن تتفاعل داخل التجربة دون أن تكون فيها مثل تدريب الملاحين على الطائرات بدون التعرض للخطر.
- **MULTI** تعني تعدد و **MEDIA** الوسائط الفيزيائية الحاملة للمعلومات (صوت - نص - صورة - فيديو).
- قديما كان الفراغة يستخدمون النص و الرسم للتعبير.
- كراسي السينما أحيانا تجهز بكراسي معينة تهز للشعور بالرعب و خاصة إذا كان الفيلم ثلاثي الأبعاد و من المؤثرات الجديدة الرائحة.

أدوات الوسائط المتعددة

لا تخلو الوسائط المتعددة من الطرافة و التسلية و المتعة والذي ساعد على ذلك الأدوات التالية:

- الأدوات السمعية (كرت الصوت - السماعات - الميكروفون).
- الأدوات المرئية (الفيديو - الشاشات - بطاقات الشاشات - المساحات الضوئية - الأفلام الضوئية).
- أدوات الاتصالات (البريد الإلكتروني - الفاكس - التلفون).

أنواع الوسائط تبعا للزمن

١. الوسيط المتصل وهو سلسلة من الأجزاء التي تعتمد على الزمن مثل الصور المتحركة و الصوت فهي تتغير بتغير الزمن من وجهة نظر المشاهد.
 ٢. الوسيط المنقطع وهو سلسلة من الأجزاء التي لا تتغير بتغير الزمن مثل النصوص و الصور.
- ملاحظة: حتى نستطيع ان نقول وسائط متعددة أو مدموجة يجب أن تحتوي على الأقل وسيط واحد من النوع المتصل.

الربط بين الوسائط حسب نوعها

١. الاستقلالية في الوسائط أي تعرض كل منها على حدة وتكون العلاقة ضعيفة فيما بينها.
٢. دمج الوسائط أي تكون في إطار واحد و تحتوي وسائط من النوعين المتصل و المنقطع معا.
٣. التكامل المدعوم حاسوبيا وهي تكون مرتبطة مع بعضها بخاصية الارتباط التشعبي.

النصوص و الوسائط المتشعبة

Hyper-text & Hyper-media

- بدأت عام ١٩٦٥
- تنتقل من صفحة لصفحة عن طريق link or anchor
- الملف الذي يحتوي نصوص فقط يسمى نصوص متشعبة
- أما الوسائط المتشعبة هي التي تحوي أنواع مختلفة.
- WWW أفضل مثال على تعدد الوسائط.

تصنيف الوسيط

١. الوسيط المستقبل: تستقبل المعلومة مثل العين للصور و الأذن للسمع.
٢. الوسيط الممثل: هو ما يمثل الشيء المراد إيصاله مثلا للصور JPEG .
٣. الوسيط العارض: الورقة تعرض المادة و السماعة تعرض الصوت و الشاشة للأفلام.
٤. الوسيط التخزيني: ما يستخدم لحفظ المعلومات.
٥. الوسيط النقل: وهي التي تنتقل عبرها الوسائط مثل الهواء و الأسلاك.
٦. الوسيط الحامل: هي تحمل الوسيط النقل و التخزيني مثل البريد الالكتروني يحمل المعلومات و شركات الشحن العالمية.

عناصر الوسائط المتعددة

١. الصوت

٢. النص

٣. الرسوم

٤. الصور

٥ . الرسوم المتحركة

*تتحرك الصورة و ذلك بتغيير أشكال صور متتالية.

*في صناعة الرسوم المتحركة معدل التغير في الصور يكون ٤ صور لكل ثانية وفي التلفزيون ٣٠ صورة لكل الثانية.

٦ . الفيديو

*رقمته الفيديو.

*ضغط CD-ROM .

مجالات استخدام الوسائط المتعددة

برامج الوسائط المتعددة اختصرت كثير من الوقت ووفرت كثير من المال و زادت الانتاج و لولا الكمبيوتر لم تكن هناك وسائط متعددة ومن المجالات:

- الأعمال التجارية
- الترفيه و التسلية
- الانترنت
- التعلم
- قواعد البيانات
- المحاكاة و الاتصالات و معالجة النصوص

برامج تطبيقات الوسائط المتعددة

- Adobe Photoshop
- 3D Max
- Adobe Sound booth
- Image Editing tools
- Adobe Flash
- GIF Animator

استخدام الوسائط المتعددة في التعليم

- الوسائط المتعددة تعرف المادة التعليمية بغض النظر عن مسألة كثرة الطلاب بالصفوف...
- أولياء الأمور على اطلاع مستمر عن وضع أولادهم...
- المعاقين و مراعاة حالتهم...
- التحديث المستمر للبيانات...
- الربط بالمواقع التعليمية و عقد مسابقات و ندوات.....

الوحدة الثانية

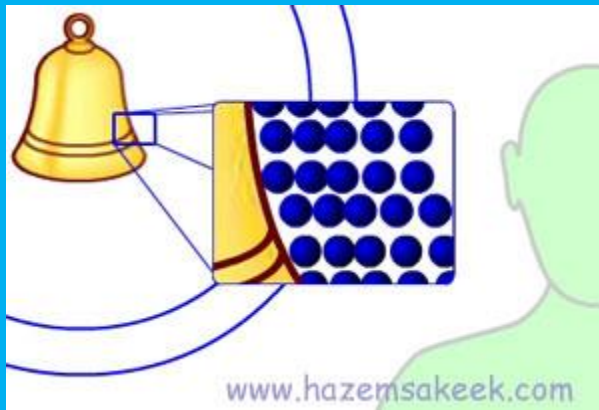
الصوتيات و معالجتها



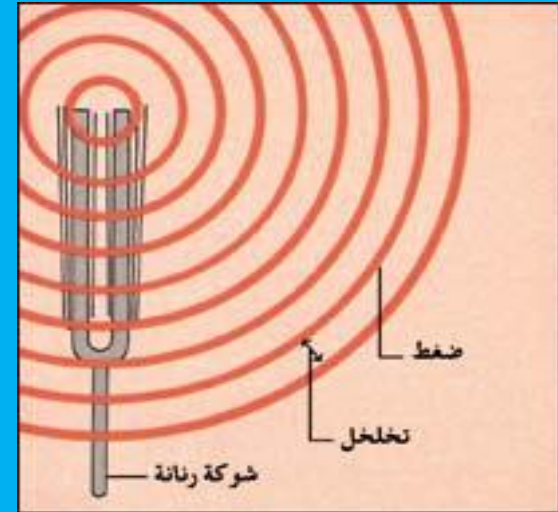
اعداد الأستاذ : نور الدين أبو عون

معلومات عن الصوت

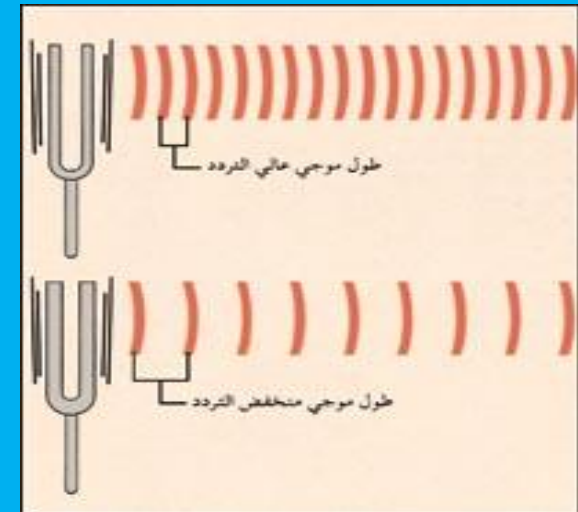
- الصوت عبارة عن موجات تنتج عن اهتزاز الأجسام و تنتقل عبر وسيط من مكان لآخر.
- اهتزاز جزيئات الهواء يحدث نوعين مختلفين من الموجات:
 - * مناطق الضغط تكون الجزيئات مكثفة و شديدة الاهتزاز.
 - * مناطق التراخي تكون مفككة و متباعدة و أقل تركيز.
- الموجات الصوتية ليست جميعها منتظمة.
- سرعة انتقال الصوت في المواد الصلبة أكبر من انتقاله بالهواء و ذلك لشدة التصاق جزيئات الوسيط فمثلا:
 - * الألمنيوم (سرعة الصوت 5100 m/s)
 - * الهواء (سرعة الصوت 332 m/s)
- الموجات الكهرومغناطيسية يمكنها الانتقال من مكان لآخر عبر الفراغ.
- هل يوجد صوت على سطح القمر؟



مناطق التراخي و مناطق الضغط



تخلخل و ضغط الموجات عند اهتزاز الشوكة الرنانة



التردد العالي و التردد المنخفض للموجات

أجهزة التقاط الموجات الصوتية

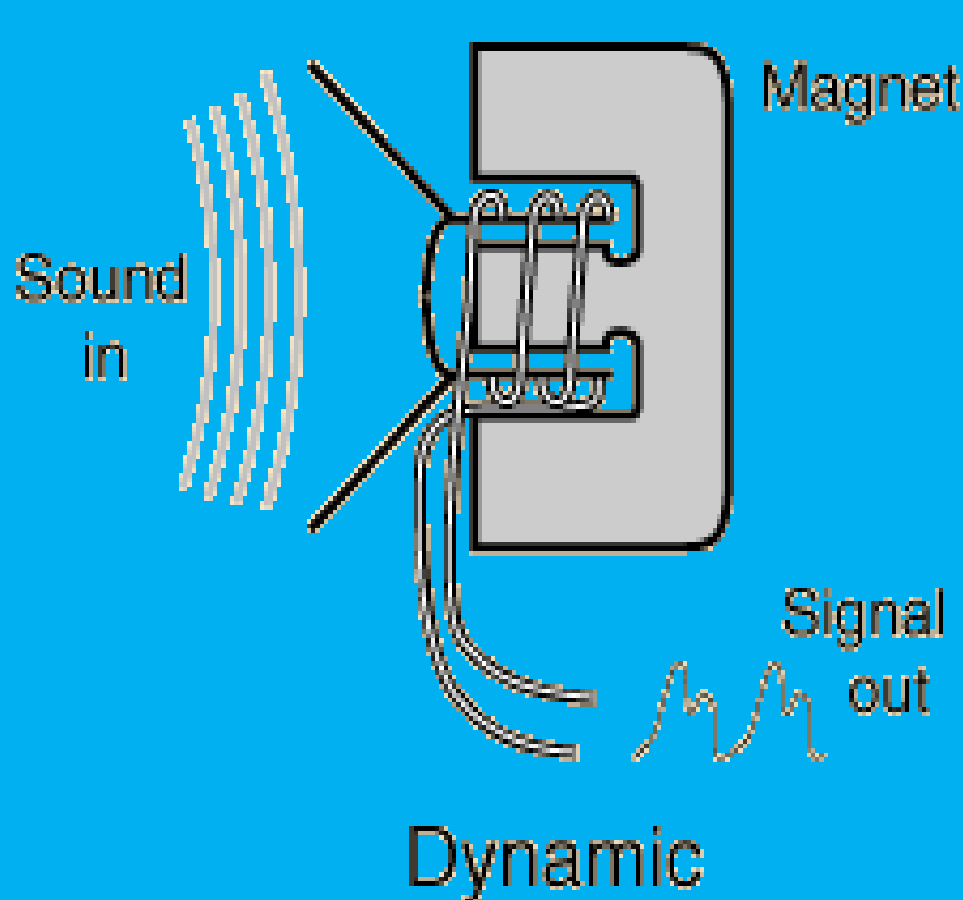
أولاً: الميكرفون الديناميكي

مبدأ عمل أي ميكرفون هو تحويل الموجات الصوتية الملتقطة إلى موجات كهربائية.

مكوناته :

- يحتوي على غشاء رقيق يهتز بقوة للداخل والخارج و يعتمد على نوع الجزيئات مكثفة أو متراخية.
- عمود مغناطيسي و ملف كهربائي يقع في مجال المغناطيسية من الصوت الملتقط و يحول الموجات المغناطيسية إلى كهربائية عبر الأسلاك فالملف الكهربائي عمله قطع المجال المغناطيسي.
- إذا أردنا تيار قوي نزيد عدد لفات الملف الكهربائي أو يستخدم مغناطيس قوي.

