وزراه التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة يحي فارس بالمدية
كلية العلوم الانسانية والاجتماعية
قسم علوم الاعلام والاتصال

مطبوعة بيداغوجية موجهة لطلبة السنة الثانية علوم إنسانية ل.م.د

في مقياس:

تكنولوجيا الاتصال

من إنجاز:. د بوهدة خيرالدين

2021-2022م.

مقدمة:

يتميز المجتمع المعاصر بالنمو السريع و تطور تكنولوجيا الاتصال، وهذا ما أدي إلى اعتماد الكبير من المجتمع خاصة الدول الغربية على المعرفة الفردية و كفاءة الشخص في مجال تكنولوجيا المعلومات في تطوير حياته اليومية. فتكنولوجيا الاعلام و الاتصال عرفت الكثير من المحطات الهامة والتي حولت مسيرة البشرية و هذا منذ مطلع القرن التاسع عشر مع تطبيق اكتشاف الأمواج الكهرومغناطيسية في التليغراف الي اكتشاف الجيل الخامس من الهاتف النقال. في هذه المطبوعة و التي تعطى المحاور الرئيسية لوحدة تكنولوجيا الإعلام و الاتصال للسنة الثانية إعلام و اتصال ل.م.د ليسانس، في ثلاث محاور رئيسية؛ المحاور الاول يتمثل في الجانب المفاهيم لتكنولوجيا الإعلام و الاتصال، و يتطرق أيضا إلي الأسباب التي أدت إلي انفجار المعلومات. المحور الثاني يتطرق الي تكنولوجيا الاتصال عن بعد السلكية و اللاسلكية، الأولى تتحدث عن انواع الكابلات و تطبيقاتها، اما الثانية، تتمحور حول الاتصال اللاسلكي وترددات الأمواج و انواعها. أما المحور الثالث فهو يتمحور حول تطبيقات تكنولوجيا الاتصال الحديثة، كالهاتف، والميكرفونات، و التلفزيون، و الأقمار الصناعية والإنترنت الهاتف النقال ما إلي ذلك. بمعني أخر تتمحور المطبوعة حول تطور تكنلوجيا الاتصال تقنيا من القرن التاسع عشر الي القرن الحادي و العشرين.

مقياس وحدة تكنولوجيا الإعلام و الاتصال

أهم محاور المقياس:	الصفحة
المحور الأول: مفاهيم و مظاهر	
1-مدخل عام لتكنولوجيا الصال	1
مفهوم تكنولوجيا الاتصال	6
تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات	8
2- ظاهرة انفجار المعلومات	10
انفجار المعلومات و تكنولوجيا الاتصالات	12
المحور الثاني: تكنولوجيا الاتصال عن بعد	
تكنولوجيا الاتصال السلكي	13
1- الاتصال الكابلي	
1-1 الازواج	14
1-2 الكابل الزوج	15
1-3 الكابلات	15
2- كابلات الألياف الضوئية(البصرية)	17
2-1 النمط	18
2-2 النمط المتعدد	19
تكنولوجيا الاتصال اللاسلكي	
لمحة تاريخية	23
1- الوسائط اللاسلكية	24
2- ترددات الموجات الراديوية	26
3- أنواع الوسائط اللاسلكية	28
3- 1موجات الراديو	28
3- 2الأشعة تحت الحمراء	31

3-3 موجات الميكروويف 33

المحور الثالث: بعض تطبيقاتها الحديثة

1-تكنولوجيا الشبكات الرقمية وشبكاتها 37

2-شبكات الهاتف 39

3-تكنولوجيا الحاسبات الإلكترونية 42

4- تكنولوجيا الميكروفون 45

1- تكنولوجيا الأقمار الصناعية 59

2- تكنولوجيا البث التلفزيوني المنخفض القوة و عالي الدقة 66

3- تكنولوجيا الفيديو الشريطي 74

4- الهاتف النقال 78

5- الإنترنت 85

9-1الأنترانت

9-2 الإكسترانت

10 البريد الإلكتروني 95

الحاسوب اللوحي 101

الخاتمة 103

أهم المراجع المعتمدة في هذه المطبوعة 104

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية
مطبوعة تكنولوجيا الاتصال

مدخل لتكنولوجيا الاتصال

تاريخ تكنولوجيا المعلومات قديم قدم الإنسان كونها الوسيلة الوحيدة التي كان الإنسان يتواصل بها مع الآخرين و ذلك من خلال الأدوات المتوفرة لهم حسب كل عصر، و يمكن تقسيم هذه العصور إلى أربعة عصور لتاريخ تكنولوجيا الاتصال، و لكن العصر الإلكتروني و قسم من العصر الإلكتروميكانيكي أثرت على حياة الإنسان لكن من المهم أن نعرف كيف وصل الإنسان إلى ما هو عليه اليوم.

العصر ما قبل الميكانيكي The Pre Mechanical Age

هو العصر الأول الذي عرفه الإنسان و علاقته بتكنولوجيا الاتصال ، و يمكن أن نحدد إطاره الزمني ما بين 3000 ق م إلى 1450 ق م، ذلك أن الإنسان في تلك الفترة كان يستعمل وسائل الاتصال اللغة و الرسم على الصخور المعروفة بـ" petroglyphs "و النحت على الصخر ،و لقد وضعت الأبجديات المبكرة مثل الأبجدية الفينيقية" Phoenician "حيث أصبحت الأبجدية جد شعبية بين المجتمع حيث طور القلم و الورق و بدأت كعلامات فقط من الطين الرطب" wet clay "ثم تم إنشاء الورق البردي papyns plantلكن النوع الأكثر شعبية الذي اخترعه الصينيون المعروف بـ الورق الممزق" rags" "الشفونة (zimegats.com)

خلال فترة ظهور الأرقام و خلال 100 بعد الميلاد حينما ظهر العدد ما بين " 1 – 9 " من خلال الهنود ، لكن لم يحدث أي تغيير إلا بعد 875 بعد الميلاد أي بعد 775 سنة حينما إخترع " 0" من قبل العرب ، و هنا تم اختراع الأعداد حيث بدأ الحساب و أصبحت آلة الحساب أول علامة على معالج المعلومات و كان النموذج في ذلك الوقت اسمه المعداد abacus .

*** العصر الميكانيكي: Mechanical age**

لقد بدأ العصر الميكانيكي حينما بدأ الاتصال بين العصر الجديد و العصر القديم و يمكن تحديد عصر هذه الفترة ما بين 1840 و 1450 حيث بدأ بظهور الكثير من التعدادات الإلكترونية كاختراع:

–المسطرة الزلجةٍ: هو جهاز كمبيوتر تمثيلي يسمح للمستخدمين بالجمع و القسمة ظهر خلال القرن 1600

–الحاسوب الميكانيكي: ظهر حولي 1642م (the Pascaline) الذي يسمح للمستخدمين بجمع و طرح وقسمة رقمين

– في1670s ظهرت ألة محسنة لـ ascaline عرفت بـ The Leibniz's machineسهلت للمستخدمين الضرب و القسمة .

- 1820s ظهرت الة جديدة عرفت The difference engine بإمكانها حساب الأرقام و طباعتها . (zimegats.com)

و علي الرغم من هذه الاختراعات و التي لم تكن فعالة مثل أحدث التقنيات التي تستخدم اليوم إلا أنها لعبت دورا كبيرا في عملية تطوير تكنولوجيا الاتصال.

العصر الإلكتروميكانيكي Electromechanical

خلال هذه الفترة و التي حددت ما بين (1840–1940) هي بداية الاتصالات حيث ميزتها العديد من الاختراعات التكنولوجية ذات الصلة و التي مهدت لنظم تكنولوجيا المعلومات الحديثة. في البداية كانت في اكتشاف طريقة جديدة لتوصيل المعلومات باستخدام البطارية الفولتية، حيث كانت أول بطارية كهربائية تنتج الكهرباء و تخزينها. بعد مدة غير قصيرة تم اكتشاف التليغراف للتواصل مع الأخرين لمسافات بعيدة وهذا من خلال استخدام الكهرباء، أدي هذا الاختراع إلي تطوير موريس كود(Samuel Morse Code) عن طريق تقسيم الحروف الأبجدية إلي نقاط و مطات،(1835) و تحويلها إلى نقاط كهربائية و نقلها عبر

السلك النحاسي، و بعد فترة زمنية أخري اختراع الراديو من قبل Guglielmo Marconi 1894عام و الهاتف من قبل Alexander Graham Bell عام 1870. مع بداية الأربعينيات من القرن الماضي تم اختراع الكومبيوتر الرقمي وهي تتألف من مكونات الحوسبة الكهرو ميكانيكية و قارئات البيانات و البرامج، وألات الكتابة الألية و الإدخال و الإخراج و التحكم، بدون شك كان مختلفا عن أجهزة الكومبيوتر الحديثة الخاصة بنا اليوم، لكن أدي إلي اهتمام باستكشاف طرق أخري في جعل هذا النظام أصغر حجما و العمل بأكثر فعالية. و كان أول كمبيوتر رقمي آلي واسع النطاق ظهر في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1940 و المعروف بـ "Mark "1 الذي أنشأته جامعة هارفرد و كان علوه 5 أقدام (القدم= 33 سم) و طوله 50 قدم و وزنه 5 طن (شكل 1)



View of IBM's Harvard Mark I Automatic Sequence Controlled Calculator (ASCC) on the campus of Harvard University, 1944.
PhotoQuest / Archive Photos / Getty Images. (1) الشكل

Sources: [Howard Aiken, Grace Hopper and the Mark I Computer (thoughtco.com)]

العصر الإلكتروني Electronic age

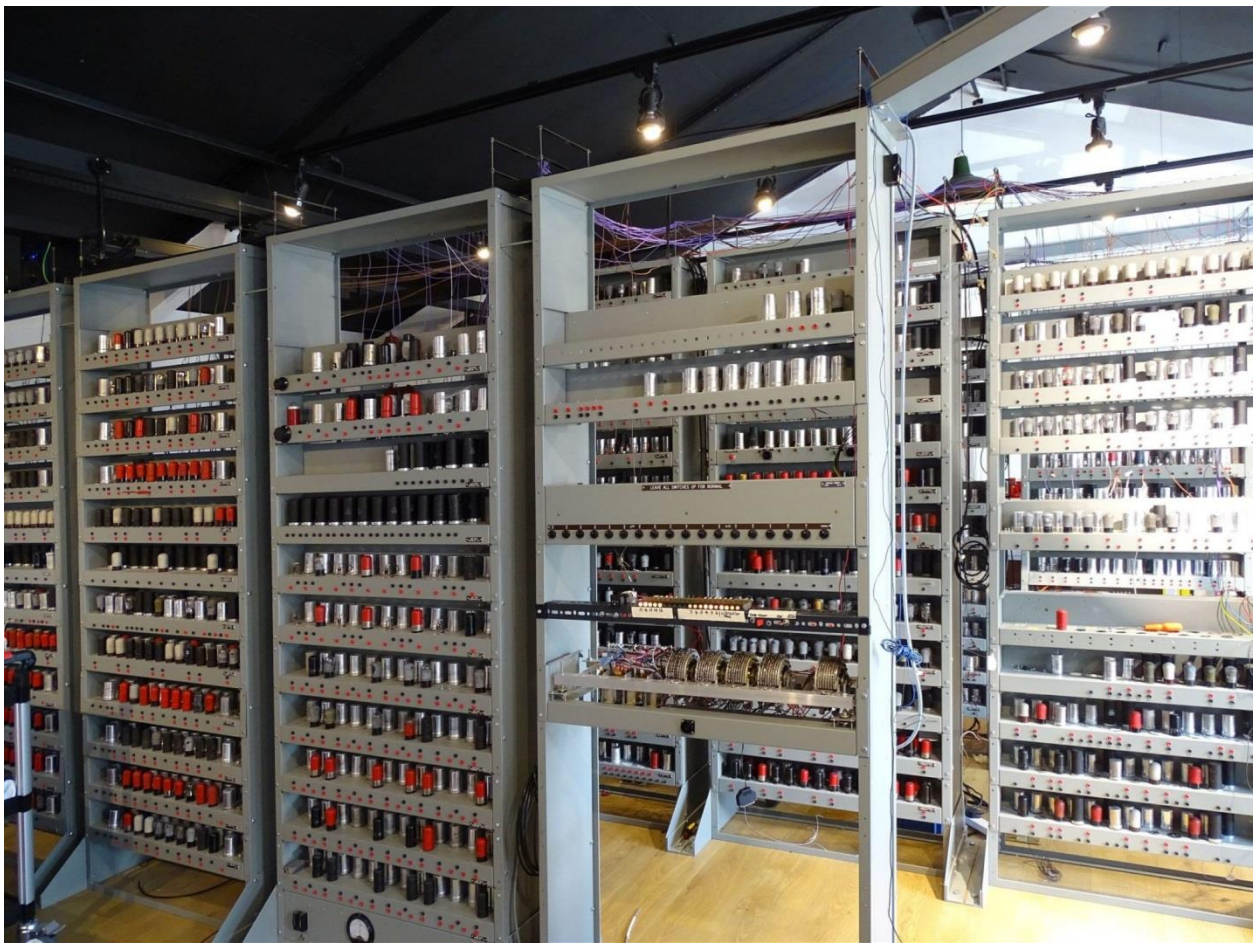
و هو العصر الذي نعيش فيه و يمكن أن نحدد مجاله من عام 1940 إلى يومنا هذا، و هي مرحلة تكنولوجيا المعلومات التي نعيشها اليوم و لقد بدأت لأول مرة حينما ظهرت المعدات الإلكترونية بما فيها أجهزة الكمبيوتر في الظهور، في بداية هذه المرحلة تم إدراك أنه يمكن استخدام الأنابيب الإلكترونية المفرعة بدلا من الأجزاء الكهرو ميكانيكية، و كان أول كومبيوتر رقمي عالي السرعة هو " ENIAC" "Electronic Numerical integrator and Computer" ، التكامل الرقمي الإلكتروني و الكومبيوتر. أنظر الشكل (2).



Sources: eniac-2.jpg (640×480) (wordpress.com)

إن من أهم مميزاته هو قدرته علي حل فئة كبيرة من المسائل العددية و هذا عن طريق إعادة البرمجة، و هي أيضا أسرع بألف مرة من الآلات الكهرو ميكانيكية من العصر السابق. لكن مشكل (ENIAC) أنها لا تملك القدرة لا تخزين تعليمات البرنامج في ذاكرتها. بعد ذلك تم اختراع نظام (EDSAC) Electronic Delay Storage Automatic Calculator . الحاسبة الإلكترونية للتخزين المتأخر.

(الشكل 3)



Sources: dsc09370 - 1066 A Medieval Mosaic

بعد ذلك تم اختراع أول كمبيوتر تجاري في العالم عرف ب LEO (Lyons Electronic Offices)

الشكل (4).

لقد تم تصنيف تطوير تكنولوجيا المعلومات و تطور أجهزة الكمبيوتر إلي خمس مراحل:

1- الجيل الأول (من 1940- 1956)

2- الجيل الثاني (من 1956-1963)

3- الجيل الثالث (من 1964-1971)

4- الجيل الرابع (من 1971-إلي اليوم)

5- الجيل الخامس (من الحاضر إلي المستقبل) (Admin; Zigma technology Solutions)



مفهوم تكنولوجيا الاتصال:

تعتبر التكنولوجيا إحدى أهم المصطلحات المهمة في عالمنا اليوم، ضف على ذلك علي أنها تتسم بنوع من الغموض، لهذا فهي جد ضرورية لفهمنا لتاريخ البشرية (الماضي و الحاضر و المستقبل) Joan (Agar). من الناحية اللغوية تعود جذورها إلي الهندو أوربي و هو مصطلح يشير إلي الأرجح لنسيج أو

ظفر منزل بغصون الأشجار. (Joan Agar)، و هذا هو السبب في جعل في أن النسيج و التكنولوجيا تبدو متشابهة من كلمة (Tek) و تأتي اليونانية (Techne) و تعني العمل بالخشب لكن فيما بعد تحولت إلي الخبرة المتخصصة. بنما (logos) تعني الدراسة. (Alan Dreangson).

تعريف التكنولوجيا اصطلاحا.

يري بعض الأكاديميين أن مصطلح التكنولوجيا يمكن أن تحدد معنيها الي ثلاث معان:

1- استثمار المعرفة: المستخرجة من النظريات و نتائج البحوث و تطبيقاتها العلمية لتلبية حاجيات الإنسان و تنمية و ترقية المجتمع. (Valenti Rull)

2- نتاج استثمار المعرفة: وهي بذلك تشمل الأجهزة و الأدوات و المخترعات و كل الوسائل الناتجة من التطبيق العلمي للمعرفة العلمية.

3- الاستخدامات العلمية لنتاج استثمار المعرفة و نقصد به مجموعة المعارف و المهارات اللازمة للتعامل مع الآلات و الأجهزة الناتجة عن استثمار المعرفة العلمية حتي نصل إلى الأهداف المنشودة.(Encyclopedia of Economics.). من هنا يمكن تعريف التكنولوجيا بأنها، "كل الطرق التي يستخدمها الإنسان في اختراعاتهم و اكتشافاتهم لتلبية حاجاتهم و إشباع رغباتهم." و عليه و من خلال معظم التعريفات السابقة يمكن القول، ان البعض ينظر إلي التكنولوجيا علي أنها تلك الآلات الحديثة التي يستخدمها الإنسان، و البعض الأخر ينظر إليها نظرة معيارية يجعلها تتعارض مع طبيعة الحياة الروحية، و التكنولوجيا من هذا المنظور أدت إلي المعرفة التي تؤدي إلي النفع المادي. و العنصر الفكري. و يعرف البعض التكنولوجيا بعنصرين مكملين لبعضهما البعض:

العنصر المادي: يشمل الآلات و المعدات و كذلك الإنشاءات الهندسية الفنية المختلفة. أما العنصر الفكري:(العلمي المنهجي) يضم الأسس المعرفية و التقنية والمنهجية التي هي وراء إنتاج تلك الوحدات المادية الجاهزة.

تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات (Information and Communications Technologies)

هو مصطلح أوسع لتكنولوجيا المعلومات (Information technology) و التي تشير إلي جميع تقنيات الاتصال بما في ذلك الإنترنت و الشبكات اللاسلكية و الهواتف المحمولة و أجهزة الكومبيوتر و الشبكات الإجتماعية و خدمات و سائط أخري التي تمكن المستخدمين من الوصول إلي المعلومات و استرجاعها و تخزينها و نقلها و معالجتها بشكل رقمي. و تستخدم تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات كذلك للإشارة للتقارب لتكنولوجيا الوسائط مثل الشبكات السمعية البصرية و شبكات الكمبيوتر عن طريق نظام موحد للكابلات بما في ذلك توزيع الإشارات و إدارتها، أو ما يعرف بنظام الربط.

<u>ثورة الاتصالات عبر التاريخ</u>

يمكن لنا أن نقسم ثورة الاتصالات إلي نقس خطوات التطور التكنولوجي التي عرفها الإنسان، فالثورة الأولي التي عرفها الإنسان تتجسد حينما بدأ الإنسان يتكلم و يتصل بالأخرين في ظل المجتمع البشري، أما ثورة الاتصال الثانية بدأت حينما اخترع الإنسان السومري(جنوب العراق) أقدم طريقة في الكتابة في العالم و المعروفة بالطريقة السومرية و التي استخدم الطين اللين و ذلك حوالي2800ق م(Patrick JKiger) حيث كانت تستعمل من قبل رجال الدين و الطبقة العليا من المجتمع. أما الثورة الثالثة التي ظهرت بظهور ألة الطباعة في منتصف القرن الخامس عشر. و يتفق معظم المؤرخين علي أن يوحنا جوتبورغ (Johannes Gutenberg) هو أول من إخترع

الطباعة بالحروف المعدنية المنفصلة و ذلك عام 1437و كان أول كتاب طبع كان الكتاب القدس (الإنجيل) بداية من عام 1452.(Mary Bellis).

مع مطلع القرن التاسع عشر بدأت معالم ثورة الاتصالات الرابعة بالظهور و هذا راجع لظهور العديد من وسائل الاتصال نتيجة علاج مشاكل الناتجة عن الثورة الصناعية (زيادة الطلب علي مواد الخام و التوسع، و فتح أسواق جديدة. ففي عام 1825إكتشف العالم الإنجليزي الفيزيائي و ليام سترولون(William Sturgeon) المغناطيس الكهربائي المتعدد الدورات. (Clare D Mcgillem).و إستطاع (Samuel Morse) اختراع التليغراف عام 1838، و هي طريقة لنقل المعلومات النصية كسلسلة من النغمات (مطه و نقطة).إضافة إلى ذلك في عام 1870 استطاع العالم الاسكتلندي (Alexander Graham Bell) عام 1876 من اختراع الهاتف حيث تمكن من نقل الصوت إلى أبعد نقطة وهذا عبر إسلاك كهربائية. و في عام 1877 تمكن توماس أديسون (Thomas Alva Edison)، حيث ساهم في اختراعات: المصباح الكهربائي المتوهج، و الفونوغراف، و كميرا الصور المتحركة كما أنه حسن تقنيات التلغراف و الهاتف. (Library of congress). في عام 1878 تمكن العالم الألماني داميل برلنجر(Emil Berliner)و هو أمريكي الجنسية، ذلك أنه إستطاع في عام 1887 في حل مشكلة قرص الفونوغراف أو التسجيل و الذى يتحرك عبره القلم أفقيا و ليس رأسيا (كما هو الحال في الأسطوانة) و بالتالي التقليل من التشوهات بسبب الجاذبية علي قلم توماس إديسون، كما أنه اخترع طريقة لتصنيع السجلات. (Encyclopedia Britannica's editors). في نهاية القرن التاسع عشر بدأ (Guglielmo Marconi) علي تحسين الشبكة اللاسلكية ببث عبر المحيط الأطلسي، حيث اختلف العديد من العلماء بأن موجات الراديو تنتقل في خطوط مستقيمة مما يجعل البث الاشارات مستحيلا إلي ما وراء الافق، لكن ماركوني

أعتقد أنها سوف تتبع انحناء الكرة الأرضية،(لكن في الواقع تتحرك الموجات في خطوط مستقيمة و لكنها تصطدم عن طبقة الأيونوسفير(Ionosphere) وتقترب لتعود علي شكل منحني. و بعد فشل هذه المحاولة قرر ماركوني بإعادة المحاولة لمسافة أقل من: (Cornwall to Newfoundland). في عام1902 أعلن ماركوني عن نجاحه في البث اللاسلكي من إنجلترا إلي فيلادلفيا شرق الولايات المتحدة الأمريكية، معلنا عن إطلاقة جديدة في الاتصال اللاسلكي و لتكنولوجيا الاتصال.

ثورة الاتصال الخامسة: لقد شهد النصف الثاني من القرن العشرين تطور كبير في نمط و أشكال تكنولوجيا الاتصال ولعل أبرز مظهر لتكنولوجيا الاتصال خلال هذه المرحلة الذي حصل هو ذلك الاندماج الذى حصل بين تفجير المعلومات و ثورة الاتصال و لقد حصل تفجير المعلومات باستخدام الحاسوب الإلكتروني في التخزين و الاسترجاع ذلك أن خلاصة الفكر البشري يمكن ان نجمعه في اقل حيز ممكن، و كذلك استخدام الأقمار الصناعية و نقل الأخبار و الصور و البيانات عبر الدول و القارات بطريقة سريعة وفورية.

انفجار المعلومات.

إن مصطلح انفجار المعلومات " Information explosion" يشير إلي اتساع المجال التي تعمل فيه المعلومات لأنشطة الإنسان، ذلك أنه تحول تلك المعلومات إلى صناعة و أصبح لها سوق كبير كسوق الذهب و البترول. ولقد تم تعريف انفجار المعلومات علي أنها الزيادة السريعة في كمية المعلومات المنشورة، بمعني أخر هي عندما تكون فيها المعلومات متاحة بكثرة، وهي أيضا عندما يكون فيه المستخدمين و مديرو المعلومات غارقين في المعلومات.(Jasiliua A.Kadri and A. Adetoro).و يمكن أن نحدد مجال انفجار المعلومات في مظاهر عديدة:

1- النمو الكبير في الإنتاج الفكري حيث تشير بعض الأبحاث أن نسبة نمو الإنتاج الفكري سنويا تتراوح ما بين 4% إلى 8%.

2- التشتت الإنتاج الفكري الذى نتج نتيجة التخصصات العلمية و الذى نتج عنه ظهور تخصصات جديدة أخذت أصولها من فروع مختلفة ومن أمثلة ذلك الهندسة الطبيعية و الكيمياء الحيوية و ما إلي ذلك....

و هناك ملاحظة أخري مفادها أن الباحثين يميلون عادة إلي الموضوعات التخصصية النتيجة أنه كلما زاد الباحثون تخصصا ازداد الإنتاج الفكري. تاريخيا شهدة المادة المنشورة خاصة الكتب منها اتجاها لافتا للاهتمام علي سبيل المثال:

1- في عام 1450 تم نشر 100 عنوان كتاب سنويا أي 0.2 عنوان لكل مليون نسمة

2- في عام 1905 تم نشر 250.000 عنوان كتاب سنويا أي 100 عنوان لكل مليون نسمة

3- في عام 2000 تم نشر 1 مليون عنوان كتاب سنويا أي 167 عنوان لكل مليون نسمة (Jasiliua A.Kadri and A. Adetoro).

هذا يعني ببيوغرافيا :

1- بحلول عام 1550 حوالي 35.000 عنوان كتاب تم نشره

2- و في عام 1850 حوالي 3.3 مليون عنوان كتاب تم نشرها

3- أما عام 2000 حوالي 52 مليون عنوان كتاب تم نشره (Jasiliua A.Kadri and A. Adetoro)

فيما ذكرناه أعلاه نجد إذا قرأ الإنسان ما كتاب في اليوم الواحد نجد أنه يتجاهل 4000 كتاب أخر منشور في نفس اليوم. من هنا يمكن القول أنه تم استخدام مصطلح "انفجار المعلومات " لأول مرة في سياق الحجم المتزايد للأورق العلمية و الكتب و المطبوعات العلمية و إعادة الطبع و التقارير المتداولة بين العلماء و الإداريين. (Vinash Jah).في مجال الصحف تشير إحصائيات اليونيسكو إلى أن ما بين 200 إلى 250 شخص من كل 1000 من سكان العالم يصلهم توزيع الصحف. كذلك تلعب الأقمار الصناعية دورا هاما و متنوعا في نشر المعلومات التي تفيد في التنمية بشكل مباشر و التي بدونها لا تسطيع أية دولة في العالم أن تخطط علي نحول فعال لبرامجها التنمية المختلفة.

انفجار المعلومات و تكنولوجيا الاتصال:

تتمثل إحدى خصائص تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات و التي يجسدها الأنترنت بأنه يمكن للأفراد و المؤسسات نشر المعلومات علي الويب دون إتباع قواعد تحرير نشر الكتب و الرقابة ثم التسويق. ووفقا (Maclory) تظهر قاعدة بيانات الأفلام علي الأنترنت (1,472,014) فليما إنتاجيا و (2,128,262) أسماء لأشخاص الذين عملوا في المنتجات المدرجة. (Jasiliu Kadiri & Niran Adetoro)2012. أيضا أفاد Technocrati و هو محرك بحث على الإنترنت للمد ونات أنه قام بفهرسة و إدخال (133,000,000) مدونة ، إلي غاية 2012. ووفقا ل Technocrati كان هناك 70 مليون خادم فى أوت 2008، ليرتفع إلى غاية شهر سبتمبر 2007 إلى 135 مليون . المدونات تتضاعف كل 6 لأشهر. ووفقا ل New York Times أن العامل العادي يزور ما يقارب 40 موقعا يوميا.

الأسباب الرئيسية التي أدت إلى انفجار المعلومات :

1- الزيادة السريعة في معدل إنتاج المعلومات

2- سهولة نسخ البيانات و تلقيها عبر الأنترنت

3- الزيادة فى القنوات المتاحة للمعلومات الواردة (مثل الهاتف و البريد الإلكتروني و الرسائل الفورية

4- الكميات الكبيرة للمعلومات التاريخية

5- عدم و جود طريقة لمقارنة أنواع المعلومات المختلفة و معالجتها

(www.newworldencyclopedia.org)

من هنا يمكن أن نعرف انفجار المعلومات هو ذلك الحمل الزائد للمعلومات مما يصعب على المرء أخذ قرار أو البقاء على إطلاع حول موضوع ما. و غالبا ما يشار إليه بالاقتران مع اشكال مختلفة من الاتصالات بواسطة الكمبيوتر كالبريد الإلكتروني و الويب، حيث تم صياغة المصطلح عام 1970 من قبلِ Alvin Toffler عي كتابه "صدمة المستقبل" (Future Shock)

المحور الثاني:

تكنولوجيا الاتصال عن بعد.

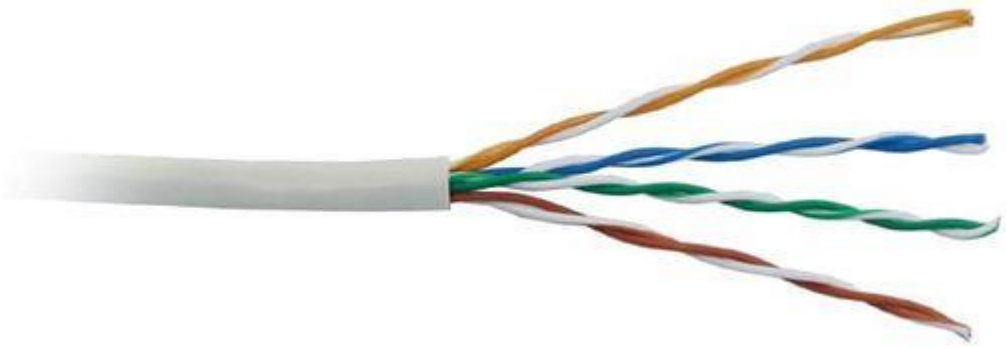
Remote Communication Technology

الاتصال السلكي: يعرف الاتصال السلكي هو الاتصال الذى يتم بوسائل إليكترونية مستخدما الكابلات كوسيط نقل والتي قد تكون في شبكة الهاتف أو شبكة الإنترنت أو مختلف شبكات النقل الأخرى (الليف الضوئي، أو التلفزيون الكابلي ...) و يعتبر الاتصال السلكي هو الأكثر شيوعا حيث تستعمل وسائط

رئيسية كالأزواج الملتوية، والكابلات الملتوية و الألياف الضوئية. هناك نوعان من الكابلات الأزواج الملتوية: كابل زوج ملتوي غير محمي و كابل زوج مجدول محمي. (Edward Insam)

1 –كابل الأزواج الملتوية: (Twisted Pair Cable)

يعتبر هذا النوع من الكابلات هي أسلاك ملتوية نحاسية الشكل (1) تربط شركة ما أو منزل ...بالعديد من أجهزة الكومبيوتر التجارية، و هي موضوعة من خلال و ضع سلكين معزولين معا في نمط ملتوي و متوازي مما يساعد علي التقليل من التشويش أو الحث الكهرومغناطيسي بين أزواج الأسلاك و يعتبر كابل الأزواج الملتوية جيد لنقل الإشارات التفاضلية المتوازنة، ذلك أنه عندما يتدفق التيار الكهربائي عبر السلك فإنه ينشئ مجالا مغناطسيا دائريا صغيرا حول السلك و تتولد ضوضاء داخل خطوط الإشارة من خلال المجلات المغناطيسية لذلك فإن الضوضاء في مخططات البيانات هي نتيجة المجال المغنطيسي. (fiberoticterrsa).



الشكل (1) (Twisted Pair Cable)

2-1 الكابل الزوج الملتوي المحمي. Shielded Twisted Pair (STP) Cable

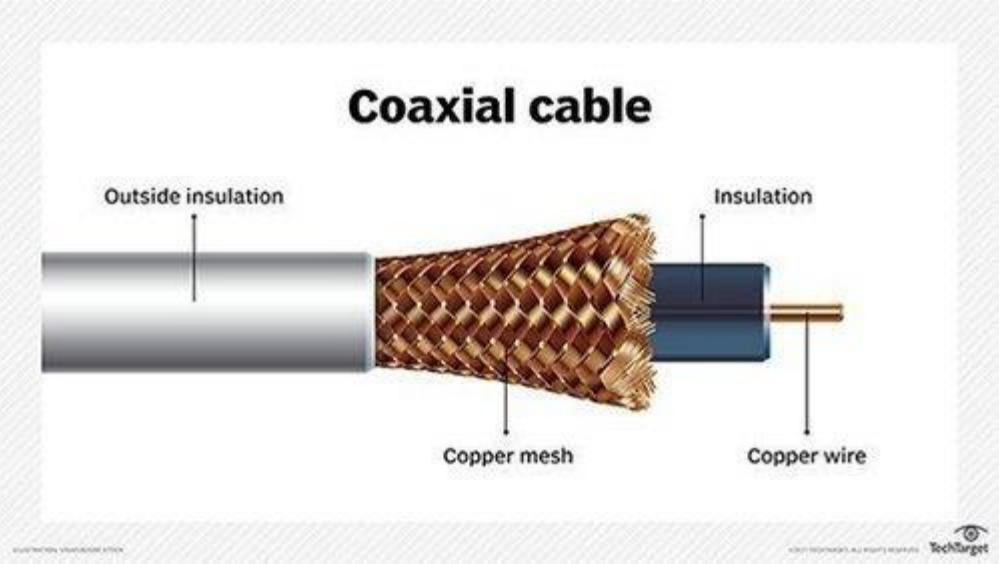
يجمع كابل الزوج الملتوي المحمي (STP) الشكل (2) بين تقنية التدريع و العزل و لف الأسلاك، كل زوج من الأسلاك ملفوف بورق الألمنيوم، معدني يتم بعد ذلك لف الازواج الأربعة من الأسلاك بضفيرة معدنية كاملة من القصدير، و غالبا ما يتم استخدام هذا النوع من الكابلات بين المعدات و الرفوف و المباني. (Edward Insam)



الشكل (2)**Shielded Twisted Pair (STP) Cable**

1- 2الكابلات المحورية:Coaxial Cables

يتم استخدام الكابل المحوري(الشكل 3) و بشكل كبير من قبل شركات الهاتف و مزودي الأنترنت، حول العالم لنقل البيانات من فيديو و اتصالات صوتية للعملاء كم تم استخدامه داخل المنازل، هذا الأخير يوزع إشارات التيلفزيون ذو النطاق العريض حيث يعتبر و سيلة مثالية لشبكة البيانات. (Adams Michael & Walter Ciciora) حيث كان نجاح هذا الكابل هو تصممه المحمي و الذي يسمح للنواة النحاسية للكابل بنقل البيانات بسرعة دون أن يتأثر للتداخل أو الضرر من عوامل بيئية (Krista Thresh).



https://www.indiamart.com/proddetail/coaxial-cable

المصدر:

الشكل 3 (كابل محوري)