الميكروفون الديناميكي



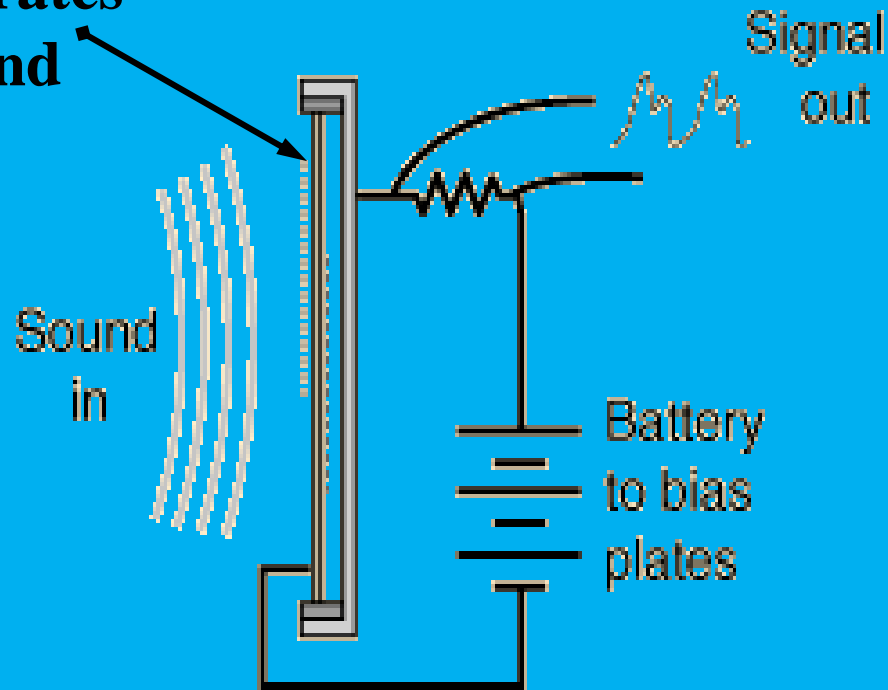
تعليق:
تمثيل حركي لآلية عمل الميكروفون

ثانياً: الميكرفون المكثف و مكوناته

- أنبوب خفيف الوزن و صفيحتين عند أعلى الأنبوب و أسفله إحداهما ثابتة و الأخرى متحركة.
- يعمل كمكثف كهربائي تتغير قيمته بتغير ضغط الهواء الذي بداخله.
- تغيير ضغط الهواء يؤدي إلى تحرك الصفيحة المتحركة فيؤدي التغير في قيمة المكثف إلى تغير التيار الكهربائي بما يتناسب مع الموجات الملتقطة.
- يختلف عن الميكرفون الديناميكي بأنه يحتاج لمصدر كهربائي يشحن صفائحه و يتميز بانتظام تردده و وضوح الصوت الناتج و خفة وزنه.
- خفة وزن الغطاء تسمح بالتقاط أصوات ذات تردد عالي و منخفض.
- يستخدم بالتسجيل و الإذاعة و الاستوديوهات المحترفة.

الميكروفون المكثف

The diaphragm vibrates
when struck by sound
waves



Condenser

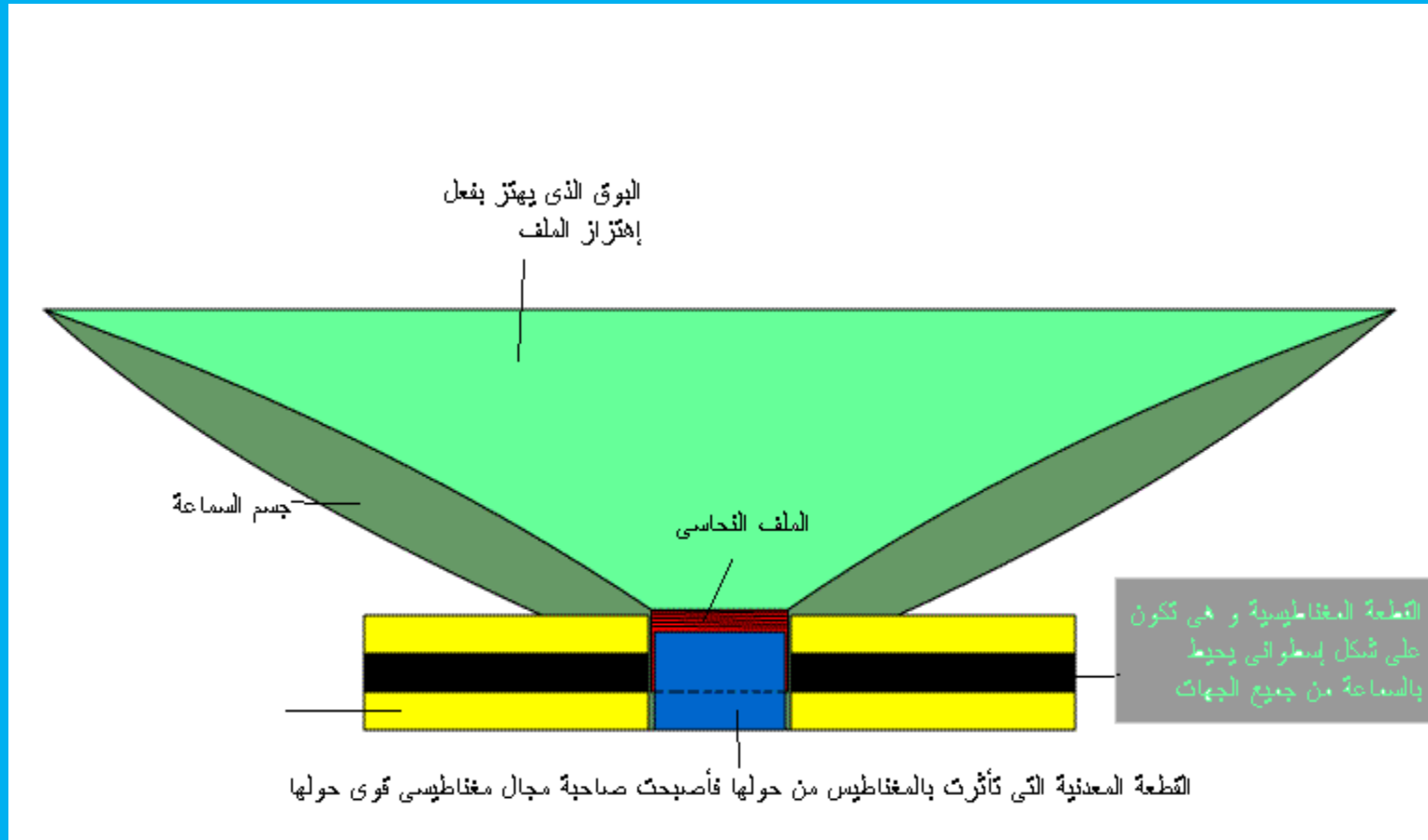
تعليق:

تمثيل حركي لآلية عمل الميكروفون

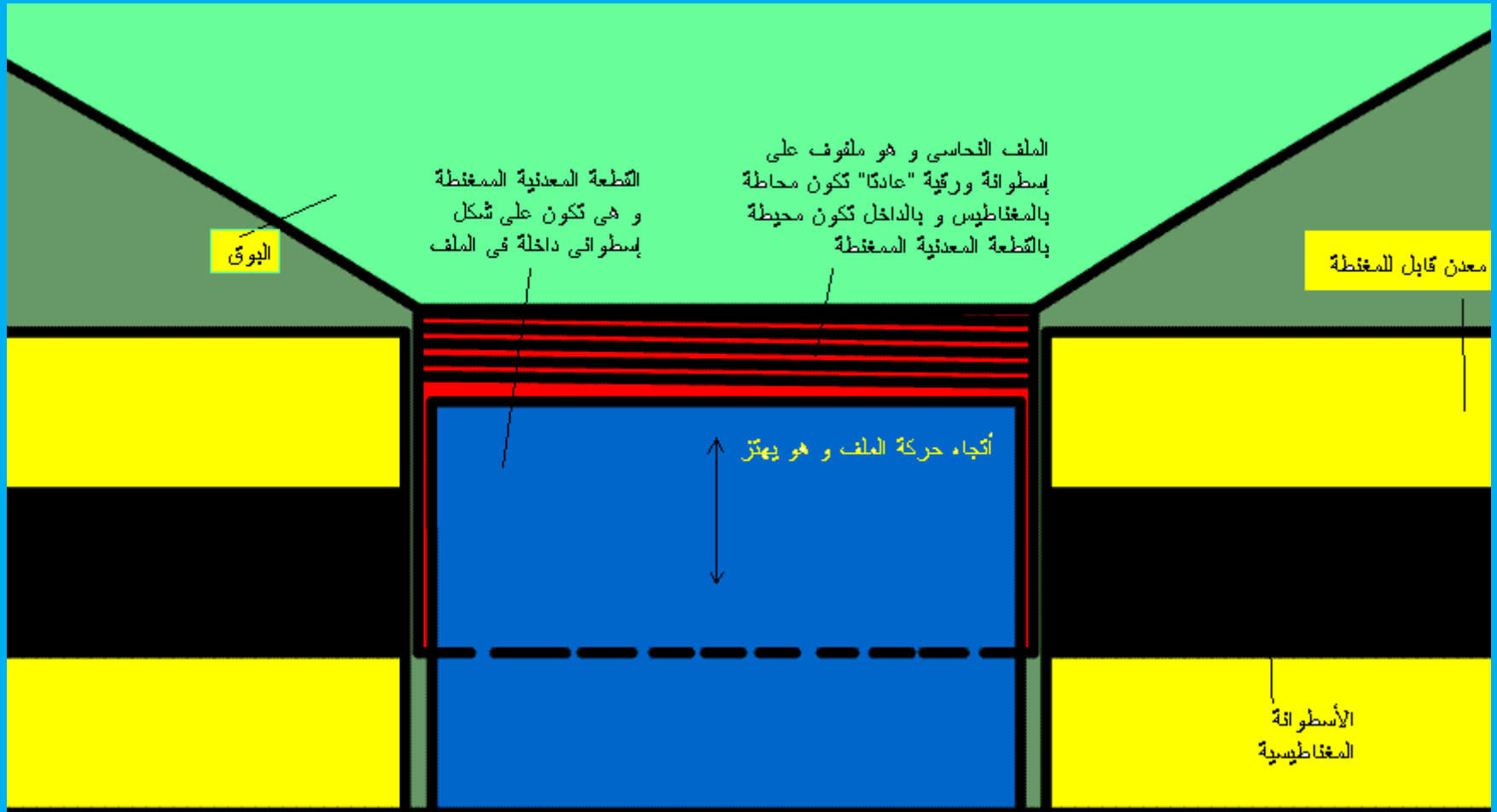
أجهزة اخراج الموجات الصوتية: السماعات

- هو الجهاز العكسي للميكرفون فهو يحول التيار الكهربائي إلى موجات صوتية تتناسب مع شدة التيار.
- تتكون من غشاء بلاستيكي أو ورقي محدب طوله 10-20cm يتحرك للداخل و الخارج حسب قوة المجال الكهرومغناطيسي.
- يتصل مع الغشاء ملف من الأسلاك الدقيقة المعزولة الملفوفة حول مغناطيس بطريقة تتيح و جود فراغين من الهواء حول الملف من الداخل و الخارج.
- يصدر الملف السلكي مجالا كهرومغناطيسيا مما يجعله يتنافر أو يتجاذب مع المجال المغناطيسي.
- يشبه بالتركيب و الأجزاء الميكرفون الديناميكي إلى أن الملف الكهربائي يدفع الغشاء فتندفع جزيئات الهواء المتلاصقة به وتهتز مكونة موجات صوتية.