أما الاتجاهات الثلاث الأكثر شيوعا لهذا النوع من الكابلات: (RG 6, RG11, and RG59) أما معني RG (Radio Guide) و تعني دليل الراديو و التي تشير إلي قطر الكابل. و تتكون الكابلات المحورية بشكل أساسي من هذه التطبيقات الأربع المختلفة: (الشكل 3)

1- موصل مركزي يكون عبارة عن سلك نحاسي تنتقل من خلاله البيانات و الفيديو

2- يحيط بالسلك النحاسي عازل بلاستيكي عازل

3- شبكة مظفرة مصنوعة من النحاس تساعد علي حماية الكابل من التداخل المغناطيسي

4- الطبقة الخارجية عبارة عن طلاء بلاستيكي يحمي الطبقات الداخلية من التلف. (Berry Stuart)

وغالبا ما يستخدم (RG6) و بشكل أساسي لنقل إشارات الكابلات للمنشآت التجارية و السكنية، و من مميزات هذا الكابل أنه رفيع و سهل الانحناء و يسهل تركيبه علي الحائط و السقف و هو الحل الأفضل انقل إشارات التليفزيون الكابلي، و من أهم مميزاته أنه يوصل الإشارات بشكل جيد، و جودة إشارته مميزة

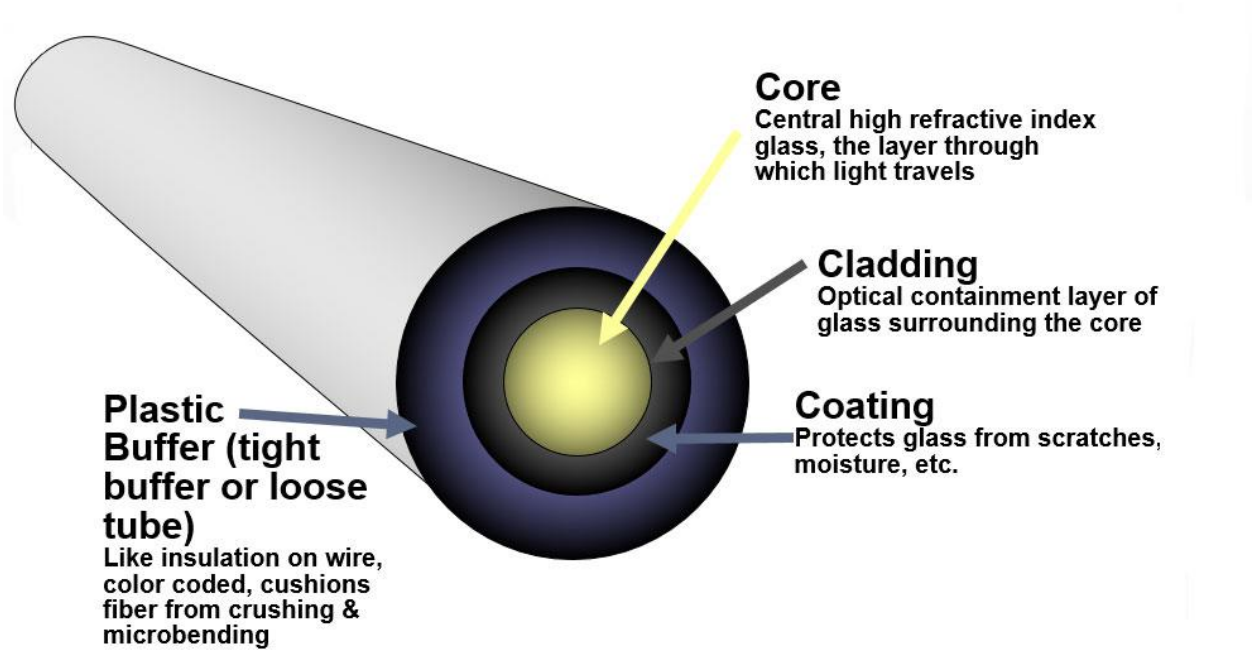
كذلك. و هو أقل عرضة و مقاوم للتيارات الكهربائية المارة بجانبه. أما بخصوص (RG11) في محيط السكنات و البنايات، أو تحت الأرض، و هي أيضا تتميز بالنطاق العريض لنقل إشارة بعيدة و غالبا ما تستخدم كخط ط كابل رئيسي في نقل بيانات الكاميرا و التليفزيون الكابلي.

أما كابلات (RG59) فهي جد مرنة و متشابكة هذا النوع من الكابلات يستخدم بشكل أساسي لمراقبة الكاميرا و المصاعد و عادة ما تستخدم فيه الكاميرا التناظرية. أما أهم الفروقات التقنية بين **(RG6)و(RG11)** نجد ان الأولي تهوينها أعلي من الثانية، و يمكن ل (RG6) إرسال إشارات في نطاق ترددي أعلي من (RG11) غير أن (RG11) يمكنه إرسال إشارات أبعد من (RG 6)، أما مأخذ (RG11) هو سعره المرتفع لأن سمكه أكبر من الألياف البصرية و تكلفته كذلك مرتفعة، لهذا سعر (RG11) أغلي من (RG6).

كابلات الألياف البصرية:Fiber Optic Cable

لقد بدأ الاهتمام لتطبيقات الألياف البصرية عام 1970، لكن البداية التجارية كانت عام 1977، حيث استبدلت الأسلاك النحاسية بالألياف الضوئية و هذا في الشركات الكبرى، و بعد ذلك بدأت شركات التلفزيون الكابلي في دمج الألياف الضوئية في أنظمة الكابلات الخاصة بها ثم استبدال الخطوط الرئيسية التي تربط المكاتب المركزية بشكل عام بالألياف البصرية. (Fiber Optic Cable single-mode multi-mode Tutorial (arcelect.com)) تستخدم كابلات الألياف الضوئية (الشكل 4)خيوط من الزجاج لنشر الضوء حيث تنقل نبضات الضوء إشارات الاتصال بين الأجهزة الدقيقة. لهذا فهي تعرف بأنها تقنية مستخدمة لنقل المعلومات كنبضات ضوئية عبر خيوط من الألياف المصنوعة من الزجاج أو البلاستيك لمسافات طويلة. حيث يوجد في الوسط شريط من الألياف الضوئية من نواة داخلية صغيرة تحمل الضوء المنتشر، يحيط

باللب كسوة خارجية. يتكون كل من اللب و الغطاء من الزجاج و لهما مؤشرات انكسار مختلفة مما يعني أساسا أن الضوء ينتقل بسرعات مختلفة عبر أجهزة تقنية. (James Sinopoli) .



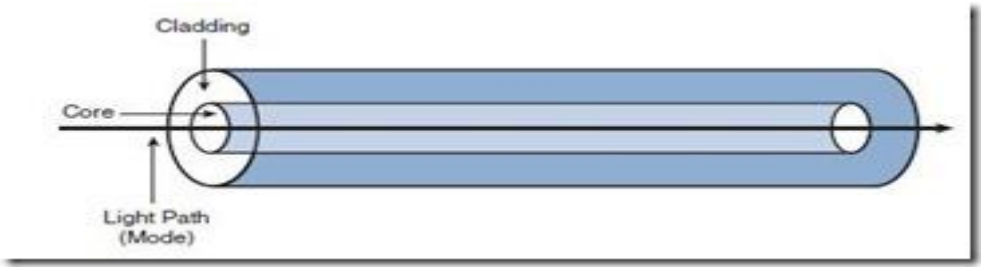
Source: Fiber Optic Cable: Singlemode vs Multimode - SDVoE by Jim Zmnicki

الشكل (4)

يتنشر الضوء في الليف الضوئي إما أحادي الاتجاه أو متعدد الاتجاه بمعني أحادي النمط أو متعدد الأنماط

النمط الأحادي:Single Mode Fiber

في الألياف الأحادية النمط (الشكل5)ينتقل الضوء المنبعث من نبضة بنفش السرعة تقريبا و تصل في نفس الوقت أيضا حيث يلغي تأثيرات التشتت النموذجي الموجود في الألياف المتعددة الأوضاع و هذا ما يدعم مستويات عرض نطاق أعلى مع فقدان إشارة أقل على مسافات أطول، لذلك فهو مثالي لتطبيقات إرسال الإشارات لمسافات طويلة فهو يستعمل في المدن و تحت البحار. (Jim Zimnick).



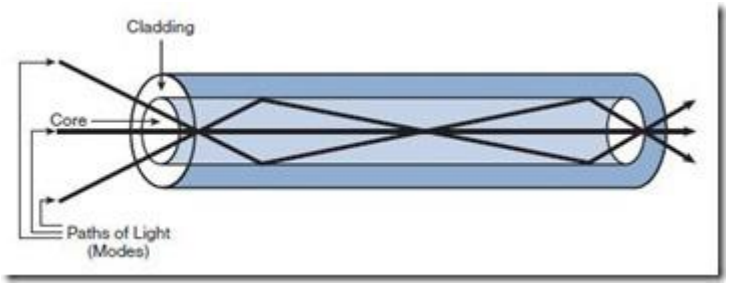
Source: Single mode | ciscohite (wordpress.com

الشكل (5)

النمط الأحادي للألياف الضوئية يكون فيها شعاع ضوئي مباشر واحد، مما يسمح أن تكون المسافة أبعد و سرعات نقل طويلة أيضا. http://www.csl.mtu.edu/cs4451 حيث يبلغ قطر الليف الزجاجي من 8.3 مكرون إلى 10 ميكرون و يتصف بطرقة نقل واحدة، و يحمل عرض ترددي أعلي من الألياف المتعددة الأنماط و يتطلب مصدرا للضوء بعرض طيفي ضيق.(world press.com)

النمط المتعدد: **Multimode fiber**

الكابل المتعدد الأنماط (الشكل 6)له قطر أكبر قليلا من النمط الأحادي، يتراوح قطره ما بين 50 إلي 100 ميكرون لمكون حامل الضوء حيث تمنح الألياف المتعددة الأنماط ترددات عالية و سرعة كبيرة عبر مسافات متوسطة.



الشكل (6)Source: Single mode | ciscohite (wordpress.com

وجه المقارنة	الأسلاك المجدولة	الأسلاك المحورية	الألياف البصرية
التركيب	زوج من الأسلاك النحاسية المعزولة ، ملتفة بعضها على بعض ، ويضم الكابل الواحد أربعة أزواج ، ويتم تغليفها بمادة بلاستيكية	سلك نحاسي في المركز. محاط بمادة عازلة. يليها شبك نحاسي ، ثم غلاف بلاستيكي لحماية السلك	هي خيوط رفيعة جداُ مصنوعة من الزجاج النقي
أنواعها	1- أسلاك محمية ويرمز لها STP 2- أسلاك غير محمية ويرمز لها UTP	1- النوع الأول 50 أوم ينقل معلومات رقمية 2- النوع الثاني 75 أوم ينقل معلومات تماثلية مثل أمواج التلفاز	1- الصيغة الفردية : تستخدم حزمة شعاعيه واحدة ذات طول موجي محدد 2- الصيغة المتعددة : تستخدم عدد من الحزم الشعاعية لكل منها طول موجة معين
استخدامها	في شبكة الهاتف (الدارة المحلية)، وخط المشترك الرقمي DSL	1- التوصيل التلفازي من اللاقط الهوائي إلى التلفاز 2- شبكة الهاتف 3- شبكات الحاسوب	شبكة الهاتف (الجذوع)
مميزاتها	1- تكلفة قليلة نسبياُ 2- عملية توصيلها وصيانتها سهلة	1- عازلة جيداُ للمؤثرات الخارجية 2- تستطيع نقل المعلومات بسرعة كبيرة ولمسافات بعيدة	1- سرعة نقل المعلومات 2- نقل المعلومات بشكل أكثر أمناً 3-نسبة الخطأ وفقدان المعلومات قليلة جداُ 4- خفة الوزن 5- تنتقل الأشعة الضوئية لمسافات طويلة دون الحاجة إلى تقوية.
عيوبها	تولد مجالاً كهرومغناطيسي يحيط بالكابل يمكن قياس هذا المجال ، ومعرفة المعلومات المنقولة ، مما	مجالاً كهرومغناطيسي يحيط بالكابل يمكن قياس هذا المجال ، ومعرفة المعلومات المنقولة ، مما يشكل	1- ليس من السهل تركيبها 2- صعوبة في صيانتها 3- تحتاج إلى معدات خاصة

	يشكل خطراُ على أمن المعلومات	خطراُ على أمن المعلومات	4 –تكلفتها عالية
أصنافها	1– الصنف الثالث والصنف الخامس والاختلاف بينهما هو عدد الجدلات في المتر الواحد 2– الصنف السادس والصنف السابع ويتميزان بنقل أفضل للمعلومات عن سابقاتهما	–	–

الجدول الأول: يبن الفرق بين الأسلاك المجدولة و الأسلاك المحورية و الألياف البصرية من حيث: التركيب و الأنواع و الاستخدامات و المميزات و العيوب و الأصناف(الشكل1)

إن النمط المتعدد لليف الضوئي أكبر من النمط الأحادي من خمسة إلي ستة أضعاف مما يجعله أكبر حمولة من النمط الفردي في جمع الضوء، وهذا ما يؤهله لأن يكون الأبرز في تسهيل عملية إستخدام الأجهزة الكهروضوئية، وتستخدم هذه الألياف كمؤشر للثنائية الباعثة للضوء(Light Emitting (LED Diodes والباعث الليزرية لسطح التجويف العمودي (VCSEL) (Vertical Cavity Surface Emitting Laser)(Paul Patterson. 2019)

استنتاجات عامة حول كابلات الأليف الضوئية.

1– الاستخدام يتم عن طريق الإرسال الضوئي
2– حل مشكل التداخل المغناطيسي
3– جد مناسب في التعامل مع البيانات و الفيديو و الإرسال الصوتي
4– الأكثر أمنا من الوسائط الأخرى
5– يتطلب مهارات عالية للصيانة

6-جد مكلف إذا ما أردنا تحديثه

الفرق بين الليف الضوئي الأحادي و الليف الضوئي المتعدد:

1-الليف الضوئي الأحادي

1- 1تسير فوتونات الضوء علي شكل منفرد داخل الليف الضوئي

2- 2 إرسال البيانات تكون طويلة و سرعات نقل متزايدة

2-الليف الضوئي المتعدد

2-1 ينقل العديد من الأشعة الضوئي

2-2 إن استراتيجية نقل الكثير من الأشعة تعمل علي إضعاف الإشارة والتقليل من الطول و سرعة إشارة البيانات.

الألياف البصرية بالصيغة الفردية	الألياف البصرية بالصيغة المتعددة
تستخدم حزمة شعاعية واحدة ذات طول موجه محددة	تستخدم عدداً من الحزم الشعاعية لكل منها طول موجة (لون) معين، وتنتقل جميعها في الوقت نفسه في الليف البصري

الفرق بين الألياف البصرية بالصيغة الفردية والصيغة المتعددة،

في الأخير يمكن القول أن الليف الضوئي هي تقنية تستخدم لنقل بيانات لمختلف الأشكال على شكل نبضات ضوئية عبر خيوط من الألياف المصنوعة من الزجاج أو البلاستيك، حيث يبلغ قطر الليف الضوئي نصف قطر خصلة شعر الإنسان، و عندما يتم تجميعا في كابل يسمى ذلك الكابل بالليف الضوئي، حيث أنها تكون قادرة علي نقل البيانات عبر مسافات أطول و أسرع (حسب نوع الليف

الضوئي) من أي و سيط أخر. هذه التكنولوجيا متوفرة في الشركات خدمات الأنترنت و المنازل (الهاف و التلفزيون) عبر الأنترنت.

2-و سائط الاتصالات اللاسلكية

الاتصالات اللاسلكية هي تلك التقنيات التكنولوجية الأسرع نموا و الأكثر حيوية في مجال الاتصالات. فالاتصال اللاسلكي هو وسيلة نقل البيانات أو المعلومات من نقطة إلي أخري دون استخدام الكابلات أو أي و سيط فيزيائي.(Anusha) 2017 .في نظام الاتصالات العام يتم إرسال المعلومات من المرسل إلي المستقبل التي يتم وضعها على مسافة محدودة. في المجال الاتصال اللاسلكي يمكن و ضع جهاز الإرسال و الاستقبال في أي مكان: بين بضعة أمتار (مثل جهاز التحكم عن بعد لجهاز التلفزيون، إلي ألاف الكيلومترات كاتصالات الأقمار الصناعية.