تعليق: تمثيل حركي لآلية عمل السماعات



تركيب السماعة



شكل يوضح حركة الملف للداخل و الخارج

خصائص الموجات الصوتية

١. التردد

٢. الطاقة

٣. الزاوية

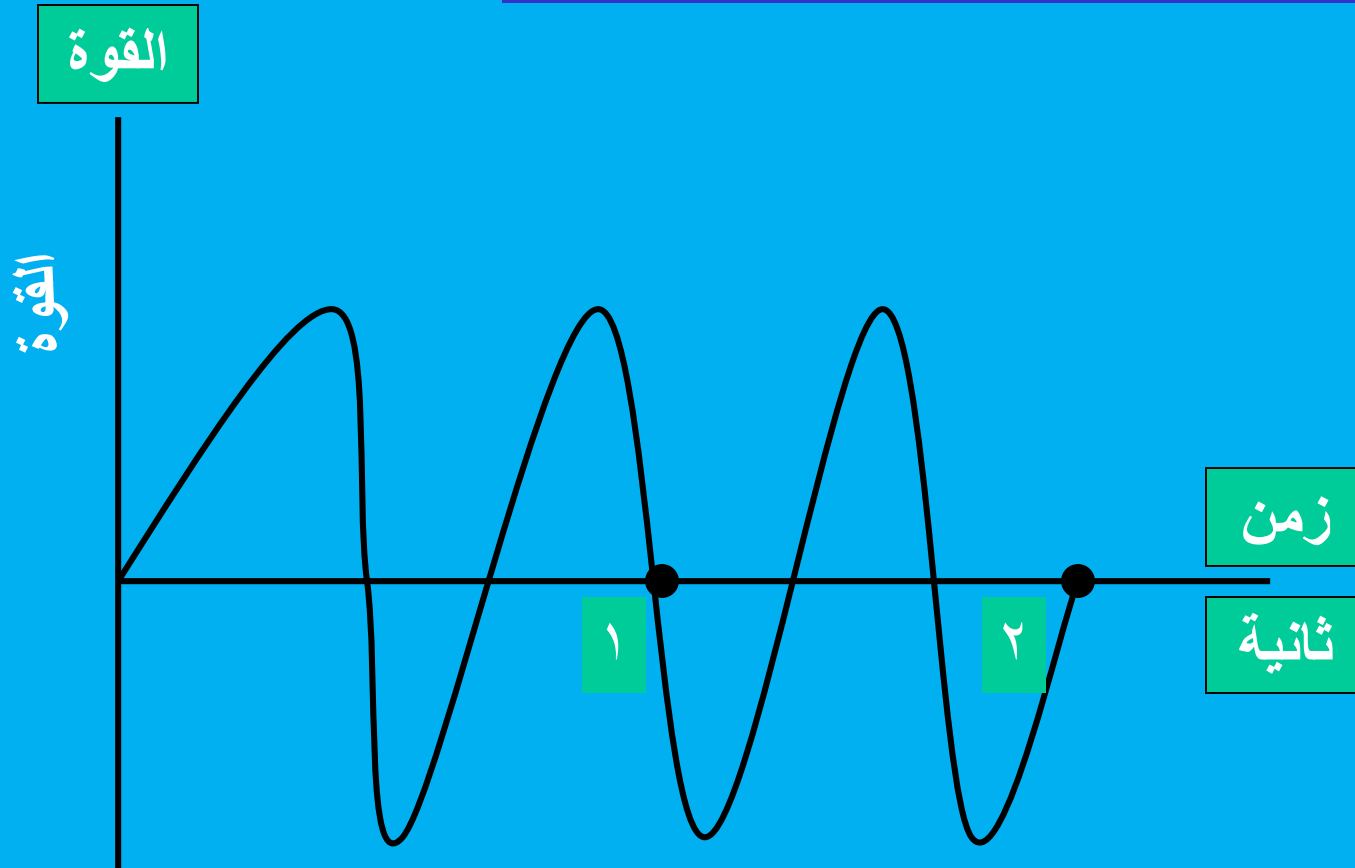
التردد

التردد هو معدل اهتزاز الجزيئات عند مرور الصوت خلالها و يقاس بعدد الاهتزازات للأمام و من ثم إلى الخلف في وحدة زمنية معينة و يقاس ب الهيرتز.

$$1 \text{ HZ} = 1 \text{ اهتزاز بالثانية}$$

تردد الصوت = عدد الدورات/عدد الثواني
تردد الصوت يكون إما عالي أو منخفض

ما هو تردد الصوت المبين بالشكل أدناه؟



معلومات عن تردد الصوت

- أذن الإنسان ممكن أن تستقبل من ٢٠ هيرتز إلى ٢٠٠٠٠ هيرتز.
- الأقل من ٢٠ هيرتز يسمى INFRASOUND
- الأكثر من ٢٠٠٠٠ هيرتز يسمى ULTRASOUND
- الكلاب تسمع من ٥٠ هيرتز إلى ٤٥٠٠٠ هيرتز.
- القطط تسمع من ٤٥ هيرتز إلى ٨٥٠٠٠ هيرتز.
- الفيلة تسمع الأصوات الأقل من ٢٠ هيرتز مثل ٥ هيرتز.

الطاقة

الطاقة المنقولة للوسيط تعتمد على طول المسافة المقطوعة عند الاهتزاز
يميناً و شمالاً بجزيئات الهواء.

كثافة الصوت = طاقة الصوت / زمن معين و مساحة معينة.

$$= \text{طاقة الصوت} / \text{المساحة} * \text{الزمن}$$

$$= \text{القدرة} / \text{المساحة واط} / \text{م}^2$$

- الصوت ينتشر من خلال أمواج كروية يكون مصدرها الصوت.
- كلما بعدنا عن مصدر الصوت كانت الكثافة أقل و المساحة أكبر.
- أدق و أضعف الأصوات تسمى بحد السمع تقاس بالديسابل و قيمتها صفر.
- بليون ضعف حد السمع هو آخر ما يستطيع أن يسمعه الانسان و أكثر من ذلك يلحق الأذى ببطلة الأذن.
- مقياس الكثافة مبني على مضاعفات العشرة.

مستوى الديسابل لبعض الأصوات موضحاً بالصور



مستوى الديسابل لبعض الأصوات

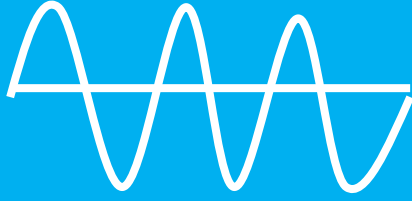
المصدر	ضعف حد السمع	مستوى الكثافة
حد السمع	١٠٠	0 db
الهمس	١٠٢	٢٠ db
محادثة طبيعية	١٠٦	٦٠ db
شارع مزدحم	١٠٧	٧٠ db
مكنسة كهربائية	١٠٨	٨٠ db
حد التألم	١٠١٣	١٣٠ db
محرك جت	١٠١٤	١٤٠ db
ثقبان الأذن	١٠١٦	١٦٠ db

الزاوية

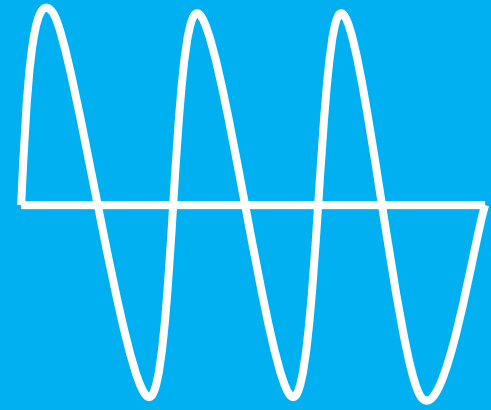
هي خاصية تصف موجة بالنسبة لموجة أخرى.

- عند اختلاف موجتين بقيمة 180° درجة و تشترك كلتاهما بنفس التردد فإن تأثير واحدة يلغي الأخرى و ذلك لأن الجمع الجبري للقيم الموجبة يعادل القيم السالبة و تسمى هذه العلاقة ما بين الموجتين (التداخل الهادم) **Destructive Inference** و هي تستخدم لإلغاء الضجيج الغير مرغوب فيه و تستخدم بالطائرات العمودية.

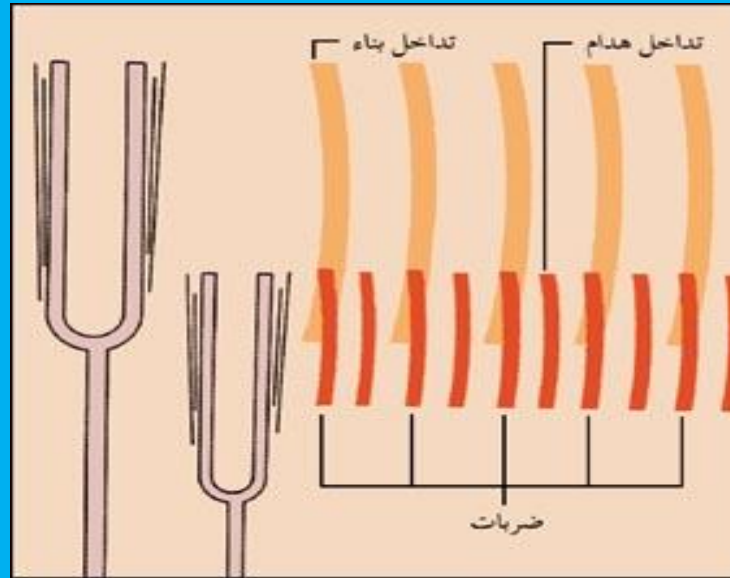
- عندما تكون قيمة الزاوية صفر فإن موجة تقوي الأخرى و تسمى (التداخل البناء) **Constructive Inference** مثل غرف المؤتمرات.



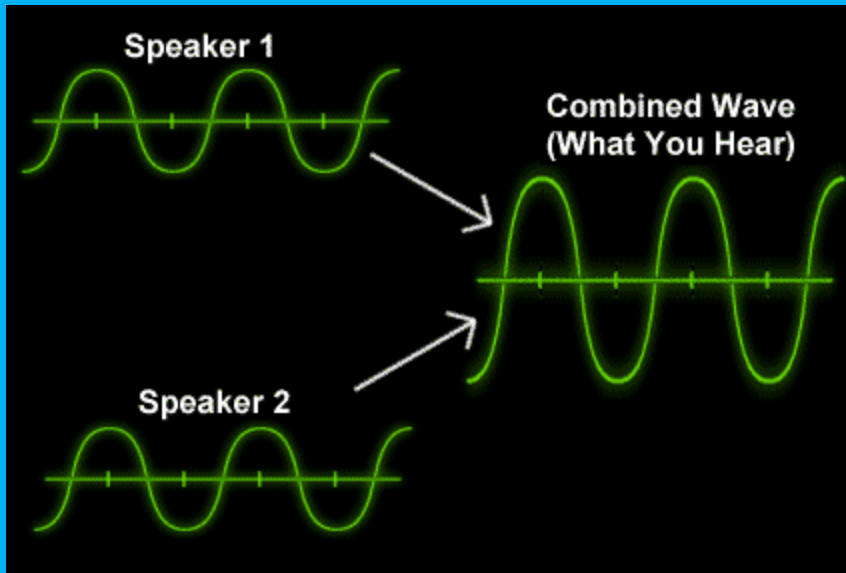
موجة ذات طاقة منخفضة



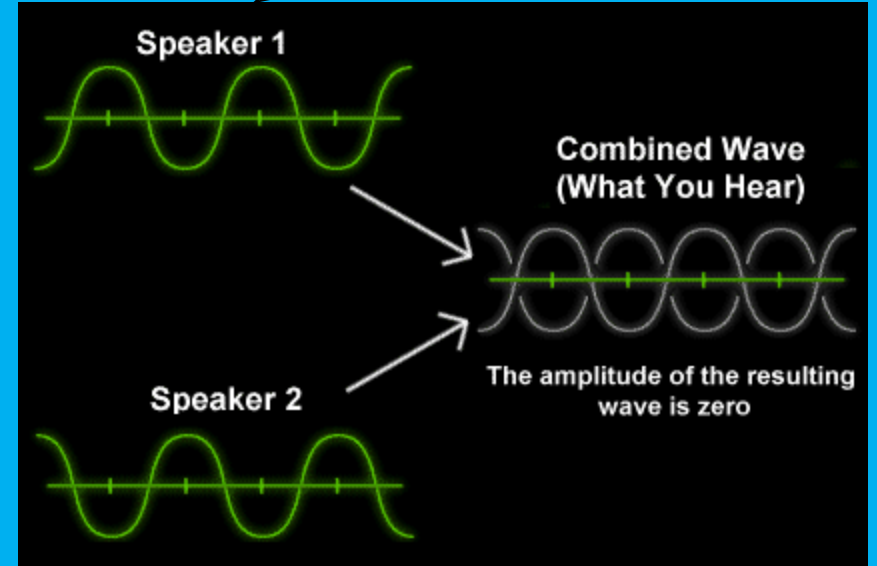
موجة ذات طاقة عالية



شكل يوضح التداخل البناء و الهدام
عند اهتزاز الشوكتين



التداخل الهدام



موجتان متماثلتين (الاختلاف بزاوية ٠ درجة)
عند جمعهما فإن تأثير إحداهما يقوي الأخرى

موجتان متقابلتين (الاختلاف بزاوية ١٨٠ درجة)

عند جمعهما الناتج يساوي صفر

تمثيل البيانات الصوتية

هناك تمثيلان نستطيع من خلالهما استنتاج بعض صفات الموجة الممثلة:

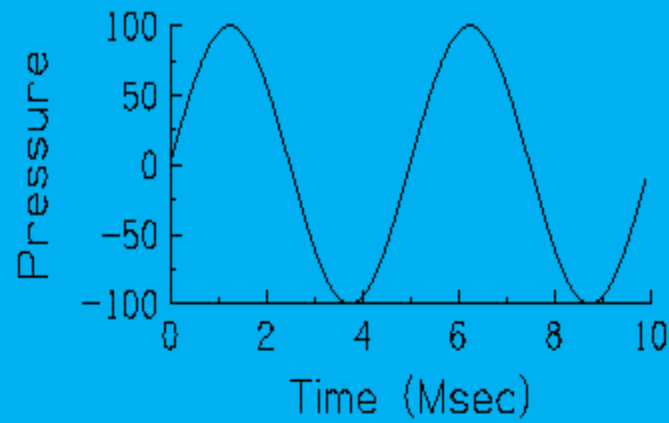
١. التمثيل في المجال الزمني

هو الأكثر استخداما و المحور العمودي يمثل قوة الإشارة و الأفقي يمثل الزمن.

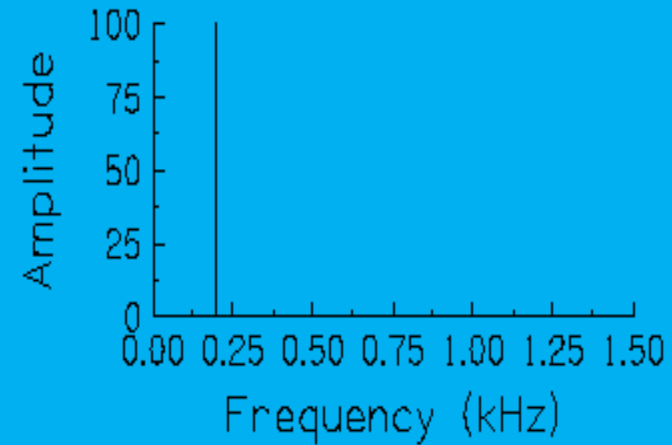
٢. التمثيل بالمجال الترددي

يمثل المحور الأفقي التردد بينما المحور العمودي مجموع قوة الإشارة، حسابه أقل تعقيد.

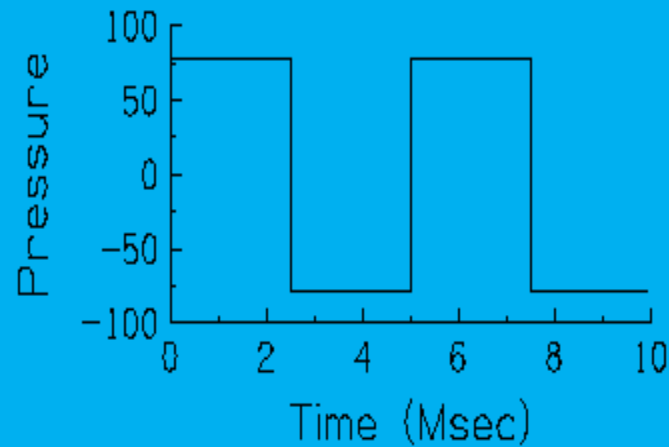
ملاحظة: التمثيل الزمني هو تغير الموجة خلال الوقت أما التمثيل الترددي هو الترددات المختلفة المحتواه بالموجة.



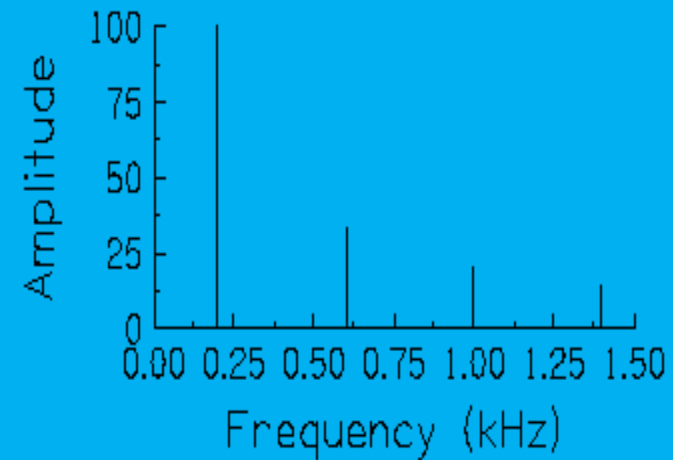
التمثيل في المجال الزمني



التمثيل في المجال الترددي



التمثيل الزمني لموجة مربعيه



التمثيل الترددي لموجة مربعيه

بيانات الصوت كبايتات :

- انتاج البيانات في الحاسب رقمية ويجب أن تُعالج بالبايتات .
- "الأنالوغ" Analog و هو عكس Digital عملية أخذ البيانات الـ (Analog) كالصوت و جعلها إلى رقمية تدعى "التحويل من الـ (Analog) إلى رقمي" العديد من الأقراص الموسيقية من المسجلات الـ Analog القديمة تم تحويلها إلى رقمية لتوضع على الأقراص الليزرية المدمجة (فالأقراص الليزرية رقمية و هي عبارة عن مجموعة من البتات يتم تمثيل الواحد فيها بوساطة الحفر الضوئي حيث إن الحفرة في المادة الكيميائية الموجودة تعني /1/ أما الغير محفور يعني /0/) الأقراص الليزرية المدمجة في هذه الأيام لديها عملية التحويل السابقة في أجهزة التسجيل نفسها و التي تقدم تحويل أفضل .
- عملية تحويل الموجة من الـ (Analog) إلى الرقمي تدعى أخذ العينات . تتم بأخذ عينة المستوى الأعلى من الموجة الصوتية في فترات منتظمة من الزمن و عادة تكون أجزاء صغيرة من الثانية .
- إذا تم تمثيل الموجة الصوتية في الـ (Analog) بواحد بايت ، إذا ستكون واحدة من 256 مستوى مختلف - (0 هو الأدنى و 255 هو المستوى الأعلى) - هذه المستويات تمثل مستويات الـ "ديسيبل" - و هو كما قلنا وحدة صوتية - في الصوت .

ترقيم الموجات الصوتية

- الأجهزة و الاشارات المختلفة حولنا تكون إما خطية أو رقمية.
- هناك إشارات صوتية عديدة يصدرها الميكروفون و ذلك لتمثل التغير بالصوت بعد معالجته كأن تضيف الصدى عليه أو تكبره.
- النظام الخطي يضع قيود حول جودة الصوت ليظل الصوت ضمن المستوى المقبول.
- للمحافظة على جودة الصوت عند النقل أو التخزين يجب أن تحول الإشارة من النظام الخطي إلى النظام الرقمي حيث تكون الإشارات الأصلية للصوت بشكل BITS .
- ADC أو (A/D) عملية تحويل من نظام خطي إلى رقمي.
- DAC أو (D/A) عملية تحويل من نظام رقمي إلى خطي.

تابع ترقيم الموجات الصوتية

- عملية ترقيم الموجات الصوتية تتم قبل تخزين الصوت أو نقله و ذلك لتفادي التدني بالجودة و لتمكين ضغط المعلومات.
 - الميكروفون يحول الإشارة المستقبلة من موجات صوتية إلى كهربائية A/D .
 - السماعة تحول الإشارة الصادرة من موجات كهربائية إلى موجات صوتية (خطية) D/A .
- المراحل الأساسية للتحويل من نظام لآخر هي:
١. مسح العينات Sampling .
 ٢. التسوية Quantization .

مسح العينات و معدل نكويسٲ

- مسح العينات هو أخذ عينات من الإشارة الخطية المتواصلة في فترات زمنية متساوية لتصبح الإشارة متقطعة.
- لإنجاح هذه العملية يجب أخذ بعين الاعتبار جودة الصوت + الفترة الزمنية المناسبة.
- كلما كانت الفترة الزمنية صغيرة تصبح الجودة أعلى و الإشارة المتقطعة أقرب للأصلية و عدد العينات كبير ويكبر بذلك حجم الملف الصوتي عند تخزينه.
- للحصول على الجودة و صغر حجم الملف فإن هذا يعتمد على تردد الموجة الخطية.
- هنا جاءت نظرية نكويسٲ Nyquist لحل هذه المشكلة.

نظرية نكويست

تعريفها: "معدل أخذ العينات للموجة الخطية يجب أن يكون على الأقل ضعف أكبر تردد للموجة الخطية"،

$$F_{\text{nyquist}} = 2f_{\text{max}}$$

F_{nyquist} تساوي معدل مسح العينات حسب النظرية .

f_{max} تساوي أعلى تردد للموجة الخطية.

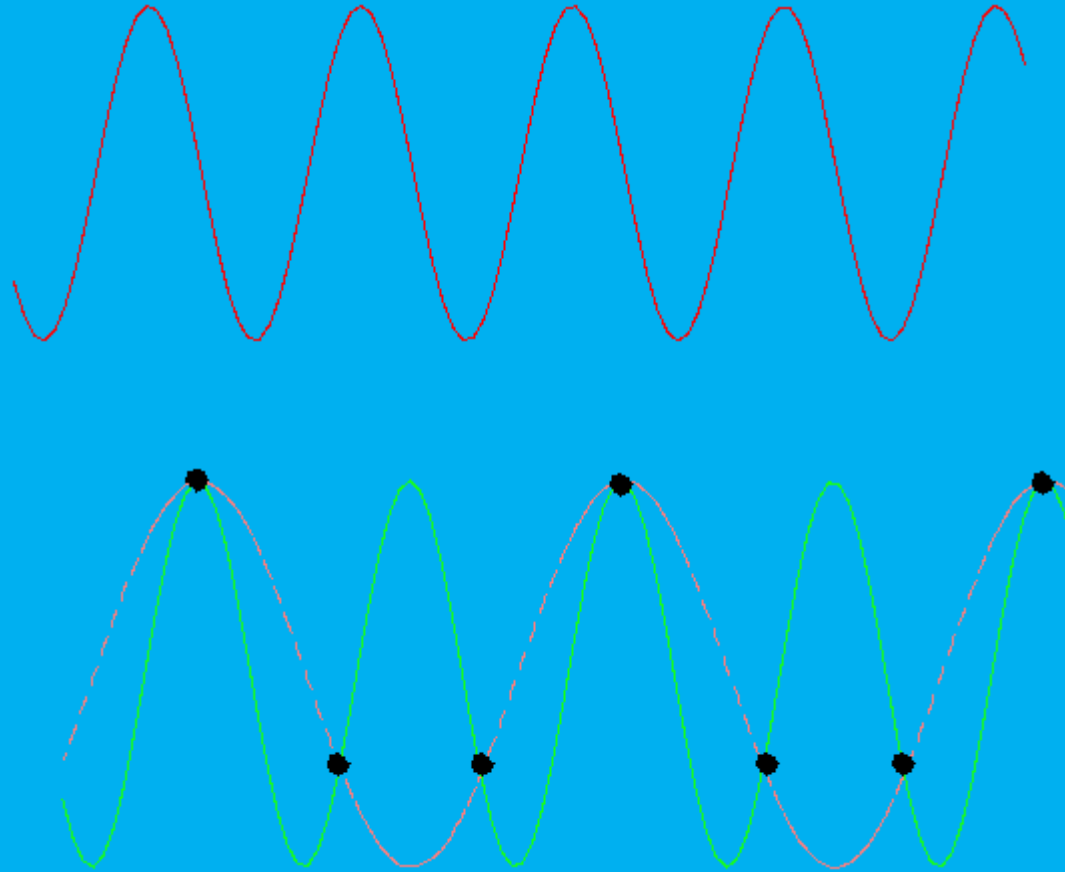
معدل أخذ العينات = عدد العينات المأخوذة في الثانية.