1-لمحة تاريخية عن الإشارات اللاسلكية

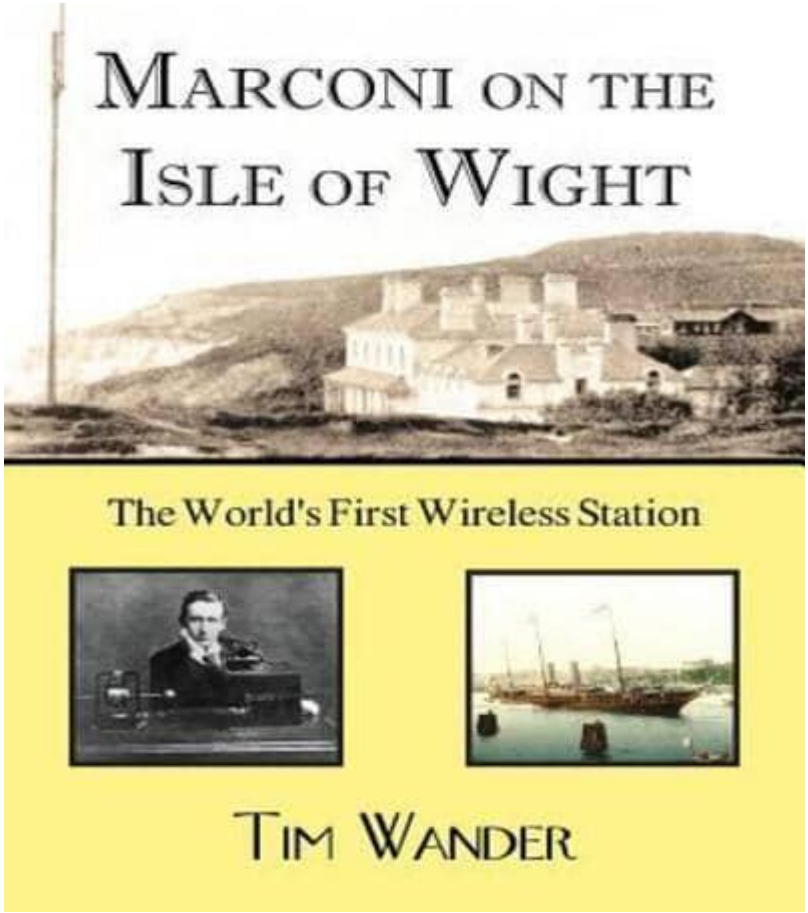
لقد تم تطوير الشبكات اللاسلكية الأولى قبل الثورة الصناعية، حيث كانت تنتقل أنظمة المعلومات عبر مسافات طول البصر باستخدام:(إشارات الدخان أو إشارات الشعلة أو المرايا الوامضة مشاعل أو أعلام الإشارات). و مع بداية الثورة الصناعية 1776، تم تطوير هذه الشبكات أولا بشبكة التليغراف (اخترعها صموائيل موريس عام 1838)، و في عام 1897 و بعد عقدين من اختراع الهاتف كشف ماركوني عن أول إرسال اللاسلكي من جزيرة (Wight):ففي يوم الاثنين 6 ديسمبر 1897 بدأ ماركوني تجاربه اللاسلكية من فندق (Royal Needles) (الشكل 1) بما في ذلك شهر من العروض الخاصة للملكة فيكتوريا و العائلة المالكة و هذا باستخدام محطات أرضية لاسلكية قام بتركيبها في Osborne House و على متن اليخت الملكي.(Tim Wander)2020.

كان بعد الزورق من الشاطئ الذي اجريت عليه التجربة ب 18 ميل (تقربا 29كلم). Tom Seymour, Ali Shaheen) (and 2011. و لقد كان أنجح تطبيق للشبكات اللاسلكية تتمثل في نظام الهاتف الخلوي في عام 1915 عندما تم إنشاء الإرسال اللاسلكي بين نيويورك و سان فرانسيسكو، لأول مرة عام 1946 حين تم تقديم خدمة الهاتف المحمول العامة في 25 مدينة عبر الولايات المتحدة بعد ثلاثين عام من إدخال الهاتف المحمول، حيث كان بإمكان نظام نيويورك دعم 543 مستخدما فقط ، لكن ظهر مشكل السعة و هذا خلال الخمسينيات و الستينيات من القرن الماضي، عندما طور الباحثون في مختبرات AT & T Bell طبقا للخدمة الخلوية من لجنة الاتصالات الفيدرالية (FCC)، حيث اكتمل التصميم في القالب بحلول نهاية الستينيات، حيث كان أول اختبار ميداني عام 1978 و منحت لجنة الاتصالات الفيدرالية (FCC) الترخيص عام 1982.(Tom Seymour and Ali Shaheen).

1-الوسائط اللاسلكية:

قبل التحدث عن أنواع الوسائط اللاسلكية لابد من التكلم عن موجات الراديو، و التي تعتبر صنف من الموجات الكهرومغناطيسية، و التي تستخدم عادة في المجال الاتصالات، حيث لها دور كبير في مجال عمل الراديو و التليفزيون والأجهزة الخلوية، كل الأجهزة المذكورة سابقا و غيرها تستقبل موجات الطيف الراديوي و تحولها إلى ذبذبات ميكانيكية و هذا لإنشاء الصوت. (هيرتز، 2019). فالطيف الراديوي هو جزء صغير من الطيف الكهرومغناطيسي و الذى يتكون من سبعة أطياف و هي على الترتيب التقاعدي من حيث الطاقة أو التردد: الراديو الميكروويف، و الأشعة تحت الحمراء و الضوء المرئي ،و الأشعة فوق البنفسجية، أشعة (أكس)،و أشعة جاما. هذا حسب تقسيم جامعة روتشستر. و لقد كان إكشاف الموجات

الراديوية إلى العالم الاسكتلندي جيمس كلارك ماكسويل و الذي طور نظرية موحدة للكهرومغناطيسية في القرن التاسع عشر، بعد ذلك طبق هاينرش هيرتز و هو عالم فيزيائي ألماني نظرية ماكسويل لاستقبال الموجات اللاسلكية، حيث استخدم هيرتز لهذا الغرض أدوات منزلية بسيطة تشمل نابض حلزوني موصل للكهرباء و(جرة ليدن، و هي نوع بدائي تتكون من جرة زجاجية بطبقات رقاقيه من الداخل و الخارج) و لهذا لإنشاء موجات كهرومغناطيسية، و بهذا أصبح هيرتز أول شخص يقوم بإرسال واستقبال موجات الراديو قابلة للبرمجة، و أصبحت و حدة التردد الموجات الكهرومغناطيسية تسمى: هيرتز، نسبة لاسمه. (إبراهيم، 2019)



Source: Marconi on the Isle of Wight : Tim Wander (author) : 9780755207206 : Blackwell's

الشكل (1)

و لقد قسمت الإدارة الوطنية للاتصالات و المعلومات في الولايات المتحدة الأمريكية الطيف الراديوي إلى تسع نطاقات. **والشكل(2) يبرز ذلك.**

2-2 ترددات الموجات الراديوية

2-2-1 تعتبر موجات الراديو (ELF) Extremely Low Frequency من أدنى ترددات الراديو، بمعنى أن لديها أمواج طويلة مما يجعلها مهمه جدا في اختراق المياه و الصخور للتواصل مع الغواصات و المناجم و الكهوف. (Wightman, 2003) و تقول مجموعة Stanford أن أقوي طبيعي للموجات ELF أو VLF هو البرق.

Band	Frequency range	Wavelength range
Extremely low frequency (ELF)	< 3 kHz	>100 km
Very low frequency (VLF)	3 - 30 Hz	10 - 100 krn
Low frequency(LF)	30 - 300 kHz	1 - 10 km
Medium frequency (MF)	300 kHz - 3 MHz	100m - 1km
High frequency (HF)	3 - 30 MHz	10 - 100m
Very high frequency (VHF)	30 - 300 MHz	1 - 10m
Ultra high frequency (UHF)	300 MHz - 3 GHz	10cm - 1m
Super high frequency (SHF)	3 - 30 GHz	1 - 10cm
Extremely high frequency (EHF)	30 - 300 GHz	1mm - 1cm

الشكل (2)

sources/https://www.ibelieveinsci.com :

إن اضطرابات البرق يمكن أن تعرقل إشارات الراديو المرسلة إلى الأقمار الصناعية. أما نطاق تردد LFو MF تشمل إشارات الراديو المستخدمة في الملاحة البحرية و الجوية و كذلك إشارات الراديو AM

حيث تتراوح ترددات (AM) Amplitude Modulation(تعديل السعة) بين 535 كيلوهرتز إلى 1,7 ميجاهرتز. و يمكن ايضا لأجهزة الراديو المنزلية التقاط موجات AM بعيدة المدى. خاصة بالليل عندما تنعكس معظم الموجات عند بلوغها الغلاف الجوي المتأين.

2-2-2 الترددات الأعلى: و التي تشمل HFوVHFوUHF على إشارات راديو FMو الهواتف المحمولة و نظام تطبيق (Global Positioning System) (GPS) و يعتمد عادة على نظام تعديل التردد (FM) (Frequency Modulation) و نظام تعديل التردد يطلق عليه السعة (Amplitude) و هو ثابت بينما يتغير التردد بين المصادر المختلفة. و عادة ما تكون إشارة FM أكثر وضوحا من إشارة AM لأنها أقل تأثير بالعوامل المناخية. تتراوح ترددات FM بين 88 ميجاهرتز إلى 108 ميجاهرتز. و هذا وفقا للرابطة الوطنية لمحطات البث الموجات القصيرة (National Association of shortwave Broadcast "NASB").

2-2-3 الترددات العليا: (High Frequency): يستخدم الراديو الموجات القصيرة في ترددات النطاق (HF) تتراوح ما بين 1،7 ميجاهرتز إلى30 ميجاهرتز ضمن هذا النطاق، و ينقسم إلى عدة امتدادات، بعضها مخصص لمحطات البث المألوفة عالميا مثل الإذاعة البريطانية و صوت روسيا...و يوجد مئات من المحطات عبر العالم يمكن سماعها في مناطق واسعة جدا لأن إشارتها ترتد من طبقة الأيونوسفير. و تعود إلى الألاف الاميال من نقطة المنشأ، و فقأ لـ NASB

2-2-4 أعلى الترددات: تعتبر موجات نطاقي SHFو EHF من أعلى الترددات في نطاق الراديو، بالنسبة ل نطاق EHF تميل الجزيئات الموجودة في الهواء إلى امتصاص هذه الموجات ما يحد من مداها و تطبيقاتها، و مع ذلك تسمح أطوال موجاتها القصيرة نسبيا (مقارنة بباقي الموجات الراديوية) بتوجيهها

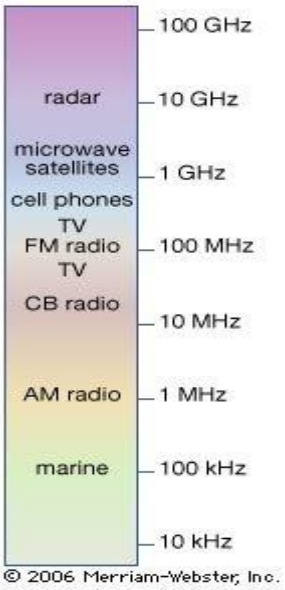
ضمن شعاع ضيق بواسطة الأطباق الهوائية. أما موجات SHF فهي تتأثر بالهواء أقل من موجات EHF و هي تستخدم في التطبيقات القصيرة المدى مثل WI-FIو Bluetoothو USB اللاسلكي. و يمكن لموجات SHF العمل في مسارات الرؤية فقط. لأنها تنعكس عند اصطدامها الأجسام الصلبة. لهذا فهي تستخدم في الرادار.

2-أنواع الوسائط اللاسلكية:

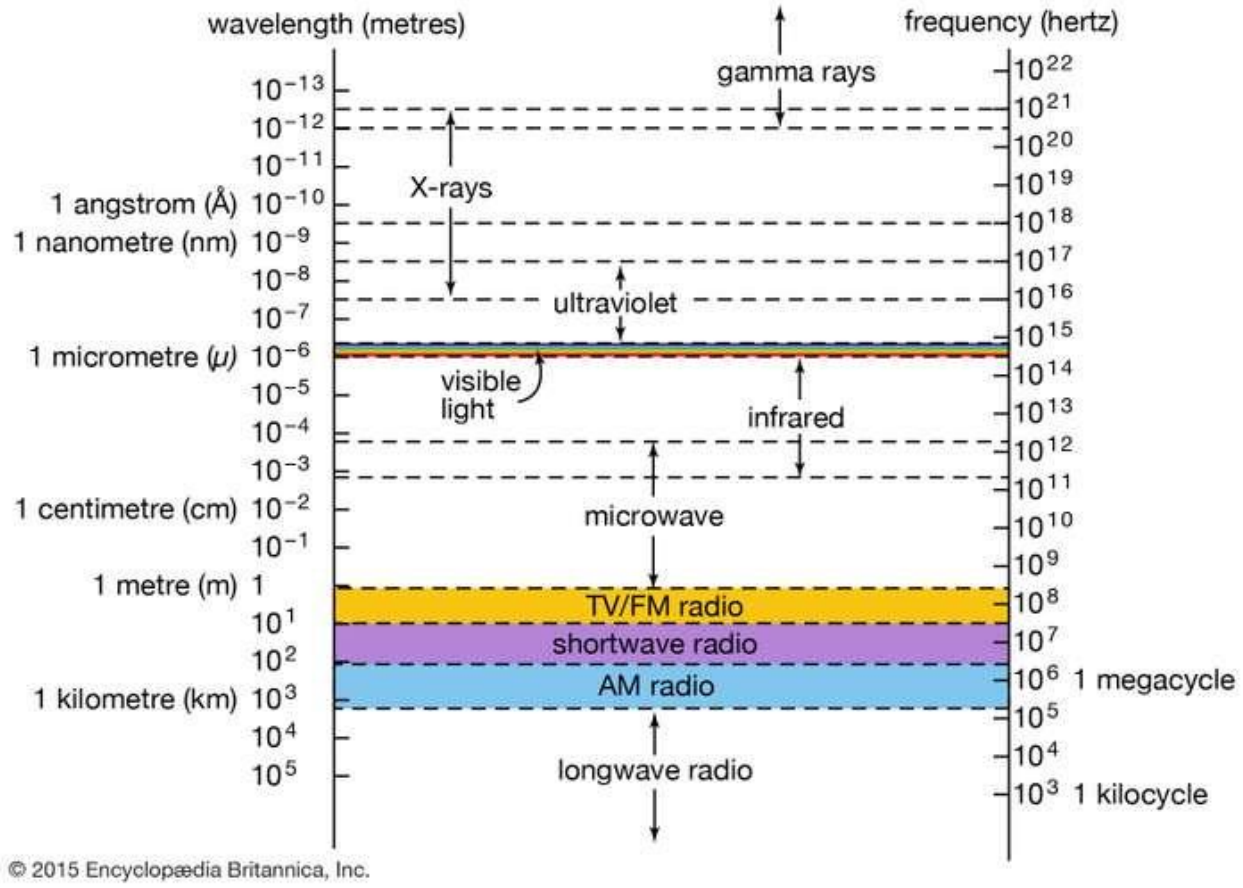
هناك ثلاث و سائط : 1- موجات الراديو 2- الأشعة تحت الحمراء 3- وموجات الميكروويف

2-1موجات الراديو: Radio Wave

موجات الراديو هي جزء من الطيف الكهرومغناطيسي عند ترددات أقل من الموجات الدقيقة (Microwaves) طول الموجة يتراوح من ألاف الأمتار إلي 30 سم، تتوافق هذه الترددات المنخفضة من 3 هرتز(3HZ) إلى 1 جيغاهرتز (10^9 Hz).(Encyclopedia Britannica) تنتقل الموجات الراديوية عبر الهواء في خطوط مستقيمة أو تنعكس عند طبقة اليونيسفير. أو تنقلها الأقمار الصناعية عبر الفضاء و يتم استخدامها في البث الإذاعي و التليفزيوني عبر الموجات القصيرة و تستخدم أيضا في الملاحة و التحكم في الملاحة الجوية و الهواتف الخلوية و الألعاب التي يتحكم بها عن بعد. الشكل (2)



تعرض المعلومات أو البيانات علي موجة كهرومغناطيسية، تعديل السعة (Amplitude Modulation, AM)أو تعديل التردد (Frequency Modulation FM) أو تأخذ شكل تعديل نبضي (Pulse Modulation) . (Encyclopedia Britannica). نفهم من هذا أن إرسال موجات التردد الكهرومغناطيسية لا تكون أحادية التردد فقط بل هو نطاق ترددي يتناسب عرضه مع كثافة المعلومات أو البيانات. و يبلغ نطاق الترددي للهاتف 10,000 هرتز و 20,000 هرتز للصوت العالي الدقة و خمسة ميغاهرتز (ميغاهرتز=مليون هرتز) (MHZ=one Million hertz)).(الشكل3) إن انخفاض الترددات العرضية يجعل كفاءة توليد الموجات الكهرومغناطيسية تنخفض بشكل منخفض تصل إلي 10000 هرتز، و تكون راديوية. (Encyclopedia Britannica)



الشكل(3)

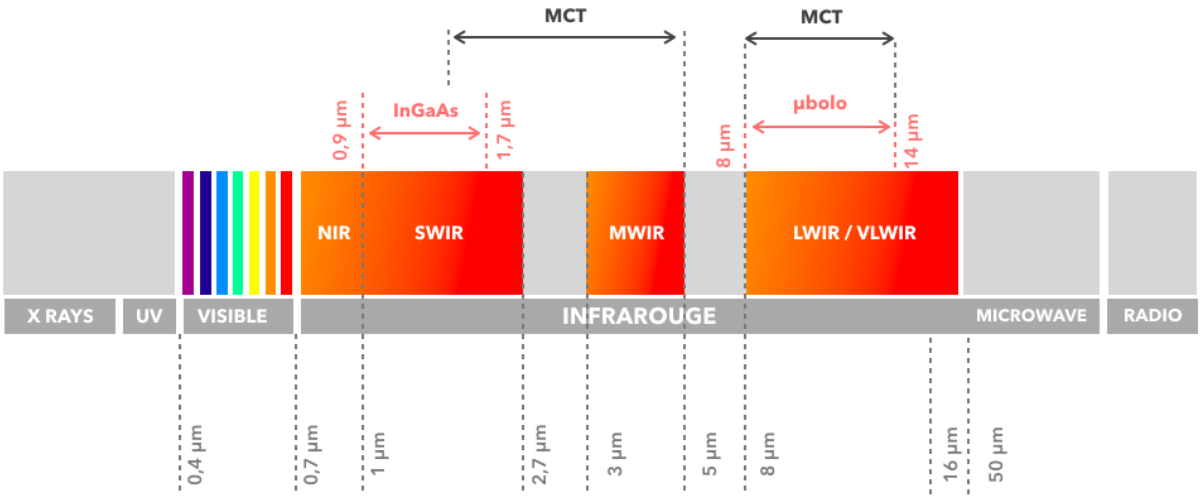
أدى نجاح ماركوني الغير المتوقع في نقل الرسائل علي مدي أكثر من 2000كيلومتر (1200ميل) إلي تأكيد ما اكتشفه، Kenney Heaviside Layer لطبقة Ionosphere ، هذه المنطقة عبارة عن طبقة بسمك 300 كلم تقريبا (190 ميلا) و تبدأ من 100 كلم (60 ميلا) فوق سطح الأرض حيث يتأين الغلاف الجوي جزئيا بالأشعة فوق البنفسجية الأتية من الشمس مما يؤدي إلي الإلكترونات و الأيونات و التي تؤثر على موجات الراديوية. (Encyclopedia Britannica).