الفترة الزمنية = مقلوب التردد

- معدل مسح العينات على القرص الليزري الصوتي هو ٤٤,١ ألف هيرتز.
- حد السمع الترددي الأعلى للإنسان هو ٢٠ ألف هيرتز.

تابع نظرية نكويسٲ

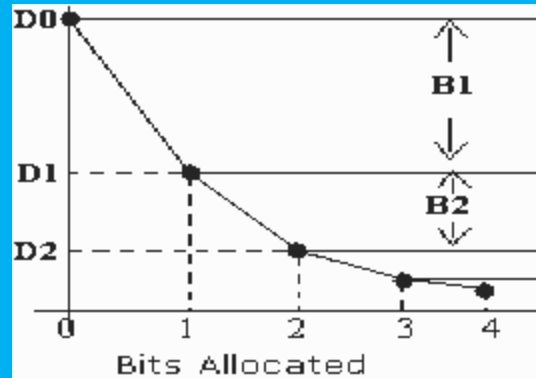
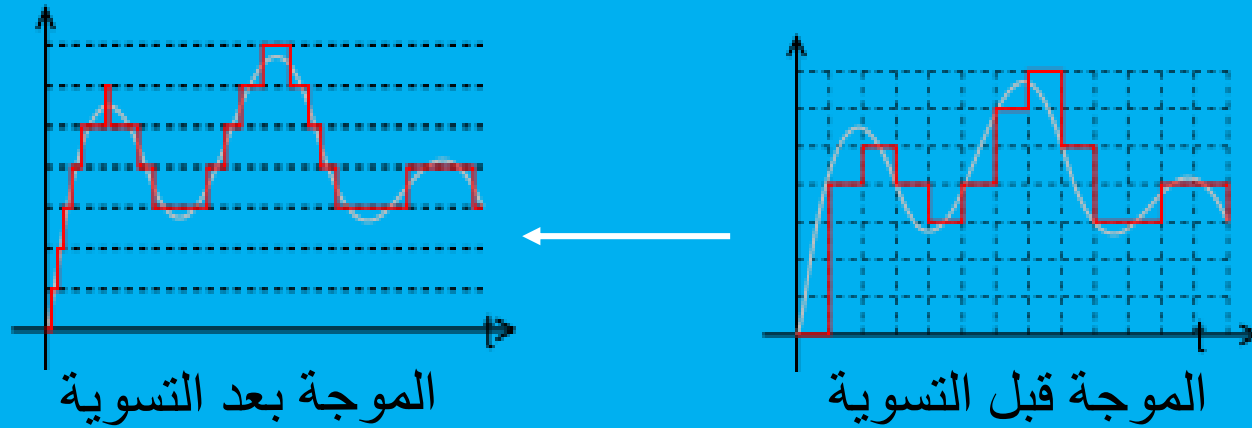
- نستنتج من النظرية أن أعلى تردد يمكن استرجاعه بالنظام الخطي يساوي نصف معدل مسح العينات المستخدم.
- إذا كان تردد الصوت عالي أي أعلى من نصف التردد العيني فإنه غالبا يتغير لتردد منخفض و أحيانا أقل بكثير من ترددها الأصلي و هذا التغيير في الموجة الأصلية يسمى Aliasing (التشابه) وهو يتسبب في تعكير صفاء الصوت.
- موجة جيبيه بتردد ٢٥ هيرتز ما هو أقل معدل لمسح العينات يمكن أن نستخدمه بدون أي انخفاض للجودة الصوتية؟



تعليق:
رسم توضيحي يبين نظرية نكويسٲ

التسوية Quantization

- هي المرحلة الثانية من مراحل الترقيم للموجات الصوتية.
- يتضمن إعطاء رقم أو مستوى لكل عينة ناتجة من عملية مسح العينات و من ثم تحويلها إلى أرقام ثنائية.
- يحدد عدد المستويات بعدد bits المستخدمة لكل عينة.
- عدد المستويات يساوي 2^n حيث n عدد ال bits .
- فمثلا استخدام ثلاثة من bits يعطينا ثمانية مستويات.
- كلما قل عدد ال bits المستخدمة كانت عملية التقريب ذات مسافات أكبر و بالتالي تكبر نسبة التغير بالموجة الأصلية فتقل جودة الصوت و يزيد التشويش ولكن يقل حجم الملف الصوتي.
- الفرق بين القيمة الحقيقية والمقربة يسمى خطأ التسوية.
- يسمى عدد ال bits المستخدمة لكل عينة بحجم العينة أو عمق العينة.
- أوجد عدد المستويات إذا علمت أن عمق العينة هو ١٦ bit؟



أخذ العينات و تسويتها

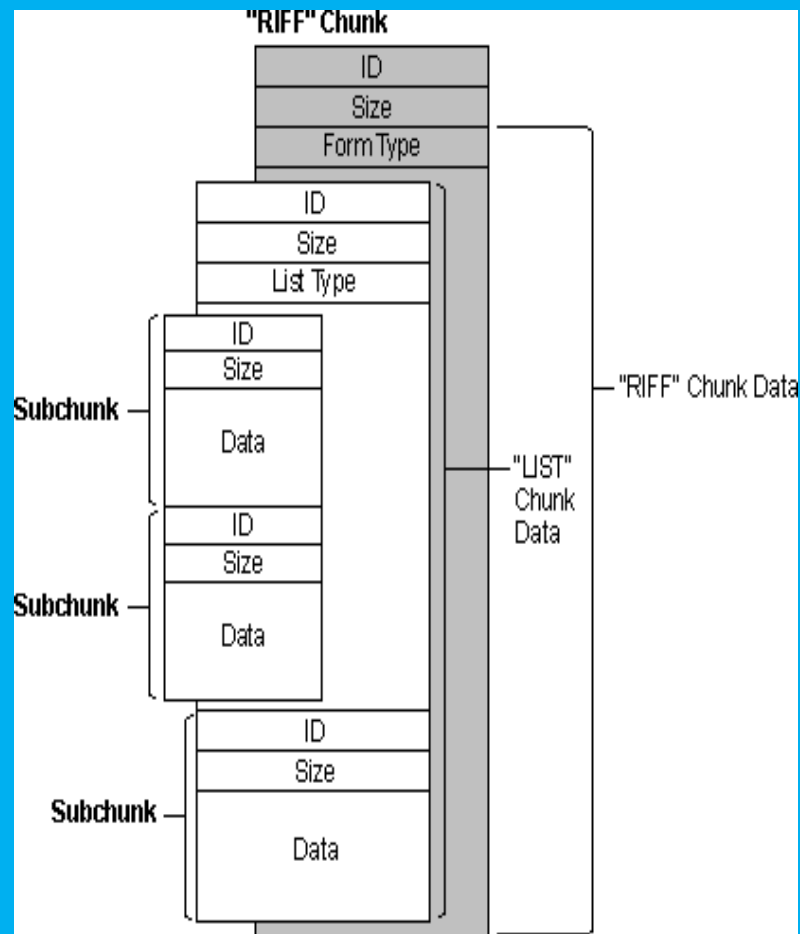
تعليق: تمثيل لعملية التسوية مع تبيان اثر زيادة و نقصان عمق العينة

الملفات الصوتية

عند البدء بعملية التحويل للنظام الخطي DAC يجب أن تتوفر المعلومات التالية و غيرها برأس الملف:

١. البيتس المستخدمة لتمثيل كل عينة.
٢. زمن الموجة الصوتية الممثلة بتلك المعلومات.
٣. العينات التي أخذت لكل ثانية.
٤. المعلومات مضغوطة أم لا.
٥. عدد الموجات الصوتية.
٦. نوعية الضغط المستخدم.

RIFF DESCRIPTION



The Canonical WAVE file format

endian	File offset (bytes)	field name	Field Size (bytes)	
big	0	ChunkID	4	The "RIFF" chunk descriptor
little	4	ChunkSize	4	
big	8	Format	4	
big	12	Subchunk1 ID	4	The "fmt" sub-chunk
little	16	Subchunk1 Size	4	
little	20	AudioFormat	2	
little	22	NumChannels	2	
little	24	SampleRate	4	
little	28	ByteRate	4	
little	32	BlockAlign	2	
little	34	BitsPerSample	2	The "data" sub-chunk
big	36	Subchunk2ID	4	
little	40	Subchunk2 Size	4	
little	44	data		Indicates the size of the sound information and contains the raw sound data

تابع الملفات الصوتية

- الملفات التي تحتوي موجتين صوتيتين تسمى Stereo .
- الملفات التي تحتوي موجة واحدة تسمى Mono .
- تحتوي ملفات الستيريو على موجتين منفصلتين تكون الأولى اليمنى و الأخرى يسرى أي يكون تدفق العينات في الملف عينة لكل موجة في تدفق واحد مثل (ي ش ي ش ي) و هذا يسمى وضعية التداخل Interleave .
- هناك ملفات ستيريو منفصلة Split أي ملف للموجة اليمين و ملف آخر للموجة الشمال.
- الأقراص الليزرية تحتوي ملفات صوتية متداخلة.
- في الأقراص الصوتية يجب أن يكون معدل مسح العينة ٤٤.١ كيلوهرتز و عمق العينة ١٦ بيتس و عدد الموجات ٢ أي ستيريو و هو يحتاج إلى ما يقارب ١٧٢ كيلوبايت في الثانية مساحة للتخزين في حالة عدم ضغطه.
- ما المساحة التخزينية لملف صوتي عمق العينة فيه ١٦ بيتس والتردد ٢٢.٠٥ كيلوهرتز، و يمثل ستيريو، و طوله ١٥ دقيقة؟

أنواع الملفات الصوتية

- **MP3** طريقة قوية لضغط الصوت، نسبة الضغط تصل إلى ١:٢٤ من الحجم الأصلي لملف الصوت و له خاصية التدفق.
- **RA** يمكن أن يدمج مع الفيديو و الرسوم المتحركة و له خاصية التدفق جودة الصوت تتأثر تبعا لنسبة الضغط.
- **WAVE** الأكثر تداولاً و بياناته غير مضغوطة أي على نظام **PCM (Pulse Code Modulation)**.
- **AIFF** لأجهزة الماكنتوش وهي على نموذج **PCM** أيضا و تشغل عن طريق **Media Player**.
- **AU** لأجهزة **SUN** وتستخدم نموذج **PCM** و تشغل عن طريق **Media Player**.

خاصية تدفق الصوت Streaming

- هي وسيلة يمكن من خلالها نقل ملفات صوتية بحجم كبير من خلال الانترنت.
- بهذه الآلية تستطيع البدء بسماع الملف الصوتي وذلك من خلال قراءة البرنامج الصوتي لجزء يسير من الملف.
- تستطيع تغليف الملفات الصوتية بنماذج تدفق مثل ASF Active Streaming Format التي تغلف ملفات مثل WAV، WMA و غيرها.

التعديل الصوتي النبضي PCM

- هي طريقة مشهورة لتخزين و نقل البيانات غير المضغوطة و ذلك بتحويل البيانات من نظام رقمي إلى نبضات كهربائية.
- عندما تستقبل البيانات الصوتية على شكل PCM فإن ١ تتمثل بنبضة من التيار الكهربائي، و صفر تتمثل بغياب نبضي من التيار.
- تستخدم بأقراص الليزر و أشرطة الأصوات الرقمية و يستخدم كما ذكرنا سابقا بملفات AIFF, WAV .