2-2 الأشعة تحت الحمراء: Infrared

في عام 1800أجري (ً William Herschel) تجربة لقياس الفرق في درجة الحرارة بين الألوان في الطيف المرئي حيث و ضع موازين الحرارة داخل كل لون من ألوان الطيف المرئي أظهرت النتائج زيادة في درجة الحرارة من اللون الأزرق إلى الأحمر، عندما لاحظ قياس درجة الحرارة أن اللون الأحمر أكثر دفئا للطيف المرئي، حينها اكتشف (ً William Herschel) ضوء الأشعة تحت الحمراء.(Nasa Science)202

2-2-1 ما لمقصود بالموجات تحت الحمراء؟

الأشعة تحت الحمراء أو الأشعة تحت الحمراء جزء من الطيف الكهرومغناطيسي، حيث يواجه البشر موجات تحت الحمراء لا تستطيع العين المجردة رؤيتها، لكن الواحد منا يمكن اكتشافها عن طريق الحرارة. أما بخصوص أجهزة الاتصالات، فعند استخدام جهاز التحكم عن بعد موجات ضوئية تتجاوز نطاق الضوء المرئي(موجات الضوء الأشعة تحت الحمراء) لتغير القنوات التليفزيون، المنطقة الطيفية مقسمة إلي أربع نطاقات: تحت الحمراء القريبة، طولها من 0,78إلى 2,5 مايكرومتر(Near infrared NIR) والقصيرة طولها من 1 إلى 2,7 مايكرومتر(Short wave Infrared SWIR) و المتوسطة (Medium wave infrared) طولها من 3 إلى 5 مايكرومتر (MWIR) و البعيدة طولها من 7 إلى 14ميركرومتر (Long wave infrared LWIR/VLWIR)(الشكل 4) .(Lynred.Sofraadir &Ulis). حسب العلماء الأرض يشار لكل منطقة بعيدة من 8 إلى 15 ميكرون، لأن الأطول الموجات هي الأفضل لدراسة الطاقة الحرارية المنبعثة من كوكبنا. (Nasa science) 2020 .



MCT: Mercury Cadmium Telluride / ***InGaAs***: Indium Gallium Arsenide / ***µbolo***: Microbolometer

NIR: Near Infrared / ***SWIR-MWIR***: Short or Medium Wave Infrared / ***LWIR-VLWIR***: Long or Very Long Wave Infrared

source: Five things you need to know about infrared technology (lynred.com) 2020

الأشعة تحت الحمراء لها أطوال موجية أطول من الإشعاع في الطيف المرئي، و أطوال موجية أقصر من إشعاع الميكروويف أو التيرهرتز. (Lynred.Sofraadir &Ulis)

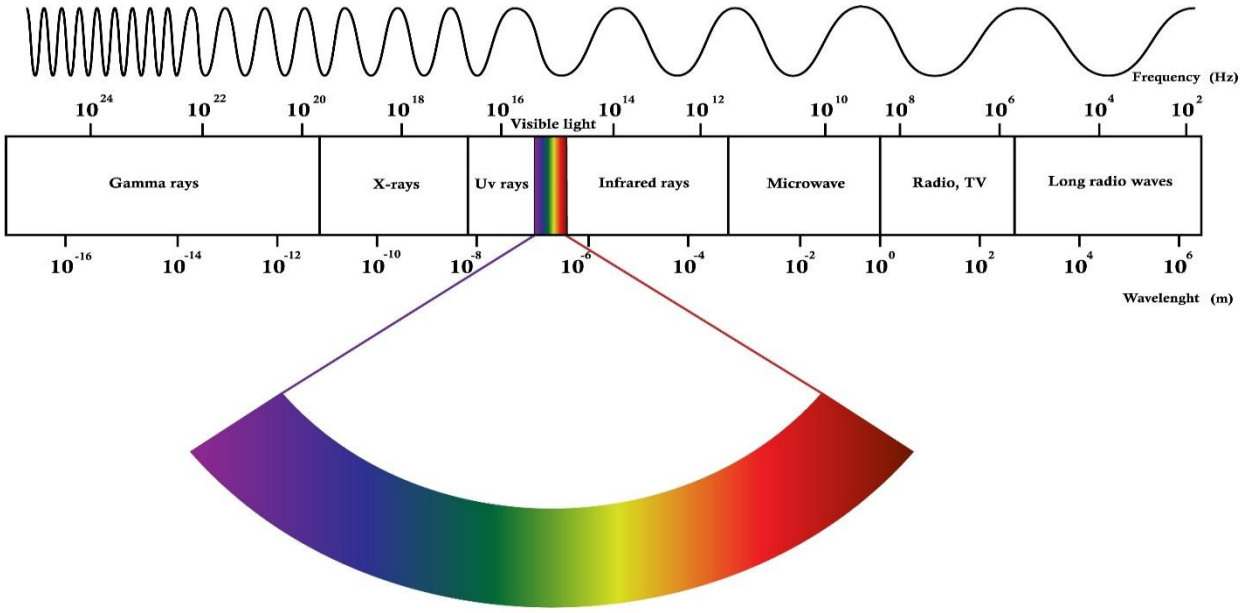
2-2-2 الضوء المرئي في الموجات تحت الحمراء

الضوء المرئي هو الضوء الذى يمكننا رؤيته لذلك يستخدم في التصوير الفوتوغرافي و الإضاءة، و يتم استخدامه أيضا في الاتصالات البصرية حيث تنقل ومضات الضوء المشفرة عبر الألياف الزجاجية من المصدر إلى المستقبل.

2-3موجات الميكروويف Microwave

عادة ما يستخدم الإرسال اللاسلكي بالموجات القصيرة في أنظمة الاتصال من نقطة إلى نقطة علي سطح الأرض، أما الاتصال عبر الأقمار الصناعية، والاتصالات اللاسلكية في الفضاء البعيد تستخدم أجزاء أخري من النطاق الراديوي الميكروويف و هو نوع من الإشعاع الكهرومغناطيسي مثل الراديو و الأشعة فوق البنفسجية و الأشعة السينية و أشعة جاما، و تحتوي على مجموعة من التطبيقات بما في ذلك الاتصالات

و الرادار وأجهزة الطهى. (Jim Lucas)2018. ينتقل الإشعاع الكهرومغناطيسي في شكل موجات أو جسيمات بأطوال موجية و ترددات مختلفة، يعرف هذا النطاق الواسع من الأطوال الموجية بالطيف المغنطيسي.(EM) (Electromagnetic Spectrum) و ينقسم الطيف المغنطيسي إلى سبع مناطق بترتيب تناقص الضوء المرئي و زيادة الطاقة و التردد، أما التسميات الشاسعة لهذه الموجات نجد: موجات الراديو، و موجات الميكروويف، و الأشعة تحت الحمراء، (IR) الضوء المرئي، والأشعة فوق البنفسجية(UV)و الأشعة السينية، و أشعة جاما(الشكل 5). 2018(Jim Lucas)



The electromagnetic spectrum is generally divided into seven regions, in order of decreasing wavelength and increasing energy and frequency: radio waves, microwaves, infrared, visible light, ultraviolet, X-rays and gamma rays. (Image credit: Biro Emoke Shutterstock)

Source: What Are Microwaves? | Live Science

1-2-3 لمحة قصيرة عن نشأة موجات الميكروويف

لقد كان افتراض جميس كلارك ماكسويل (James Clark Maxwell)في منتصف خمسينيات القرن التاسع عشر 1850 بوجود موجات كهرومغناطيسية غير مرئية و هذا باستخدام معادلات الشهيرة لمكسويل و التي

تعد الموجات الدقية هي الحلول النظرية لمعادلات ماكسويل. (Hua Zhang) 2017 في ذلك الوقت قلة قليلة التي فهمت المعادلات الموحدة لمكسويل. و بعد سبع سنوات عن وفاته عن عمر يناهز 48 سنة قام المهندس الفيزيائي الألماني Heinrich Hertz بين عامين 1885–1887 بالاكتشاف التاريخي حين أظهرت تجاربه لأول مرة أن الموجات الكهرومغناطيسية يمكن أن تنتقل عبر الهواء دون الحاجة لموصلات معدنية. في عام 1888 أصبح هانيريش هرتز أول من أظهر وجود مثل هذه الموجات من خلال بناء جهاز ينتج و يكشف عن الموجات الدقيقة (الميكروويف) في منطقة الترددات الكبيرة، حينها أدرك هرتز أن نتائج تجربته أثبتت صحة تنبؤات ماكسويل. (Hua Zhang). بمعنى أخر أن نشأة جميع العمليات النظرية الكهرومغناطيسية بما في ذلك الراديو و التليفزيون و أقمار الاتصالات و الهواتف اللاسلكية هي من معادلات ماكسويل. ما بين عامين 1937و 1940 قام الفيزيائي الألماني السير جون تورتون راندال مع مجموعة من زملائه في العمل بتطوير مغنطرون متعدد التجاويف (Multi-cavity Magnetron) و الذي يسمح بإنتاج موجات كهرومغناطيسية ذات طول موجي صغير (ميكروويف) و تطوير الرادار. تم تسليم Magnetron في عام 1940 إلي الولايات المتحدة الأمريكية مقابل مساعدتهم في الحرب العالمية الثانية.

2-2-3 ترددات موجات الميكروويف

إن ترددات موجات الميكروويف هي التي تقع ما بين 1 جيجاهرتزو 100 جيجاهرتز و يمكن لترددات الميكروويف إرسال المعلومات على الفور من نقطة إلى أخري طالما لا توجد عوائق مادية، أما بخصوص ترددات الميكروويف بالنسبة لموجات الراديو AM and FM هي كالتالي https://www.rantecantennas.com

تتراوح موجات الراديو FM من 88 إلى 108 ميجاهرتز

أما موجة الراديو AM من 540 إلى 1600 كيلوهرتز

1 جيجا هرتز = 1000000 كيلوهرتز

و هناك نوعان رئيسيان من أنظمة اتصالات الميكروويف، الأول هو النظام الأرضي يعتمد علي الإرسال من خلال هوائيات اتجاهية يمكن للإشارة أن تنتقل إلي المتلقي على خط البص، عادة ما يستخدم عندما يستحيل استخدام الكابلي، البنايات خاصة. أما ترددات فهي جد منخفضة من 4 إلي 6 جيجا هرتز و 21 إلي 23 جيجا هرتز، أما التكلفة فتكون منخفضة في حالة ما إذا كانت المسافة قريبة(مائات الأمتار) أما إذا كانت بعيدة فهي مكلفة، أما مميزاته:

1-عملية التثبت فهي معقدة بسبب متطلبات خط البصر.

2-معدل البيانات بين 1 إلي 100 ميغابايت في الثانية

3-قد يتأثر بالتهوين بسبب العديد من العوامل بما في ذلك الطقس و قوة الإشارة و حجم الهوائي

4-الإشارة قد تتأثر بالمجال الكهرومغنطيسي. GEPON, Fiber Optic Media Converters, E1 converters, Taiwan (ad-net.com.tw)

أما النوع الثاني هو النظام الساتيلي، يستخدم نهجا مشابها للأول مع اختلاف فقط في أن الهوائيات موجودة علي القمر الصناعي المتواجد على ارتفاع 36000كلم ، و يسمح بتغطية مناطق أوسع بكثير مما يمكن على النظام الأرضي، و بما أن القمر الصناعي قادر إعادة الإشارة إلى قمر صناعي أخر فإن النظام يسمح بالاتصال في أي نقطة على سطح الأرض، و مع ذلك و نظرا أن الإشارة تنتقل فى الفضاء و العودة فإنها تنتج تأخيرات حتى و إن كانت علي سطح الأرض بين المرسل و المستقبل و يطلق عليه تأخر الإشارة و يمكن أن تصل إلي خمس ثوان. أما مميزاته عبر القمر الصناعي:

1-من 11 إلى 14 جيجا هرتز

2-جد مكلف

3-التثبت صعب للغاية و يتطلب تقنيين

4-السعة ما بين 1 و 10 ميجابايت في الثانية

5-التهوين يعود إلي الطقس و وقوة الإشارة و حجم القمر الصناعي

6-يتعرض إلي التصنت. GEPON, Fiber Optic Media Converters, E1 converters, Taiwan (ad-net.com.tw)

وجه المقارنة	وسائط الاتصالات السلكية	وسائط الاتصالات اللاسلكية
نوع الوسط الناقل	وسط مادي محسوس مثل الأسلاك النحاسية والألياف البصرية	لا تحتاج إلى وسط مادي محسوس أي الهواء
نوع الإشارات	إشارات ضوئية أو كهربائية	أمواج كهرومغناطيسية
الطريق التي تسلكه الإشارات	تتبع المعلومات عبر الوسط المادي في طريقها من المرسل إلى المستقبل	تنتشر في جميع الاتجاهات إلى أن تصل إلى المستقبل

الجدول أعلاه يبين الفرق بين وسائط الاتصال السلكية واللاسلكية من حيث : نوع الوسط الناقل ، نوع الإشارات ، الطريق التي تسلكه الإشارات

وجه المقارنة	الأمواج الراديوية	أمواج الميكروويف	الأشعة تحت الحمراء
استخدامها	في الاتصالات لنقل الصوت والصورة	1- لنقل المكالمات الهاتفية بين المقاسم، بوضع أبراج على مسافة 50 كم بعضها عن بعض 2- في ربط شبكات الحاسوب التي تفصلها مسافات مكانية	1- في أجهزة التحكم عن بعد 2- التلفاز والفيديو 3- مستقبل المحطات الفضائية 4- في الهواتف المتنقلة 5- في أجهزة الحاسوب المحمولة والجيبية
ترددها	ما بين 10 كيلوهرتز و 100 ميغاهيرتز	ما بين 100 ميغاهيرتز و 100	ما بين 100 جيغاهيرتز و

		جيغاهيرتز	100 تيرا هيرتز
طريقة نقلها	1- تنتقل لمسافات طويلة (مئات الكيلومترات) دون الحاجة لتقوية 2- وتخترق الأبنية دون التأثير على المعلومات المنقولة بشكل ملموس 3- متعددة الاتجاهات ، أي أن الإشارة تنتقل في اتجاهات متعددة	1- تنتقل في خطوط مستقيمة ، مما يتطلب أن يكون المرسل والمستقبل على مستوى النظر نفسه 2- لا تخترق الأبنية 3- تتأثر بالعوامل البيئية مثل المطر والضباب والعوائق الطبيعية مثل الأشجار والبنية	1- تحتاج إلى خط نظر مباشر بين المرسل والمستقبل 2- لا تخترق الأبنية 3- تنعكس عن الجدران والأجسام الصلبة الأخرى
مميزاتها	سهولة توليدها والتحكم بها ، يمكن لأي شخص أن يقوم بتركيب جهاز بث صغير أو بناء مذياع بسيط	تم الاستغناء عن حفر الأرض وتمديد الأسلاك تحتها أو تركيب الأعمدة ووضع الأسلاك عليها	تستخدم في أجهزة كثيرة

الجدول أعلاه يوضح الفرق بين الأمواج الراديوية وأمواج الميكروويف والأشعة تحت الحمراء من حيث : استخدامها وترددها وطريقة نقلها ومميزاتها

المحور الثالث: بعض تطبيقاتها الحديثة

3 - تكنولوجيا الشبكات الرقمية و شبكاتها :Digital Network Technology

تستعمل شبكة الاتصالات الرقمية لنقل البيانات، حيث يتم تبادلها بين الأنظمة النهائية بهدف نهائى يتمثل في دعم مجموعة متنوعة من الخدمات و التطبيقات الموزعة. (Jose Ruela) 2011 . تم تصميم هذه الشبكات في بداية الأمر إلى ثلاث مراحل:

1- شبكات الهاتف لخدمة الصوت

2- شبكات البث لتوزيع برامج التلفزيون و الإذاعة

3- شبكات الكومبيوتر لتبادل البيانات تتمثل في: أجهزة الكمبيوتر لدعم التطبيقات كالدخول و الوصول عن بعد، و نقل الملفات و البريد الإلكتروني و ما إلى ذلك. (Jose Ruela) 2011

اما الاتجاه الحالي هو نقل التدفقات أو الخدمات المختلفة في نقس البنية التحتية للشبكة، حيث بدأ مفهوم تكامل الخدمة في الشبكة العامة مع نظام Integrated Services Digital Network (ISDN) و التي كانت بمثابة تطور لشبكة الهاتف الرقمية Integrated Digital Network (IDN) و التي كانت لتطوير ودعم **نظام** Broadband ISDN، هذه الأخيرة لعبت دوا أيضا في تطوير (Asynchronous Transfer Mode ATM)، أي أسلوب التحويل غير المتزامن (الصراف الألي). (Jose Ruela) 2011.