الملف الصوتي الموسيقي MIDI

- وضع هذا النظام ليسهل التعامل مع المعلومات الموسيقية و إمكانية نقلها ما بين الأجهزة الموسيقية وتحكم بعضها مع بعض.
- يحتوي نظام الميدي على بروتوكول رسائل مختصرة جداً ، مثلاً BYTE يحتوي رقم النغمة و أمراً و من ثم BYTE أو اثنين من المعلومات الأخرى.
- تمتاز هذه الملفات بأنها صغيرة الحجم جداً مقارنة مع الطول الزمني لها وذلك بسبب عدم حاجتها لعينات صوتية بل لرسائل تحتوي أوامر.
- ملفات الميدي تقتصر على النغمات الموسيقية فقط و لا تحتوي صوت الإنسان أو غيره .
- امتداد ملفات الميدي هو MIDI .

تمارين

١. ما هو تردد الصوت إذا علمت أن عدد الدورات الكاملة ٣ و بمقدار ٦ ثواني؟

الحل تردد الصوت يساوي $\text{HZ } 6/3$ ، و يساوي $\text{HZ } 2/1$

.

٢. ما هي القيمة بالديسيبل لموجة صوتية كثافتها ٣١٦ ضعف حد السمع؟

الحل لو غار يتم ٣١٦ يساوي تقريبا ٢.٥ وتكتب $10^{2.5}$ و بما أن حد السمع هو صفر، فإن ٣١٦ ضعف ذلك هو $10^{2.5}$ و تساوي ٢٥ db أو ديسيبل.

الوحدة الثالثة

الصور و معالجتها



اعداد الأستاذ: نور الدين فؤاد أبو عون

تمثيل بيانات الصور الرقمية

- صورة واحدة خير من ألف كلمة.
- بقيت الصورة لفترة من الزمن هي الوسيلة الأمثل لانتقال المعلومة مثل الكتابة الفرعونية.
- التلفاز و ما رافقه من وسائط ساعد في نقل نفس الأفكار للحاسوب.
- ما هو البيكسل؟
- تقسم الشاشة إلى مجموعة من النقاط الضوئية أفقياً و عمودياً
تسمى بيكسل Pixel .
- الطرف العلوي الأيسر من الصورة هو نقطة الانطلاق للحاسوب.
- تستطيع رؤية هذه البيكسل عند إقترابك من شاشة الحاسوب.
- مخ الانسان يقوم بتجميع هذه النقاط الضوئية مكونا الصورة النهائية.

التمايز Resolution

- هو درجة الدقة في تمثيل الصورة وهو عدد البيكسلات بالصورة.
- كلما زادت عدد البيكسلات على الشاشة زادت الدقة و وضوح الصورة أي أن التمايز عالي.
- التمايز المستخدم بالشاشات عدد النقاط أفقياً * عدد النقاط عمودياً
٨٠٠ * ٦٠٠ ، ١٠٢٤ * ٧٦٨ ، ١٢٨٠ * ٩٦٠ .
- إذا أستخدم اللون الأبيض أو الأسود لتمثيل البيكسل فإن الأبيض يمثل بواحد و الأسود بصفر وذلك لكل واحد بت.
- إذا استخدم ٢ bits يصبح أربع درجات للون فيمثل الأبيض ١١ و الرمادي الفاتح ١٠ و الرمادي الغامق ٠١ و الأسود ٠٠ .
- تمايز اللون هو عدد ال bits المستخدمة في تمثيل لون كل بيكسل في الصورة و عند زيادة التمايز يزيد عدد الألوان في الصورة.
- ٨ bits في تمثيل اللون تعني ٢٥٥ لون مختلف (التدرج الرمادي).
- ٢٤ bits تمثل ١٦٧٧٧٢١٦ لونا مختلفا (RGB) .

تمارين

ملاحظات: حجم الصورة = تمايز الصورة * التمايز اللوني.

$$8 \text{ bits (b)} = 1 \text{ Byte (B)}$$

$$1 \text{ Kb} = 1000 \text{ b}$$

$$1 \text{ Mb} = 1000 \text{ Kb}$$

١. إذا كان التمايز اللوني للصورة يساوي ٦ فما عدد الألوان التي يمكن تمثيلها في هذه الصورة؟ 2^6
٢. صورة مكونة من $100 * 100$ بيكسل، إذا استخدم التدرج الرمادي ٨ bits في تمثيل كل بيكسل، احسب حجم الصورة؟
 $100 * 100 * 8 \text{ bits}$
٣. في أي من زاوية الصورة الأربعة ذات الحجم $200 * 200$ يقع الإحداثي $(0, 200)$ ؟ تقع بالجزء العلوي الأيمن من الصورة و ذلك لأن قيمة $x=200$ و $y=0$.

الفضاء اللوني

١. RGB

٢. CMY

٣. CMYK

٤. HIS

٥. CIE

٦. YUV

الفضاء اللوني RGB

- مشتق من التمثيل التلفزيوني و يقوم بمزج الألوان الأساسية من الأحمر و الأخضر و الأزرق لإنتاج باقي الألوان.
- يستخدم تمايز ٢٤ Bits .
- تقسم ٢٤ Bits إلى ثلاثة أقسام فيصبح ٨ Bits لكل لون من الألوان الأساسية فمثلاً البيكسل التالي مكون من ٢٤ Bits

١١٠١١٠٠١٠٠١١١٠١١٠٠٠٠١١١١

يصبح كما بالجدول التالي:

١١٠١١٠٠١	٠٠١١١٠١١	٠٠٠٠١١١١
أحمر	أخضر	أزرق

تابع الفضاء اللوني RGB

يستخدم النظام السادس عشر لتمثيل الفضاء اللوني RGB و خصوصا على صفحات الانترنت.

كيفية التحويل للنظام السادس عشر :

١ . يقسم كل ٨ bits ممثلة للون إلى قسمين يكون كل منهم ٤ bits .

٢ . يحول كل ٤ bits إلى النظام السادس عشر حسب الجدول التالي:

النظام العشري	النظام الثنائي	النظام السادس عشري
٠	٠٠٠٠	٠
١	٠٠٠١	١
٢	٠٠١٠	٢
٣	٠٠١١	٣
٤	٠١٠٠	٤
٥	٠١٠١	٥
٦	٠١١٠	٦
٧	٠١١١	٧
٨	١٠٠٠	٨
٩	١٠٠١	٩
A	١٠١٠	١٠
B	١٠١١	١١
C	١١٠٠	١٢
D	١١٠١	١٣
E	١١١٠	١٤
F	١١١١	١٥

التمرين الأول

وضح التمثيل السادس عشر للون

الحل: ١١٠١١٠٠١٠٠١١١٠١١٠٠٠٠١١١١

١١٠١١٠٠١	٠٠١١١٠١١	٠٠٠٠١١١١	١. تقسم كل ٨ bits إلى مجموعتين ٤ bits لكل منها
١١٠١١٠٠١	٠٠١١١٠١١	٠٠٠٠١١١١	
D 9	٣ B	٠ F	٢. يتم تحويل كل مجموعة إلى مقابلها بالنظام السادس عشر
D9	3B	0F	٣. يتم تجميع المجموعات معا
#D93B0F			٤. إضافة رمز # إلى بداية التمثيل

تابع الفضاء اللوني RGB

- يمثل الفضاء اللوني RGB على شكل مكعب ثلاثي الأبعاد.
- اللون الناتج مزيج من (الأحمر، الأخضر، الأزرق) على الترتيب فمثلاً:-

الأحمر (٢٥٥، ٠، ٠)

الأخضر (٠، ٢٥٥، ٠)

الأزرق (٠، ٠، ٢٥٥)

الأبيض (٢٥٥، ٢٥٥، ٢٥٥)

الأسود (٠، ٠، ٠)

- الخليط المتساوي من الألوان الثلاثة الأساسية يؤدي دائماً للون الرمادي مثل النسبة (١٥٠، ١٥٠، ١٥٠) من الألوان الأساسية.
- كلما زادت نسبة الألوان بالخليط يصبح فاتحاً وصولاً للأبيض مثل النسبة (٢٠٠، ٢٠٠، ٢٠٠).

الفضاء اللوني CMY

- الفضاء اللوني RGB ليس صالحاً عند طباعة الصور الملونة لأن اللون الأسود لا يحتوي أي مكونات من الأحمر و الأخضر و الأزرق و هي الألوان الأساسية أي (٠, ٠, ٠) فلا يمكن تمثيل اللون الأسود إلا إذا كانت الورقة سوداء.
- طور الفضاء اللوني CMY و هو عبارة عن أزرق فسفوري CYAN ، الفوشي MAGENTA ، الأصفر YELLOW .
- هذا الفضاء أيضاً لا يصلح للطباعة لأن دمج الألوان السابقة يعطي بني داكن و ليس أسود نقي.
- طور العلماء نسخة محسنة عن هذا الفضاء وهو CMYK .

الفضاء اللوني CMYK

- هو إختصار للفضاء اللوني CMY و لكن بالإضافة للون **BLACK** وهو الأسود.
- يمثل اللون الأسود القاتم بهذا الفضاء بالرموز $(0, 0, 0, 100)$.
- اللون الأسود أصبح يشكل من حبر أسود اللون بدل من تشكيلة من دمج الأحبار المكونة للألوان الثلاث الأساسية لهذا الفضاء.

فضاءات لونية أخرى

- هناك المئات من الفضاءات اللونية التي تم إنتاجها لأغراض مختلفة.
- الفضاء اللوني HSI اختصاراً للكلمات Hue درجة اللون، Saturation الإشباع اللوني، Intensity شدة الإضاءة.
- يحاول الفضاء HSI أن يفصل شدة الإضاءة كرقم مستقل في حين يبقي الأرقام الممثلة لدرجة اللون و الإشباع اللوني ثابتة مهما اختلفت شدة الإضاءة و حدتها.
- الفضاء اللوني CIE هو من أقدم الفضاءات تم تعريفه عام ١٩٣١ هو يستخدم لأغراض غير حاسوبية.
- الفضاء اللوني YUV مستمد من عالم الكاميرات و التلفاز أيضاً.

المسح الضوئي للصور

- تمايز الصورة يتأثر كثيراً بوسائل الإدخال و العرض.
- غالبية الصور الرقمية المتداولة هي تلك المدخلة باستخدام الماسحات الضوئية و الكاميرات الرقمية.
- شاشات العرض لها تأثير على شكل الصورة و تمايزها.
- فمثلاً إذا كانت الصورة ذات تمايز عالي و الشاشة ذات تمايز يقل عن الصورة فإن تمايز الصورة العالي ليس له فائدة.

الماسحة الضوئية Scanner

- المسح الضوئي استخدم منذ عام ١٩٢٦ على يد العالم Robert Ledley أي قبل إختراع الحاسوب.
- الماسحة الضوئية الرقمية تعود إلى عام ١٩٧٢ للمهندس Godfrey Hounsfield .
- توضع الورقة المراد مسحها على السطح الزجاجي فيقوم ضوء داخلي صغير بالإشعاع على السطح الزجاجي و من ثم على المعلومات التي على الورقة.
- ينعكس الضوء بعدها على قطعة تسمى Charge-Coupled CCD Device و ينتقل هذا الضوء المشع ليفحص الورقة من أعلاها إلى أسفلها حتى يتم قراءة البيانات الضوئية.
- قطعة CCD تنتج ثلاث نسخ من الألوان الثلاثة الأساسية و هي الأحمر و الأخضر و الأزرق و من ثم تدمج الألوان الثلاث منتجة النسخة النهائية ثم تنتقل للحاسوب.