لقد تم تصميم الأنترنت على اساس أفضل طريقة لنقل البيانات، لكن أصبحت البنية التحتية العالمية لحمل أي نوع من حركة مرور البيانات، من نقل الصوت و الصورة و ما إلى ذلك.

3-1تكنولوجيا تقاسم الموارد: Resource Sharing Technology

تعتبر شبكتي الهاتف و الأنترنت من أكبر الشبكتين انتشارا في العالم، كلا الشبكتين تعتمدان علي البنية التحتية للإرسال و التحويل. لكن المشكل الرئيسي في هذه الشبكات الاتصالية تتجسد في الطريقة التي يتم بها تقاسم الموارد، لهذا في قد تأخذ احتمالين إما ثابتة أو ديناميكية:

astatic IP Address: هو عنوان **(IP) (Internet Protocol) الثابت لا يتغير و بمجرد تعين عنوان IP** ثابت لجهازك يظل هذا الرقم عادة كما هو لا يتغير حتي يتم إيقاف تشغيل الجهاز أو تغير البنية التشكيلية.

Dynamic IP Address: كما يوحي اسمه **Internet Protocolهو** عرضة للتغير في أي لحضه و يتم تعين العناوين الديناميكية حسب الحاجة بواسطة خوادم البروتوكول التكوين الديناميكي للمضيف Dynamic Configuration Protocol(DHCP) **(Steven J. Vaughan-Nicholas) 2019.**

وتتميز شبكة التقنيات بتعدد الإرسال و التحويل التي تتبناها و هي جد مرتبطة ببعضها البعض، و يتم تقاسم الموارد عن طريق تقنيات تعدد الإرسال.

تستخدم شبكة الهاتف و الكمبيوتر طريقين مختلفين في التحويل، تبديل الدائرة و تبديل الحزم، على التوالي و التي تستند إلى نماذج مختلفة لحد ما تقاسم الموارد. حيث يعتمد التحويل الدائري علي المشاركة الثابتة، بينما يعتمد التحويل الحزمية على المشاركة الديناميكية لتكنولوجيا الموارد.

2-3 شبكات الهاتف Telephone networks

تطورت تقنيات تعدد الإرسال و التحويل من التناظرية غلى الرقمية، حيث توفر شبكة الهاتف دوائر(الدائرة هي عبارة عن مورد مخصص يتم توفيره بين نقطتين نهاية و هي عبارة عن سلسلة من القنوات التي يتم إنشائها الى غاية المستخدمين النهائيين بين عقد الشبكة (المفاتيح) على طول الخط.)

أما بخصوص الهاتف المتعدد القنوات قد يتقاسم إرسال رابط بوسطة الوسائل المتعددة الإرسال و تعتبر هذه المشاركة ثابتة. و تأخذ شبكة الهاتف نوعين من الترددات

3-2-1 الأنظمة التماثلية تستخدم: (Frequency Division Multiplexing FDM) التردد المضاعف، هذه القناه التماثلية الهاتفية لها نطاق أسمى يبلع 4 كيلوهرتز

3-2-2 الأنظمة الهاتفية الرقمية تستخدم نظام(Synchronous Time Division Multiplexing STDM) مضاعفة تقسيم القوت المتزامن، و تبلغ سعة القناة الرقمية 64 كيلوبايت في الثانية.

و تتبنى شبكة الهاتف نموذج (تبديل الدائرة)، وتستخدم شبكات البيانات الدوائر لبناء البنية التحتية الخاصة بها لكن بنموذج مختلف يعرف (تبديل الحزم)

3-3 شبكات الكمبيوتر Computer Networks

تقوم أجهزة الكومبيوتر بتخزين المعلومات و معالجتها (البيانات الرقمية) و التي يتعين تبادلها مع أجهزة كومبيوتر أخرى (الأنظمة النهائية) للعديد من الأغراض لكن هذا النظام قد يتطلب العديد من الأنظمة الوسطية:(Jose Ruela) 2011

1- روابط من نقطة إلى نقطة بين نظامين، علي سبيل المثال (بين كمبيوترين أو هاتف و كمبيوتر ما إلي ذلك)

2- روابط متعددة النقاط بين أنظمة متعددة (تستمع إلي الوسيط و تثبته)**الشكل** (1) Harold G 2019

من جهة أخرى وسائل إعلامية مختلفة قد تستخدم روابط إرسال إما أن تكون:

1- موجه في أزواج نحاسية او كابل محوري أو ألياف بصرية.

2- او غير موجة في الفضاء الخالي(ترددات لاسلكية، ميكروويف و أشعة تحت الحمراء)**الشكل (2)** Prashant 2019

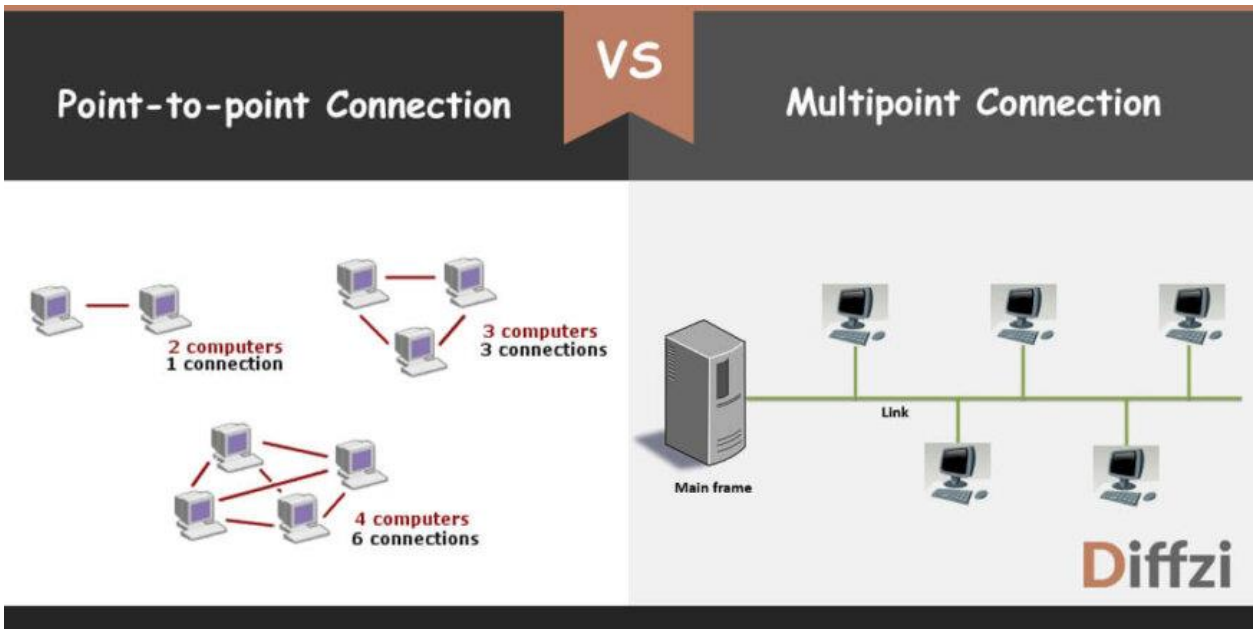
و تعطى شبكات الكمبيوتر مناطق جغرافية بمختلف المساحات. (Jose Ruela) 2011

1- شبكة واسعة النطاق **WAN: wide area network**

2- شبكة حضرية (المدن) **Man: Metropolitan Area Network**

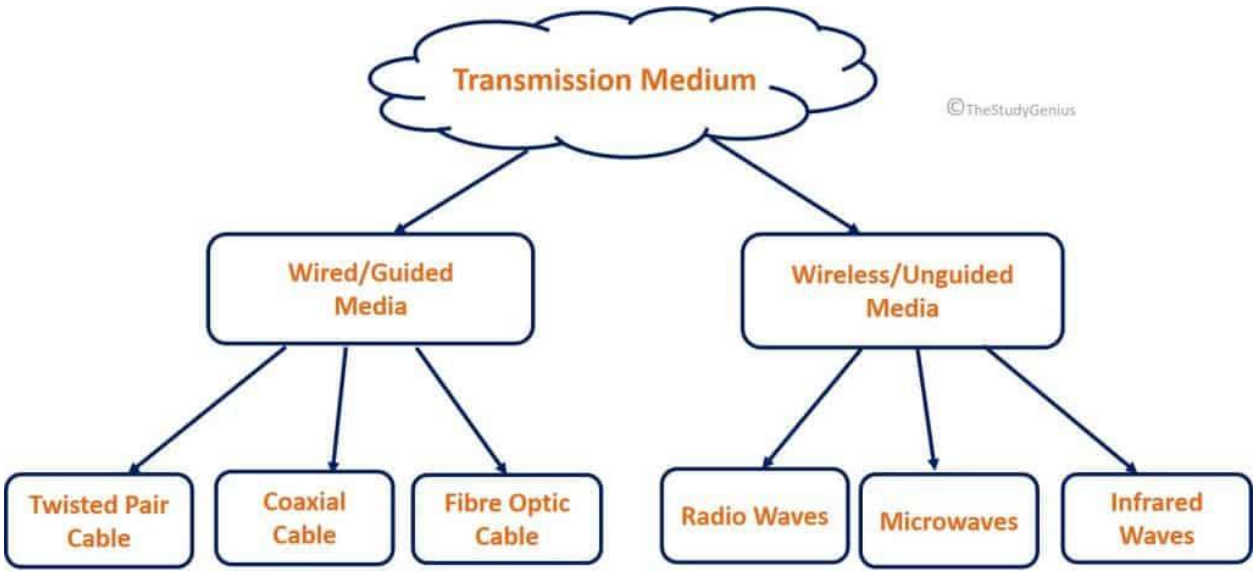
3- شبكة المنطقة المحلية **Lan: Local area Network**

4- شبكة خاصة (شخصية) **Pan: Personal Area Network**



الشكل (1)

Source: [Point-to-point Connection vs. Multipoint Connection: What is The Difference? | Diffzi](#) 2019.



الشكل (2)

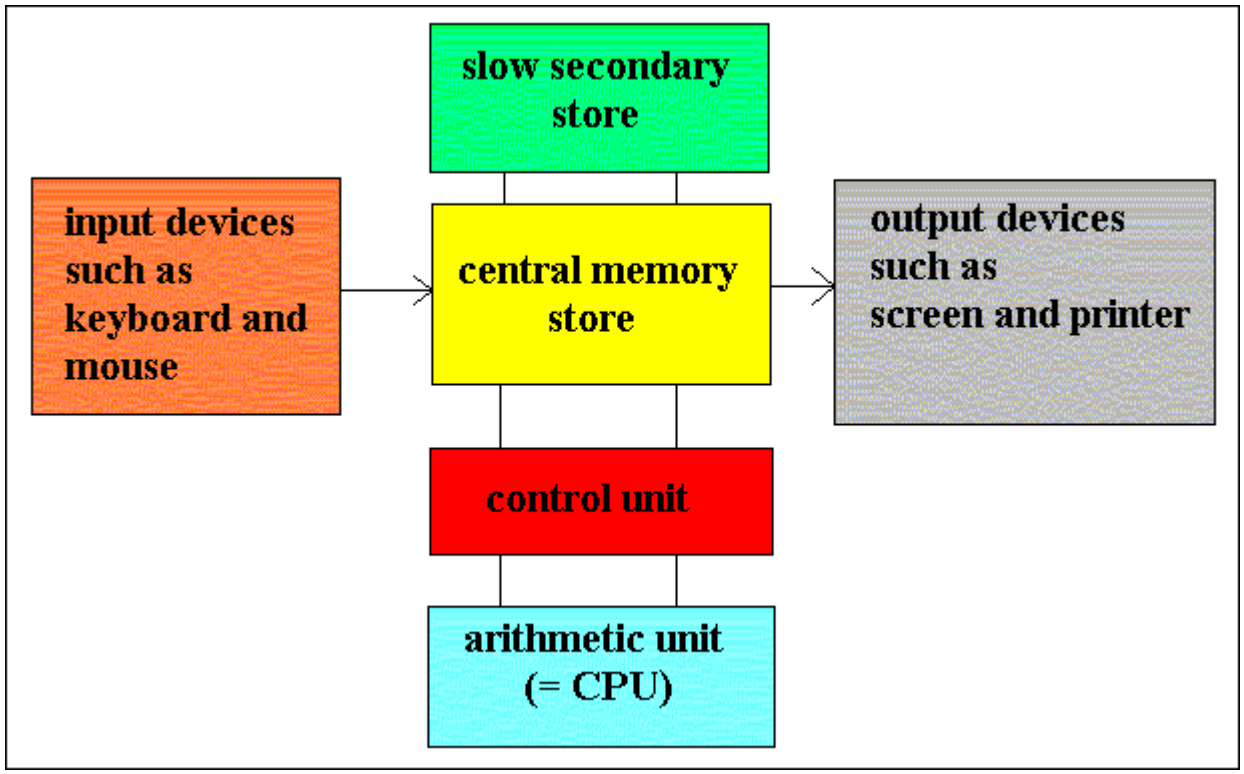
Source: [Transmission Media in Computer Networks - The Study Genius](#)

3- تكنولوجيا الحاسبات الإليكترونية: **Computer Electronic Technology**

تقنية الكمبيوتر هي تقنية تقوم ببناء ألة منطقية أو افتراضية بدلا من بناء ألة فعلية لكل تطبيق، و يمكن ونستطيع و ضعها لحل أي مشكل محدد. و يتم تنفيذ أي مشكلة معينة في تلك الألة المنطقية بواسطة برامج، وعليه فإن البرمجيات هي أهم عنصر في تكنولوجيا الكمبيوتر. (Ian Joyner) 2010

الإطار المفاهيمي للحاسوب الإلكتروني: Conceptual Structure of Computer

قبل التكلم عن الإطار المفاهيمى للحاسوب لابد من التحدث عن المكونات الأساسية له، و هذا وفق البيان التوضيحي التالي: **(الشكل الأول)**



الشكل (1)

Source: Basic Structure of a Digital Computer (metafysica.nl)

من الشكل (1) يمكن أن نقرأ المكونات الرئيسة التالية

-أجهزة الإدخال (لوحة المفاتيح و الماوس و غيرها	Input device (keyboard, Mouse, etc.,,
- رقائق الذاكرة	Memory Board
- و حدة المعالجة المركزية	Central Processor Unit(processor)
- أجهزة الإخراج	output devise such as screen and printer

1-3 المكونات الأساسية للحاسوب

3-1-1 المدخل input يعتبر هذا المكون و سيلة لإدخال البيانات و التعليمات (البرامج) في جهاز الكمبيوتر، و تتضمن أجهزة الإدخال علي مر السنين شريطا و رقيا مثقوبا و لوحات المفاتيح و الموس...

3-1-2 المخرج output هذه الأخيرة تتيح لك رؤية نتائج ما يقوم به الكمبيوتر بمعالجته و تتضمم أجهزة الإخراج شريطا ورقيا و طابعات نقطية و طابعات خطية ...

3-1-3 المعالجة المركزية Central and Processing Unit حيث تستخدم مكونات إلكترونية من قيم أو ترانزستورات أو من دوائر متكاملة حيث تتحكم المعالجة الفعلية "الحوسبة"

3-1-4 الذاكرة الداخلية Internal Memory لتخزين البيانات و البرامج مؤقتا أثناء عملياته (Von Neuman) و تتضمن أجهزة الذاكرة النوي المغناطيسية و أجهزة و ليام الأنبوبية (CRT) وخطوط تأخير الزئبق و الدوائر المتكاملة

3-1-5 أجهزة تخزين الكومبيوتر Storage Devices حيث تسمح هذه الأجهزة بالاحتفاظ بكميات كبيرة من البيانات لمدة طويلة و يمكن أن نجدها في شريطا مغناطيسيا أو أقراص مرنة أو مضغوطة ...

كما يوحي اسمه يعمل الحاسوب الإلكتروني علي بياناته و يخزنها في نسق ثنائي base2(0-1 binary)بدلا من التنسيق العشري base 10 (0-9 decimal) و يعرف الرقم الثنائي الفردي تحت اسم (بت) bit بينما تسمي المجموعة المكونة من 8 بايتات (byte) و عادة ما تكون الكلمة هي مقدار البيانات المنقولة في وقت واحد بين المعالج و ذاكرة الكمبيوتر. Arthur Tatnal

3-2الوسائط الشائعة لتخزين البيانات و تحويلها

القرص الصلب	Hard disk
محرك أقراص USB	Flash Drive
قرص مرن وقرص مضغوط	Diskette and zip, diskette
أقراص CD and DVD	CD and DVD Discs
بطاقات التخزين	Memory Cards
قرص صلب داخلي	Internal Hard Disc
قرص صلب خارجي	External Hard Disc
جهاز التخزين عبر الإنترنت	Drive Network disk
محرك أقرص الشبكة	Online Storage device

(Dario Ilija Rendulić)2011

3-3 الأجهزة و البرامج(Hardware and Software)

في عملية تحويل البيانات إلى معلومات يستخدم الكمبيوتر الأجهزة و البرامج في أبسط صورة حيث تتكون جميع أجهزة الكمبيوتر من هاذين المكونين الأساسين.