تابع الماسحة الضوئية Scanner

- تختلف الماسحات الضوئية عن بعضها من حيث تمييز الماسحة الضوئية و التمايز اللوني.
- تمييز الماسحة يتكون من رقمين $1600 \times 3200 \text{dpi}$ أي Dots Per Inch ، ١٦٠٠ تعني عدد المجسات الضوئية بالإنش الواحد، ٣٢٠٠ هي عدد المرات التي يتوقف فيها الضوء للقراءة العمودية بالإنش الواحد.
- التمايز اللوني هو عدد البت المستخدمة لتمثيل اللون في كل بيكسل في الصورة.
- كلما زاد التمايز اللوني تزيد عدد الألوان التي يمكن تمثيلها و بالتالي تكون أقرب للون الطبيعي.

تابع الماسحة الضوئية Scanner

- التمايز اللوني للماسحة ممكن أن يكون ٢٤, ٣٢, ٤٨ bits .
- التمايز التوليدي Interpolated Resolution تستخدم هذه الخاصية مع الماسحات القادرة على إنتاج صور بتمايز أعلى من الملتقط باستخدام الضوء المشع وذلك عن طريق فحص الصورة ومن ثم معالجتها.
- التمايز المنخفض يعطي حجم أقل للصورة و بالتالي يقلل الزمن اللازم لإسترجاع الصورة عبر شبكة الإنترنت.
- توفر البرمجيات المساندة للماسحة إمكانية معالجة الصورة مثل قص مساحة محددة و ذلك بأن يتم المسح الضوئي على مساحة مختارة من الورقة و تسمى هذه العملية . Cropping

الكاميرات الرقمية

- تتكون كل الكاميرات على إختلاف أنواعها من عدسة رئيسية و فتحة لمرور الضوء و مصراع الكاميرا **Shutter** الذي يفتح و يغلق و هو يلتقط الإشارة الضوئية لتسجيل الصورة.
- تعتمد حجم فتحة مرور الضوء على مقياس ضوئي يحدد شدة الإضاءة بالمشهد، و تزيد شدة الإضاءة مع زيادة الشحنة الكهربائية و هذا الذي يجعلها مختلفة عن الكاميرات العادية.
- قطعة **CCD** موجودة أيضاً بالكاميرات الرقمية لأنها تحول الضوء المستقبل لإشارة كهربائية ثم تترجم إلى سلسلة من ١٠ ، لتخزن بالحاسوب ، و هي مسؤولة عن التقاط شدة الإضاءة و ليس اللون.

تابع الكاميرات الرقمية

- الكاميرا الرقمية تحتوي ثلاث فلاتر للألوان الأساسية فكل فلتر يمرر لون معين عبره.
- إذا كانت إضاءة لون معين معدومة تسجل القيمة صفر و إذا كانت شديدة تسجل قيم أعلى تصل إلى ٢٥٥ للفضاء اللوني RGB .
- تجمع شدة الإضاءة من الألوان الثلاثة لتكون اللون النهائي.
- تحتوي أيضاً معالجاً رقمياً يجري الحسابات اللازمة لتخزين الصورة و عرضها و تعديلها ويسمى **DSP Digital Signal Processor** .
- **DSP** يدعم ملفات **JPEG** و **TIFF** .
- سرعة المعالج بكاميرا كوداك يساوي ٨ MHZ مما يمكن من التقاط الصورة بسرعة و تخزينها و نقلها و ضغطها و عرضها في جزء من الثانية.
- قدرة تمايز الكاميرات الرقمية يساوي ٨ أو ٥ MegaPixels .

تمرين ٢

كاميرا رقمية بمساحة تخزينية مقدارها ٨ MB، إذا كان تمايز الصورة يساوي ١٠٠ * ١٠٠ بيكسل باستخدام الفضاء اللوني RGB . احسب أكبر عدد من الصور يمكن تخزينها داخل هذه الكاميرا.

الحل:

حجم الصورة الواحدة = $100 * 100 * 24 = 240000$ bits

= 30000 byte = ٣٠ KB

عدد الصور = المساحة الكلية / حجم الصورة الواحدة =

$8000 \text{ KB} / 30 \text{ KB} = 266$ صورة.

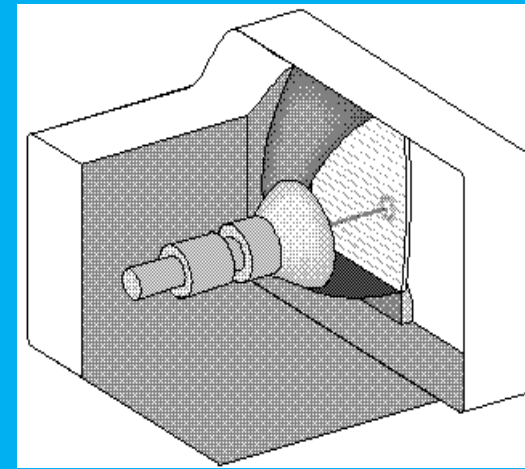
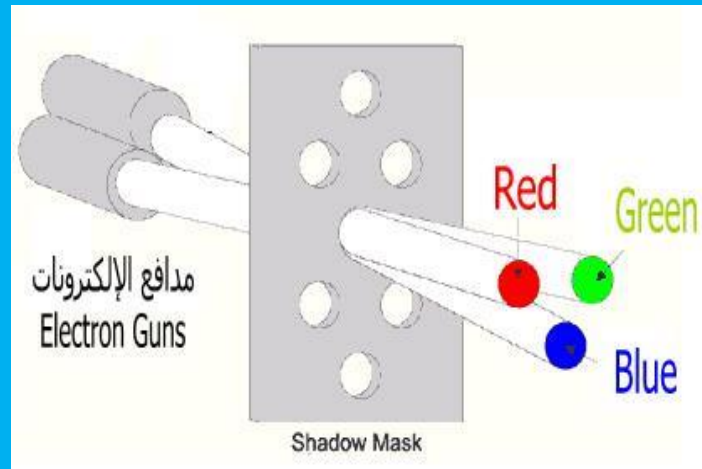
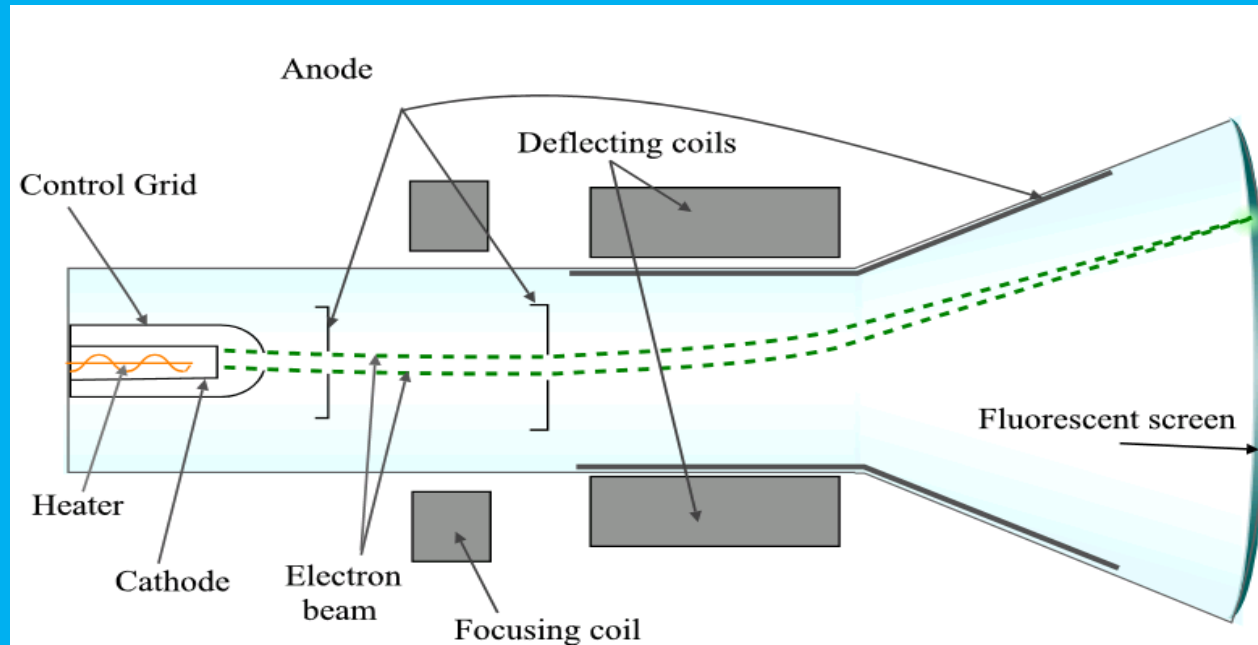
شاشات CRT

- هي من أشهر الطرق لإخراج الصور وهي مصاحبة لجميع الحواسيب.
- تستخدم طريقة Cathode Ray Tube لعرض الصور وهي نفسها المستخدمة بالتلفاز العادي.
- عندما يرسل الحاسوب معلومات الصورة إلى بطاقة الشاشة، فإن محولاً يقوم بتحويل المجال الخطي إلى تناظري ليتم عرضه على الشاشة.
- أشهر المحولات هو محول SVGA و هو إختصار ل Super Video Graphics Array .
- يحتوي المحول على DAC للتحويل من مجال خطي إلى تناظري، و هذا التحويل يشمل الألوان الرئيسية كل على حدة و ذلك بتحويل قيمة اللون إلى فولطية معينة و من ثم ترسل ل CRT .

مكونات شاشات CRT

تحتوي ثلاثة أقسام رئيسية:

١. قاذفة الإلكترونات **Electron Gun** وهي تصدر حزمة ضيقة من الإلكترونات لكل لون من الألوان الثلاثة.
٢. القطب الموجب **Anode** و هو مسؤول عن زيادة سرعة حزمة الإلكترونات الصادرة من القاذفة و ذلك بجذب الإلكترونات مما يزيد من سرعتها.
٣. ملفان أفقي و عمودي وهما يعملان على تغيير مسار شحنة الإلكترونات حتى تسقط على نقطة معينة على الشاشة الفسفورية و هناك نقاط فسفورية لكل لون من الألوان الأساسية.



تركيب شاشات CRT



شاشات LCD

تابع شاشات CRT

- عندما ترسم الصورة على الشاشة، فإن CRT يبدأ بإسقاط الحزم الإلكترونية على النقاط المضيئة في الشاشة بشكل متسلسل من اليسار إلى اليمين، سطرًا سطرًا حتى يتم إضاءة جميع النقاط على الشاشة.
- عندما ينتهي تمثيل النقاط المضيئة على الشاشة يعود مؤشر CRT من جديد إلى الزاوية العلوية اليسرى من الشاشة، ليضيء النقاط الفسفورية من جديد.
- معدل التجديد Refresh Rate هو عدد المرات التي يمكن لجهاز CRT رسم الشاشة المضيئة بالثانية و عادة يكون ٦٠ مرة بالثانية.
- شاشة الحاسوب تمايزها أعلى من شاشة التلفاز. لماذا؟
- تحتسب القدرة العليا لتمايز الشاشة بمقياس Dot Pitch و هو يمثل المسافة بالمليمترات بين النقاط الفسفورية ذات اللون الواحد من الألوان الأساسية.
- شاشة Liquid Crystal Display (LCD) أي عرض السائل الكريستالي و هي أقل سماكة و أعلى تكلفة و دقة في اللون و هي لا تنتج أشعة كهرومغناطيسية.

معالجة الصور

هناك خوارزميات محددة ممكن أن تحدث أثر إيجابي على الصور و كل منها يخدم أهداف محددة و منها

طرح الصورة بتحديد الخلفية Image Subtraction

- تستخدم إذا أردت أن تظهر صورة شخص معزولة عن الخلفية.
- تدخل صورتين إحداها تمثل الخلفية و الأخرى الخلفية مضافاً إليها الشخص و هو ما يسمى بأمامية الصورة و تنتج صورة جديدة و ذلك بطرح الصورة الأولى من الثانية.

تمرين ٣

إذا كانت خلفية الصورة 4×4 Pixels و الأمامية كما هو في الجدولين

١٢٥	١٢٥	١٢٥	١٢٥
٢١٤	٩٨	١١٢	١٢٥
٢١٤	١٢٥	١١٢	٢١٤
٢١٤	٢١٤	٢١٤	٢١٤

أمامية الصورة

١٢٥	١٢٥	١٢٥	١٢٥
٢١٤	١٢٥	٢١٤	١٢٥
٢١٤	١٢٥	٢١٤	٢١٤
٢١٤	٢١٤	٢١٤	٢١٤

خلفية الصورة

٠	٠	٠	٠
٠	٢٧	١٠٢	٠
٠	٠	١٠٢	٠
٠	٠	٠	٠

ناتج الطرح



طرق تنقية الصورة Filters

يختص بتعديل الصورة و تنقيتها من أخطاء أو شوائب فيه و تعرف التنقية بأنها ”عملية تقليل كمية فروق اللون بين البيكسل و البيكسلات المحيطة بها“ و من هذه الطرق:

١. التنقية باستخدام الوسط Mean Filter
٢. التنقية باستخدام الوسيط Median Filter
٣. التنقية بطريقة جاوس Gaussian

التنقية باستخدام الوسط Mean Filter

- تستخدم لإزالة الشوائب ذات الحجم الكبير في الصورة.
- يعدل قيمة اللون في كل بيكسل بحساب الوسط الحسابي لهذه البيكسل و مضافاً إليه البيكسلات المحيطة بها على شكل مصفوفة.

٢٠٦	١٢٥	٩٨
٢١٦	١٢٥	٩٨
٢١٢	٢١٤	١٠١

- تحتسب قيمة البيكسل المظلة كما يلي:

الحل:

$$155 = 206/9 + 125 + 98 + 216 + 125 + 98 + 212 + 214 + 101$$

مساوي هذه الطريقة:

١. تستبدل جميع البيكسلات في الصورة بالوسط الحسابي المحيط إذ تؤثر القيمة الشاذة سلباً على قيم البيكسلات المحيطة بها.
٢. تجعل الصورة أقل وضوحاً و خصوصاً عند الحواف.

التنقية باستخدام الوسيط Median Filter

- تستخدم لتزيل شوائب نقطية أي في مساحات ضئيلة مثل بيكسل أو بيكسلين و تسمى هذه الشوائب الملح و البهار.
- تستبدل هنا قيمة الصورة بالوسيط الحسابي للنقاط الموجودة في الصورة و ذلك بترتيب القيم بالمصفوفة ترتيبا تصاعديا ثم نجمع (عدد الأرقام + ١) / ٢ وهذا يعطينا ترتيب أو موقع الوسيط.

مساوىء هذه الطريقة:

١. تقلل حدة التباير أو التباين في الصورة الناتجة
٢. تحتاج وقت أطول بالحساب.

تابع التنقية باستخدام الوسيط

إذا كانت لديك المصفوفة التالية، قم بتنقية القيمة المظلمة للبيكسل باستخدام الوسيط:

ترتب الأرقام تصاعدياً فتصبح

٢٥ ، ١٩٨ ، ٢٠٠ ، ٢٠٤ ، ٢٠٥ ، ٢٠٦ ، ٢٠٧ ، ٢١١ ، ٢١٢
ثم

تحتسب المنزل كما يلي: $2/(1+9) = 5$ و بالتالي يحتسب الرقم ذو المنزل ٥ كوسيط للمجموعة وهو في هذه الحالة

٢٠٦	٢٠٤	٢٠٠	٢٠٥
١٩٨	٢٠٥	٢٠٥	٢٠٥
٢١٢	٢١١	٢٠٧	٢٠٧

النتيجة

٢٠٦	٢٠٤	٢٠٠
١٩٨	٢٥	٢٠٥
٢١٢	٢١١	٢٠٧

التنقية بطريقة جاوس Gaussian

- تستخدم هذه التقنية للتخلص من الشوائب غير المنتظمة في الصورة و لإعطاء قدر أكبر للقيمة الأصلية للبيكسل في الحساب.
- تعطي هذه الطريقة وزناً أكبر في الحساب للبيكسلات القريبة من المركز في المصفوفة.

$$= \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1/16 & 2/16 & 1/16 \\ \hline 2/16 & 4/16 & 2/16 \\ \hline 1/16 & 2/16 & 1/16 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|c|c|} \hline 206 & 125 & 98 \\ \hline 216 & 125 & 98 \\ \hline 212 & 214 & 101 \\ \hline \end{array}$$

$$125 * 4/16 + 125 * 2/16 + 212 * 1/16 + 216 * 2/16 + 206 * 1/16 + 214 * 2/16 + 98 * 1/16 + 98 * 2/16 + 101 * 1/16 = 151.$$

تعديل إضاءة الصورة

هناك طريقتين رئيسيتين في تعديل إضاءة الصورة و هما:

١. **التعديل الخطي linear Mapping**
٢. **التعديل اللوغاريتمي Logarithmic Mapping**

التعديل الخطي linear Mapping

- طريقة لتعديل إضاءة الصور الفوتوغرافية و ذلك بتقليل الإضاءة أو بزيادتها.
- الصور ذات التدرج الرمادي عندما تعدل خطيا سيزيد كل بيكسل بمقدار ثابت مما يؤدي إلى إقتراب البيكسل من اللون الأبيض و بالتالي تفتيح الصورة.
- البيكسل البيضاء تبقى بيضاء لأن قيمة البيكسل لا تزيد عن ٢٥٥ بالنسبة للتدرج الرمادي.
- التمثيل البياني لقيم الصورة يسمى Histogram حيث يكون محور السينات للقيم من صفر إلى ٢٥٥ ، في حين محور الصادات يبين تكرار هذه القيمة بالصورة.
- يبين الشكل التالي كيف أن البيكسلات ذات القيم العالية في الصورة المعدلة تراكمت عند القيمة ٢٥٥ و هي قيمة اللون الأبيض.



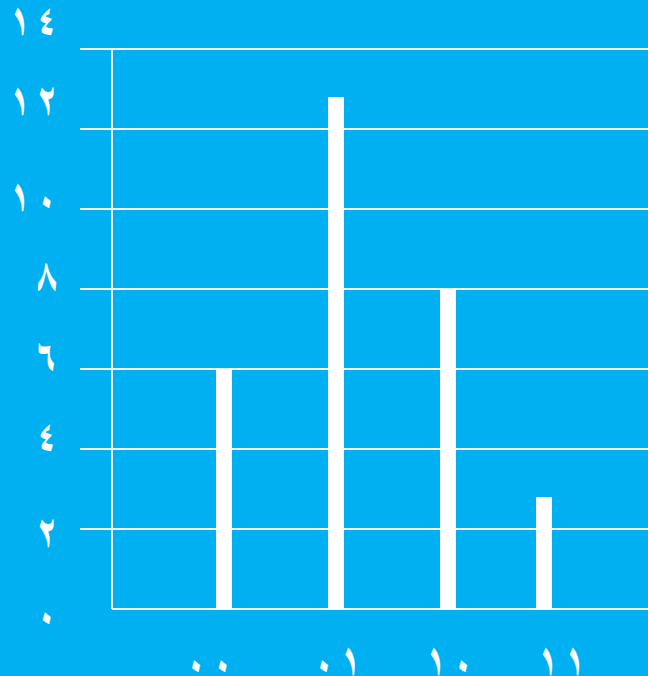
الصورة الأصلية



الصورة المعدلة تعديل
خطي

التعديل الخطي linear Mapping

أرسم التمثيل البياني Histogram للصورة ذات البكسلات التالية، إذا علمت أن التمايز اللوني للصورة هو ٢ Bits .



٠٠	١١	١٠	٠١	٠١
٠٠	٠٠	١٠	١٠	١٠
١٠	٠٠	٠١	١٠	١٠
١١	٠٠	٠١	٠١	١٠
١١	٠١	٠١	٠١	٠١
٠٠	٠١	٠١	٠١	٠١

التعديل اللوغاريتمي Logarithmic Mapping

- لا ينفع التعديل الخطي عندما يكون الجسم المراد تعديله داكناً على خلفية بيضاء في الصورة و ذلك لأن المساحة البيضاء ستزيد و هذا ليس هو المطلوب.
- يقوم على أساس زيادة الفروق اللونية بين البيكسلات الداكنة بشكل أكبر من تلك الفروقات بين البيكسلات الفاتحة فهو يقوم بتفتيح الأجسام الداكنة بالصورة دون تفتيح الخلفية.



الصورة الأصلية



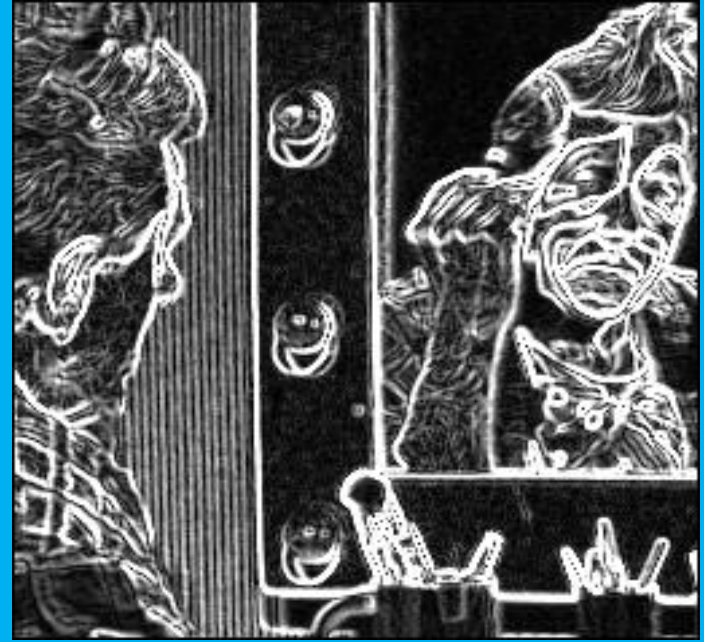
الصورة المعدلة تعديل
لو غاريتمي

تقنية تحديد الحواف Edge Detection

- الحواف بالصورة هي المناطق التي يحدث فيها تغيير مفاجيء في قيمة البيكسل أي تغيير حاد في شدة اللون أو درجته.
- تستخدم لتحديد الأشكال الموجودة في الصورة لتعريفها لاحقاً.
- هذه التقنية مهمة لعلم بصر الحاسوب **Computer Vision**.
- الشوائب و الإضاءة من الخواص السلبية التي لها تأثير سلبي على عملية تحديد الحواف فمن الضروري قبل تحديد الحواف أن تستخدم وسائل التنقية.
- هناك إحدى الخوارزميات التي قام بإعدادها العلم سوبل **Sobel** و تسمى تنقية سوبل لتحديد الحواف.
- تقوم على حساب الفرق طولياً و عرضياً بين البيكسل و البيكسلات المجاورة لها لتحديد ما إذا كانت هذه البيكسل حافة طولية أو عرضية.



الصورة الأصلية



حواف الصورة

تابع لتقنية تحديد الحواف Edge Detection

باستخدام مصفوفتي سوبل التاليتين قم بتحديد الحواف العمودية و الأفقية في البيكسلات التالية:

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

و(ص) =

مصفوفة لحساب الحدود العمودية

$$\text{و(س)} * \text{م} = \text{صفر}$$

الإجابة:-

$$\text{و(ص)} * \text{م} = -3 \ 2 \ 0$$

1	0	-1
2	0	-2
1	0	-1

و(س) =

مصفوفة لحساب الحدود الأفقية

1 0 0	1 0 0	1 0 0
1 0 0	1 0 0	1 0 0
2 0	2 0	2 0

= م

مصفوفة تحتوي على قيم البيكسل المطلوب إيجاد الحدود لها.

نموذج ملف Bitmap

- هو نوع أساسي لملفات الصور على نظام التشغيل Windows .
- يستخدم بهدف تخزين الصور على أن يكون إمتدادها Bmp أو Dip .
- ملفات Bitmap لا تكون مضغوطة و يمكن ضغطها باستخدام الترميز الكلي Run-Length Encoding .
- ملف Bitmap يقسم إلى أربع أقسام رئيسية:

معلومات البيكسلات	جدول الألوان	ترويسة المعلومات (Bytes ٤٠)	ترويسة الملف (Bytes ١٤)
----------------------	--------------	-----------------------------------	----------------------------