الأجهزة (Hardware) هي أي جزأ من الكمبيوتر له بنية فيزيائية يمكن رؤيتها و لمسها على الرغم من صغر حجمها حيث لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة. **أما البرامج** (Software) هي مجموعة من التعليمات التي تخبر الكمبيوتر بكيفية اداء المهام ، و هي غير ملموسة أي لا يمكن رؤيتها أو لمسها، لكن لها تأثير و اضح. و تعتبر أجهزة الإدخال و أجهزة الإخراج ووحدة النظام و أجهزة التخزين و أجهزة الاتصال كلها مكونات لأجهزة (Hardware)الكمبيوتر. 2014(Preet Vihar)

3-تكنولوجيا الميكروفون

في عام 1827 صاغ Sir Charles Wheatstone الفيزيائي الإنجليزي مصطلح الميكرفون و هو أيضا المعروف باختراعه للتلغراف و كان أول من اكتشف أن الصوت ينتقل عبر موجات داخل وسط، و بهذه المعرفة عمل على إنشاء أجهزة يمكنها تضخيم الصوت أثناء نقله من مكان إلى أخر وأعتبر هذه الأجهزة بميكرفونات. (Fox، 2021)

تعد الميكروفونات جزءا أساسيا في أي نظام تسجيل صوتي، يلتقط الميكروفون الصوت و يحوله إلى طاقة كهر وبائية يمكن معالجتها بعد ذلك بواسطة مكبرات الصوت الإلكترونية و أنظمة معالجة الصوت (Fox, 2021). و تعمل الميكروفونات على التقاط الأصوات من خلال الحجاب الحاجز: و هو مادة رقيقة تهتز عندما تلامس الأصوات، و هذا الاهتزاز يُحول الطاقة الصوتية إلى طاقة كهر وبائية (sonic energy) في حين لا توجد و حدات معيارية لقياسها.

قبل التحدث عن الخصائص الأساسية للميكروفونات لابد من التطرق لتاريخها العام، و الجدول التالى يوضح تاريخها العام.

التاريخ	التطور
1665	الفيزيائي الإنجليزي (Robert Hook) قام بتوصيل كوبين معا باستخدام سلك، هذا الاختراع الذي تم استخدامه حتى اليوم كلعبة أطفال مكّن من نقل الاهتزازات الصوتية بين الكوبين وسماعها علي مسافات أكبر بكثير مما يمكن أن يكون ممكنا في العادة
1800sمنتصف	في منتصف القرن 19 إحدى الأفكار الأولى المخترعة من قبل الألماني Johann Philips حيث صمم نظاما يستخدم شريطا معدنيا متصلا بغشاء مهتز، أنتج هذا تيارا متقطعا يتماشى مع اهتزازات الصوت.
1876	قام Alexander Graham Bell بتوصيل جزء من هاتفه بالحجاب الحاجز (Diapham) بقضيب موصل في محلول حمضي، و على الرغم من التحسينات السابقة، إلا أنه مازال يعطى جودة صوت رديئة للغاية.

1870s	البريطاني David Edward Hughes اخترع الميكروفون الكربوني حيث كان يعتمد على مفهوم أنه عندما يتم ضغط حبيبات الكربون بواسطة الموجات الصوتية، فإنها تغير مقاومتها
1877	إن فكرة الميكرفون الكربوني طورت من قبل Emile Berliner and Thomas Edison (كان عملهما بشكل منفصل) في الولايات المتحدة الأمريكية، و بعد نزاع قانوني حصل إديسون على أول براءة اختراع في عام 1877 على الرغم من أن هيوز قد أظهر جهازه أمام الشهود قبل أن يطور إديسون فكرته، ووفقا لذلك يُنسب إلي هيوز عادة هذه الفكرة
1916	إخترع الميكرفون المكثف C.Wente of Bell Labs Condenser Microphone
1923	طور Captain H J Round أول ميكروفون " ملف متحرك عملي "حيث تم استخدامه من قبل BBC و تم تحسينه لاحقا، من قبل Alain Blumlein
1923	تم عرض الميكروفون الشريطي، ربما تم تطويره من قبل Harry Olsen، حيث تم تحسينه على مدار السنوات من جانب الأداء.

Source: Microphone Basics » Electronics Notes (electronics-notes.com)

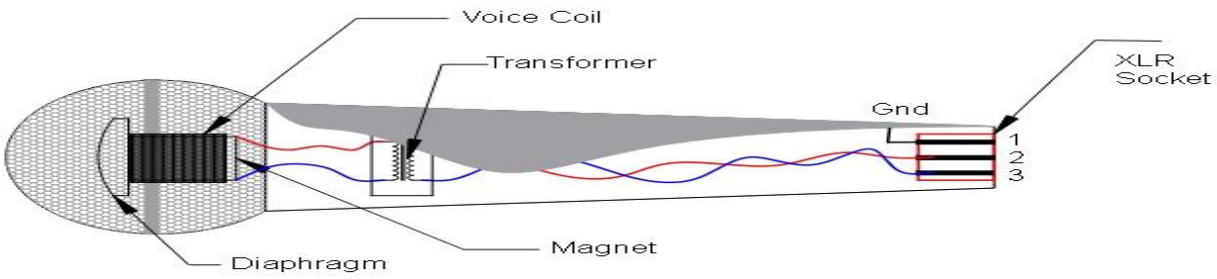
حيث توجد حاليا ثلاث تصنيفات رئيسية للحواجز الرقيقة كلها تشير إلى كتلة تكوين الحجاب الحاجز.

حجم الحجاب الحاجز يؤثر على مستوى الصوت في التعامل مع حساسية النطاق الديناميكي و مستوى الضوضاء الداخلية ، و معظم هذه الحواجز الرقيقة مقسمة إلى ثلاث أصناف حسب الحجم :

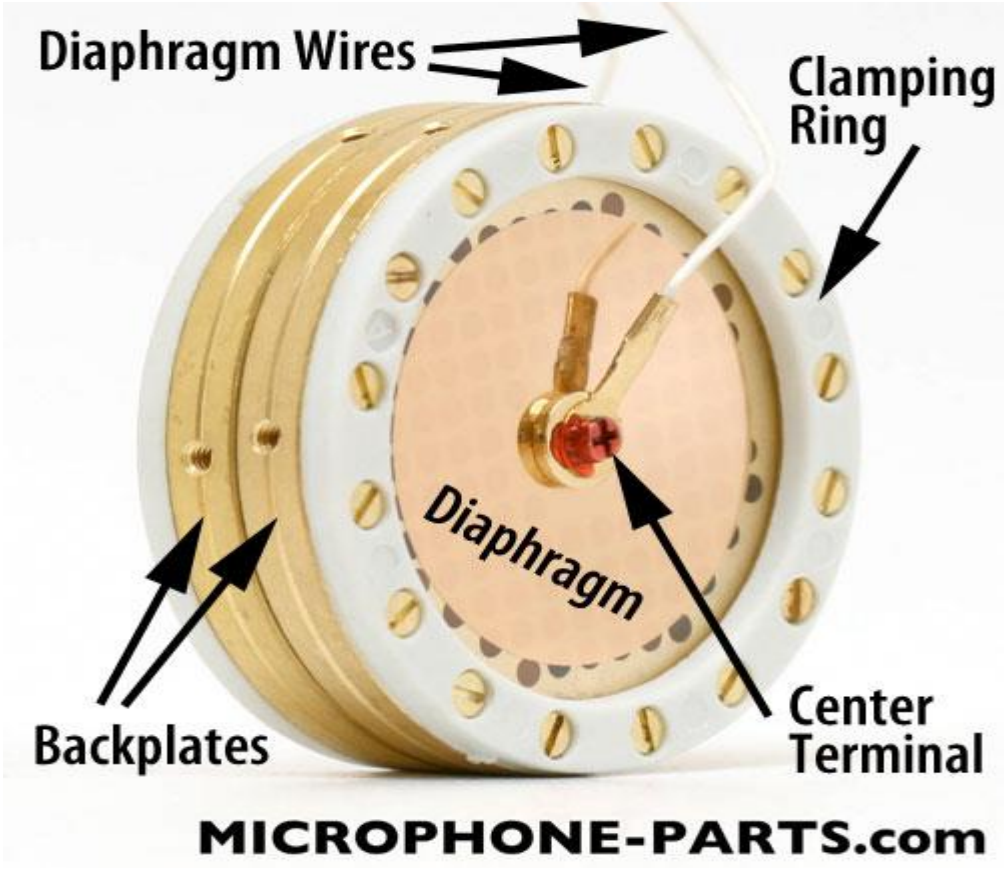
1- **الحجاب الحاجز الصغير** : هي ميكروفونات ذات حاجب صغير عادة ما تسمى بميكروفونات قلم الرصاص و هذا بسبب الشكل الأسطواني الرقيق ، تصميمها المضغوط يجعلها أخف وزنا و سهلة التحريك ، و المثير للاهتمام أنها الأكثر صرامة مع التعامل مع مستويات الضغط للصوت العالي و لها نطاق ديناميكي واسع . يمكنك استخدامها على القيثارة الصوتية ذلك أن هذا الحجاب الحاجز معروف بزيادة الضوضاء الداخلية و ذو حساسية منخفضة

2- **الحجاب الحاجز الكبير** : هذا الحجاب الحاجز يمكن أن يتأثر بالاهتزازات الهوائية أكثر من غيره حيث يتم التقاط الأصوات الصوتية بكل أمانة، على عكس الحجاب الحاجز الصغير الذى هو نوع ما صلب، فالكبير هو جد مرن حتى أنه يمكن أن يكشف عن الصوت الخافت جدا، و هذا ما أهله أن يكون لاقط صوت ممتاز بأكثر شفافية و طبيعية. وهو عنصر أساسي في الاستديو التسجيل و أصبح اليوم من أكثر الميكروفونات شيوعا في استعمال U.S.B حيث يمكنك استخدامه في أي شيء تقريبا، من غناء، القيثارات عدت ألات موسيقية.

3- **الحجاب الحاجز المتوسط:** و تسمى بميكروفونات الحجاب الحاجز المتوسطة أحيانا الهجين، لأنها تجمع بين خصائص الميكروفونات الكبيرة و الصغيرة، فهي تميل إلى أن يكون لها صوت أكثر دفئا على غرار الحجاب الحاجز الكبير، مع الإبقاء علي بعض محتوي التردد العالي، هذه الميكروفونات الحديثة تكتسب سمعة كبيرة خاصة في مجال النقل المباشر و التسجيلات.



diaphragm of dynamic microphone 4/18/2021https://www.terralec.co.uk



Sources: RK-87 Capsule Installation Instructions – Microphone-Parts.com (microphone-parts.com)14/4/2021

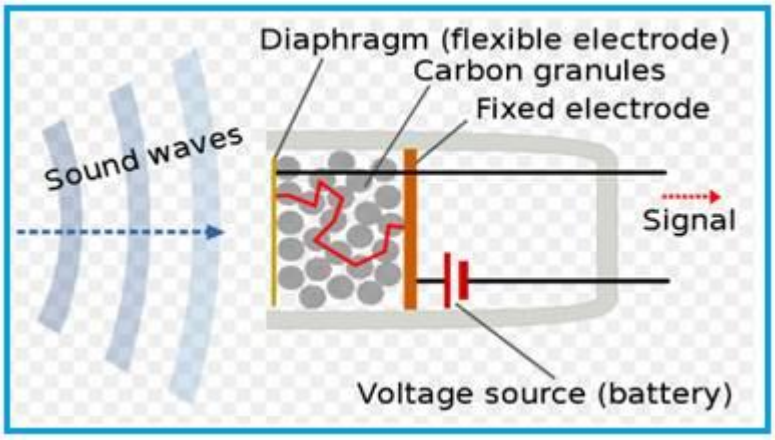
رسم يوضح أجزاء من الميكروفون، وموقع الحجاب الحاجز (الغشاء) Diaphragm منه.

1-الميكرفون الكربوني: Carbon Microphone

يُعرف الميكرفون الكربوني بأنه ميكرفون الزر، الكربون أو جهاز إرسال الكربون، و يتكون من لوحتين معدنيتين تفصل بينهما حبيبات الكربون.(الشكل 1) إحدى الصفائح تكون موجه نحو الخارج و تعمل كحاجز. عندما تصطدم الموجات الصوتية بهذه الصفائح المعدنية تتغير الحبيبات مما تؤدي إلى تغير المقاومة الكهربائية المتواجدة بين الالواح.(Epand, 2021) يمر التيار المباشر عبر الصفحتين و تؤدى المقاومة المتغيرة إلى تغير التيار ثم يمر التيار عبر نظام الهاتف لتحويل إلى إشارة كهربائية. (Epand، 2021) (الشكل 2)



الشكل (1) الميكرفون الكربونى Northern Electric Co: Carbon Microphone 1B [Microphone/PU] ID = 1890375 933x1244
Sources: Carbon Microphone 1B Microphone/PU Northern Electric Co (radiomuseum.org)



الشكل (2) الميكروفون الكربونى بناء الميكرفون الكربوني Construction of a carbon microphone
Sources: Carbon Microphone » Electronics Notes (electronics-notes.com) 14/4/2021

استخدامات الميكرفونات الكربونية:

كانت الميكروفونات الكربونية الاختيار الأمثل في استخدام الهاتف إبان نشأته الأولى، حيث تم استخدامه على نطاق و اسع في تطبيقات الهاتف، لأنها أعطت مخرجات عالية مما يعنى أنها تخلت عن استخدام التضخيم. و مع بدأ استخدام الراديو تم استخدام ميكرفون الكربون في البداية لأغراض البث الاتصالات. وسرعان ما انتهى استخدام هذا الميكرفون في تطبيقات البث بسبب عيوب الضوضاء ورداءة التردد الضعيفة. تم استخدام ميكرفون الكربون للهواتف حتى السبعينيات و الثمانينات من القرن الماضي .لا تستخدم الميكرفونات الكربونية الأن إلا في عدد قليل جدا من التطبيقات، عادة ما تكون التطبيقات المنخفضة فقط، إنها قادرة على تحمل الجهد العالي و هذه الخاصية يمكن استخدامها فى عدد صغير من التطبيقات.

مزايا الميكرفون الكربوني:

1- إنتاج عالي

2- سهل التصنيع ورخيص

عيوب الميكرفون الكربوني:

1- صاخب جدا

2- له ضوضاء خلفية عالية و في بعض الأحيان يصدر قرقعة

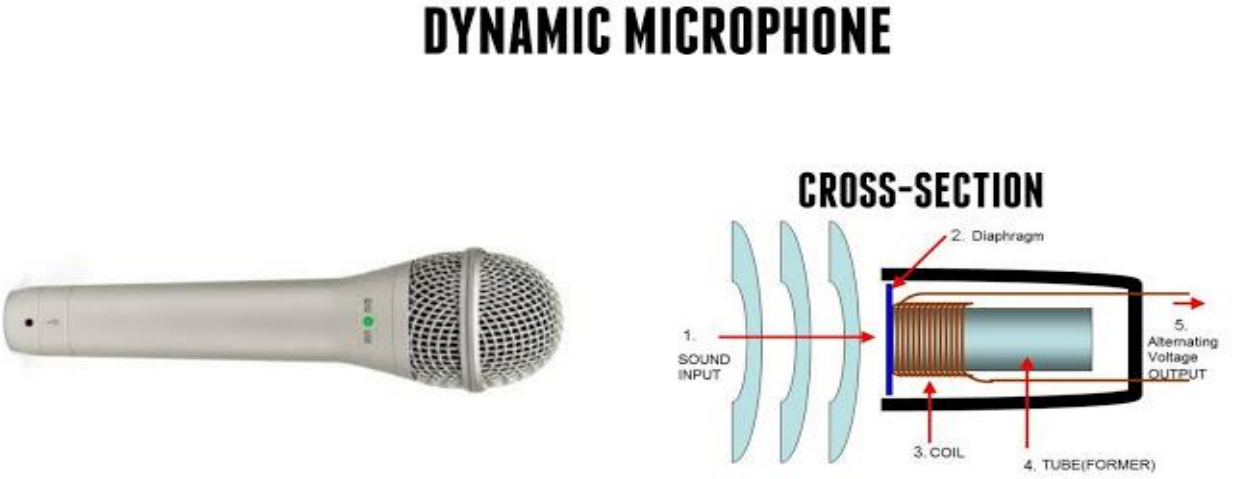
3- يتطلب بطارية أو مصدر طاقوي أخر للتشغيل

2-الميكرفون الديناميكي. Dynamic Microphone

Ernest Werner von Siemens، المهندس الكهربائي الألماني، و الذي كُرم على براءة الإختراع للميكروفون الديناميكي ذو الملف المتحرك، عام 1877.كان هذا الميكرفون البدائي يعمل بغشاء (الحجاب

الحاجز) وملف متحرك تم إحداث تيار كهربائي صغير بينما(Raj, 2016) (الشكل1). غيران الميكرفون المغنطيسي (Marconi Sykes) و هو أول ميكرفون متحرك من نوع سلك موصل ملفوف (moving-coil) اخترعه الإنجليزي Henry Joseph Round عام 1923أثناء توليه منصب كبير المهندسين فى شركة ماركوني، و أصبح هذا الميكرفون هو معيار الاستيديو في لندن إلى غاية عام 1928.

الشكل(1) للصورة التوضيحية أدناه وهى عبارة عن ميكرفون ديناميكي و مقطع عرضي له عندما تنظر إلى المقطع العرضي، يوجد غشاء (الحجاب الحاجز) و ملف و مغناطيس دائم وأنبوب لحل مقاومة الميكرفون، فعندما تتحدث أمام الميكرفون يهتز الحجاب الحاجز(الغشاء) يتسبب هذا الاهتزاز في تحرك الملف (coil) للأمام و الحلف في المغناطيس، حركة الملف تُحدث تيار في التيار المتردد. ينتقل هذا التيار إلى مكبر الصوت أو مضخم الصوت لإنتاج الصوت للمتحدث. يستخدم هذا الميكرفون في الحفلات الموسيقية، و الحفلات، والمناسبات العامة وما إلى ذلك. هذا الميكرفون الديناميكي هو عمل عكسي للسماعة. (Raj, 2016)



Source: The World Through Electricity: Electromagnetism : How Microphone Works (electrical4dummies.blogspot.com)الشكل (1)



https://www.becomesingers.com

حقائق حول الميكرفون الديناميكي

-المزايا الرئيسية للميكرفون الديناميكي

1- جد متين قادر على التعامل مع مستويات الضغط للصوت المرتفع، مثل ذلك الذى يصدره إسطوانة الركلة.

2- توفير جودة صوت جيدة في جميع مجالات أداء الميكرفون

3- لا يتطلب مصدر طاقة للتشغيل

4- ثمنه يعتبر مقبول (رخيص)

-المساوئ

1- يحدُ غشاء الميكرفون الثقيل و الملف السلكي من حركة التجميع، مما يؤدى بدوره إلى تقيد التردد و الاستجابة المؤقتة للميكرفون

2 – بشكل عام غير مناسب مثل الميكرفونات المكثفة لتسجيل ذات الترددات و التوقعات الأعلى، مثل الكمان. (walker L. , 2020)

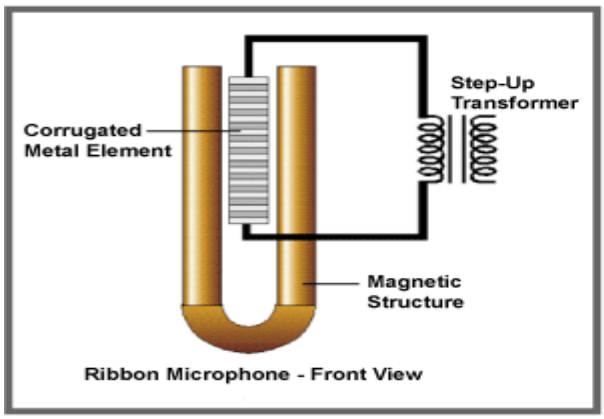
عموما يمكن استخدام الميكرفونات الديناميكية في العديد من التطبيقات، فهي تنتج صوتا ممتازا، و هي أيضا جد متينة، و هي جد مناسبة للسفر عبر الطريق و من الأفضل تجنبها عند التسجيل المحتوي العالي التردد في التسجيل المهم.

3-الميكرفون الشريطي: Ribbon Microphone

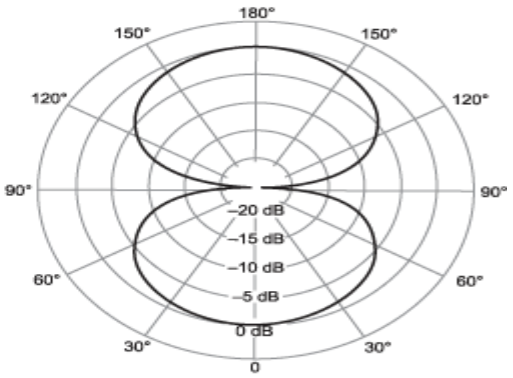
تم اختراع الميكرفون الشريطي الحساس للغاية في أوائل عام 1920 من خلال تعاون بين: Dr, Erwin Gerlach and Dr, Walter Achottky.

تم إصدار أول ميكرفون شريطي منتج تجاريا(يعرف ايضا باسم ميكرفون السرعة) في أوائل الثلاثينات من القرن العشرين، و يعمل الميكرفون الشريطي مثل الميكرفون الديناميكي، إلا أنه يستخدم شريطا بدلا من استخدام ملف متحرك مثل محول الطاقة. حيث يلتقط الشريط الصوت مثل الطريقة التي تعمل بها الأذن، بشكل طبيعي و هذا يرجع للتصميم المشابه لتصميم التقاط الأذن للصوت نجد معظم الميكروفونات الشريطية مفتوحة على الجانبين، مما يمنحها نمطا قطبيا.(Silverstein, 2017)

الميكرفون الشريطي هو فريد من الميكرفونات الديناميكية، التي تدور حول شريط رفيع مموج من المعدن (غالبا من الألمنيوم) على عكس الميكرفونات الديناميكية التقليدية ذات الملف المتحرك، ذلك أن عنصر الشريط يستجيب للتغيرات في سرعة جزيئات الهواء بدلا من الضغط عندما يهتز الشريط داخل مجاله المغناطسي الشكل (1) فإنه يوجد جهدا صغيرا يتوافق مع هذه التغيرات فى السرعة.(Musician, 2020)



How a ribbon microphone works



Bi-directional polar or pickup pattern

Source: https://www.shure.com/en-US/performance-production/ 22/04/2021

الشكل(1)



Lot 116: A RCA 44 Bx Ribbon Velocity Microphone
Source : https://www.invaluable.com/auction-lot/a-rca-44bx-ribbon-velocity-microphone-116-c
RCA44 واحد من أولي الميكروفونات الشريطية الناجحة تجاريا، ولا تزال تستخدم حتى اليوم.

نظرا لأن الميكرفون الشريطي يحتوى على عشاء رقيق و حساس للغاية فإنه قادر على التقاط الموجات العابرة السريعة للغاية، لهذا فهو معروف أيضا باسم بميكرفون السرعة.(Rochman, 2009) وهذا راجع

لتمتع هذه الميكروفونات الشريطية بنطاق ديناميكي واسع وهى قادرة على التعامل مع مكبرات الصوت العالية التردد. (Musician، 2020)

هذه الميكروفونات ثنائية الاتجاه حسب التصميم لأن عنصر الشريط يستجيب للضوضاء القادمة من الجزء الأمامي أو الخلفي للميكرفون و لا يلتقط الصوت القادم منه جوانبه، هذا النمط يأخذ شكل 8،أنظر الشكل (1) و هذا ما يجعلها مثالية لتطبيقات تسجيل الاستديو(stereo) وجد مفيدة في التطبيقات التي تريد فيها التخلص من الضوضاء غير المرغوب فيها بين المصدرين (أي في البث). الميكرفونات الشريطية حساسة للغاية و غالبا ما تكون هشة جدا حيث يمكن كسر الطراز القديمة الحساسة بسبب هبوب عاصفة قوية من الهواء او ارتفاع الجهد او حتى من خلال تخزينها على جانبها.

مزايا ومساوئ الميكروفون الكربوني

1- لها القدرة على التقاط قدر كبير من التفاصيل في الترددات العالية لمسار صوتي يجعلها تبرز أيضا غالبا ما يتم تسجيل هذه الترددات العالية بهدوء شديد مع وجود كل التفاصيل

2- إن الميكروفونات الشريطية ثنائية الاتجاه ولها ميزة كبيرة (ثنائي الاتجاه يمكنه التقاط الصوت بشكل جيد من الإمام و الخلف، مع عدم وجود أي تأثير للصوت على جانبي الميكروفون)، عند إجراء مقابلة إذاعية مع شخص يجلس أمامك مع ميكروفون شريطي، يمكنك الابتعاد باستخدام الميكروفون الشريطي. و يمكنك استخدامه للأداء الثنائي.(Wessel, 2018)

3- إن الفائدة الثنائية للميكروفونات الشريطية تتمثل في قدرتها على التقاط قدر كبير من التفاصيل الصوتية دون أن تكون شديدة الحساسية، تتيح هذه الخاصية التقاط التفاصيل الاختلافات في صوت المصادر القريبة مع عزلها عن الضوضاء عرفة خاصة.

المساوئ.

يمكن حصر أكبر عيوب الميكروفون الشريطي إلى خاصية واحدة و التي تتمثل في سماكة، قطعة الألمنيوم المموج (الحجاب الحاجز) . عادة ما يكون الألمنيوم المستخدم في الميكروفونات الشريطية رقيقة للغاية فهو يتراوح ما بين: 0.6 ميكرون –1.8 ميكرون إلى 4 (micron) إذا ما قورنت بشعرة الإنسان المقدرة 100 ميكرون. هذه الخاصية الذى يتمز بها هذا الميكروفون عن غيره: جد رفيع وهش للغاية وهذا ما يؤدى إلى نتيجتين كبرتين.(Wessel, 2018)

1- الميكروفون الشريطي التقليدي معرض للكسر ويجب التعامل معه بخذر شديد

2- المشكلة المحتملة الثانية هي ثني الشريط (الغشاء)

3- أخر غيب يجب الإشارة إليه وسعره المرتفع للميكرفون الشريطي

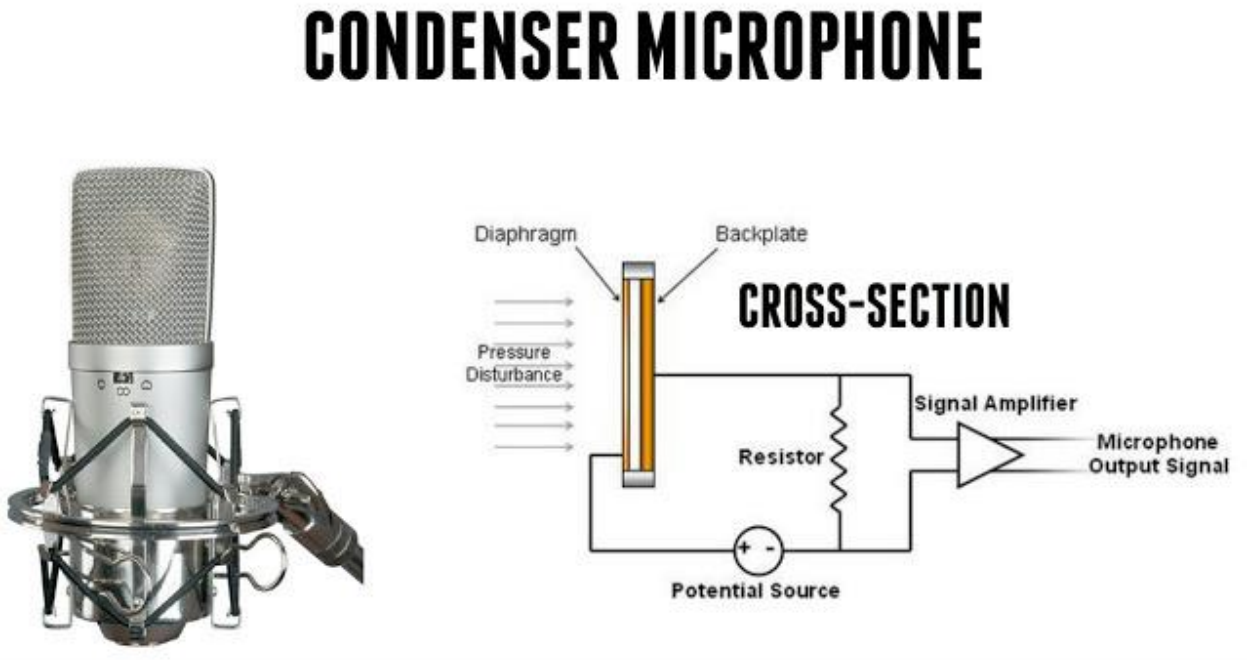
4-اليكروفون المكثف. Condenser also known as a Capacitor or Electrostatic microphone

في عام 1916 اخترع الفيزيائي الأمريكي Edward Christopher Wente أول ميكرفون مكثف على الإطلاق أثناء عمله في شركة Western Electric، حيث استخدم الميكروفون المكثف لوحتين، خلافا للميكرفون الكربوني الذى استخدم حبيبات الكربون، بدلا من ذلك كان له مساحة مفرعة بين الألواح. شكلت لوحتا الميكرفون المكثف مكثفا، و من هنا (جاء الاسم) حيث تم تطبيق جهد ثابت عبر اللوحة لتثبت و حفض شحنة ثابته. كانت إحدى اللوحات رقيقة جدا و تعتبر بمثابة غشاء و تتحرك وفق الموجات الصوتية التي تضربها، أما اللوحة الخلفية فهي أثر سمكا و ثباتا (Fox، 2021). أنظر الشكل (1)

الصورة في الشكل أدناه (الشكل 1) عبرة عن ميكرفون مكثف و قسمه العرضي و هو يعمل بالمكثف، حيث هناك طبقتان في هذا الميكروفون: الحجاب الحاجز عبارة عن لوحة تهتز، أما اللوحة الخلفية متصلة

بالمقاوم. وهو يعمل بالبطارية التي تمكنه من شحن الشُحنات الكهربائية بين اللوحتين. فعندما نتحدث أمام الميكرفون المكثف نكون موجات صوتية تحرك الحجاب الحاجز نحو اللوحة الخلفية الثابتة فتُحدث شحنات السعة العليا و السعة. (Raj، 2016)

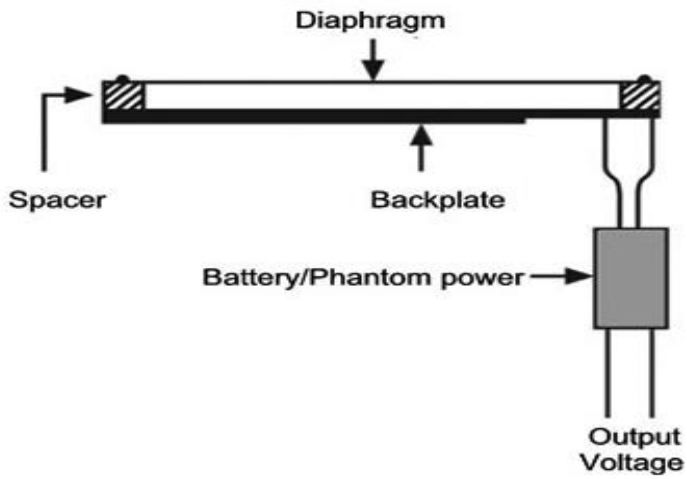
إذا كان الحجاب الحاجز بعيدا عن اللوحة الخلفية، فإن الشحنات ستفرغ و تقل السعة، ينتج هذا الميكرفون تيارا كهربائيا ضعيفا لذلك يستخدم مكبر إشارة للتغلب على هذا التيار الضعيف، عندما تحدث هذه العملية في هذا الميكروفون فإن هذه الإشارة الكهربائية ستُحول الإشارة الصوتية بواسطة مكبر خارجي. (Raj، 2016)



الشكل (1)

Sources: The World Through Electricity: Electromagnetism : How Microphone Works (electrical4dummies.blogspot.com)

عادة ما تكون الميكروفونات المكثفة أكثر تكلفة وحساسية ولديها استجابة ترددات أفضل من الأنواع الديناميكية وهى تحتاج إلى طاقة إما عن طريق بطارية أو طاقة وهمية، يتم توفيرها بواسطة مصدر طاقة خارجي. وتستخدم الميكروفونات المكثفة شحنات متغيرة على الألواح الدقيقة لتوفير إشارة كهر وبائية. إحداها رقيقة بشكل استثنائي ويهتز مكونا انسجاما مع الموجات الصوتية التي تضربه. عادة ما يتم تعزيز هذه الإشارة الرقيقة بدائرة أمبير داخل الميكروفون.(Raj, 2016) و تستخدم هذه الميكروفونات فى الاستديو و بعض الأجهزة الموسيقية.



Source : https://www.teachmeaudio.com 14/04/2021

الشكل (2)رسم بياني يوضح كيف أن الحجاب الحاجز واللوح الحلفى ينشأن مكثفا

وكما ذكرنا سابقا، للحصول على إشارة تتطلب الميكروفونات المكثفة تيارا كهربائيا لشحن الألواح عادة ما يتم توفير التيار إما بواسطة بطارية أو يتم إرساله عبر كابل الميكروفون نفسه، تُعرف هذه الطريقة الأخيرة باسم الطاقة "الشبح أو الوهمية".(walker L. , 2020)

مزايا الميكروفون المكثف:

1- الحجاب الحاجز (الغشاء) جد خفيف بالمقارنة مع الميكروفون الديناميكي، فهو أكثر كفاءة في الحركة وقادر على التقاط مجموعة من الترددات العالية

2- مكن السهل الحصول على استجابة ترددية ثابتة، ونطاق ترددات ممتدة

3- يمكن أن تكون الميكروفونات المكثفة صغيرة في التصميم

أهم المساوئ:

1- يوجد حد اقصى لمستوى الإشارة الذى يمكن للإلكترونات التعامل معها

2- إنها أكثر تعقيدا من الميكروفونات الديناميكية، وهى أيضا تتأثر بشكل سلبى بدرجة الحرارة والرطوبة الشديدة. (walker L.، 2020)

الأقمار الصناعية للاتصالات

وفقا لاتحاد علماء المهنين و الذى يختص بقاعدة بيانات للأقمار الصناعية النشطة في المطار، وهذا في 01 أفريل 2020كان هناك 2666 قمرا صناعيا في الفضاء منها 1918 قمرا في مدار الأرض المنخفض (LEO)(team, 2020)

هناك عدة أنواع من المدرات الأرضية و لكل منها مزايا و قدرات معينة:

1- مدار الأرض المنخفض: Low Earth Orbit (LEO)

يستخدم المدار الأرض المنخفض بشكل شائع في أنظمة الأقمار الصناعية للاتصالات و الاستشعار عن بُعد بالإضافة إلى محطة الفضاء الدولية International Space Station (ISS) و وتلسكوب هابل الفضائي(HST) Hubble Space Telescope. ارتفاعه لا يتجاوز 1000كلم ولا يقل عن 160كلم من سطح الأرض.

2- مدار الأرضي المتوسط Medium Earth Orbit

عادة ما يستخدم هذا المدار في أنظمة الملاحة بما في ذلك تحديد المواقع العالمية Global Positioning system (GPS)، كذلك مثالي للملاحة و الاتصالات ،يقع هذا المدار على مسافة 2000كلم إلى 35786كلم من سطح الأرض. الشكل (2)

3- المدار المتزامن مع الأرض،المدار الثابت بالنسبة للأرض: Geosynchronous Orbit (GSO) and Geostationary Orbit (GSO)

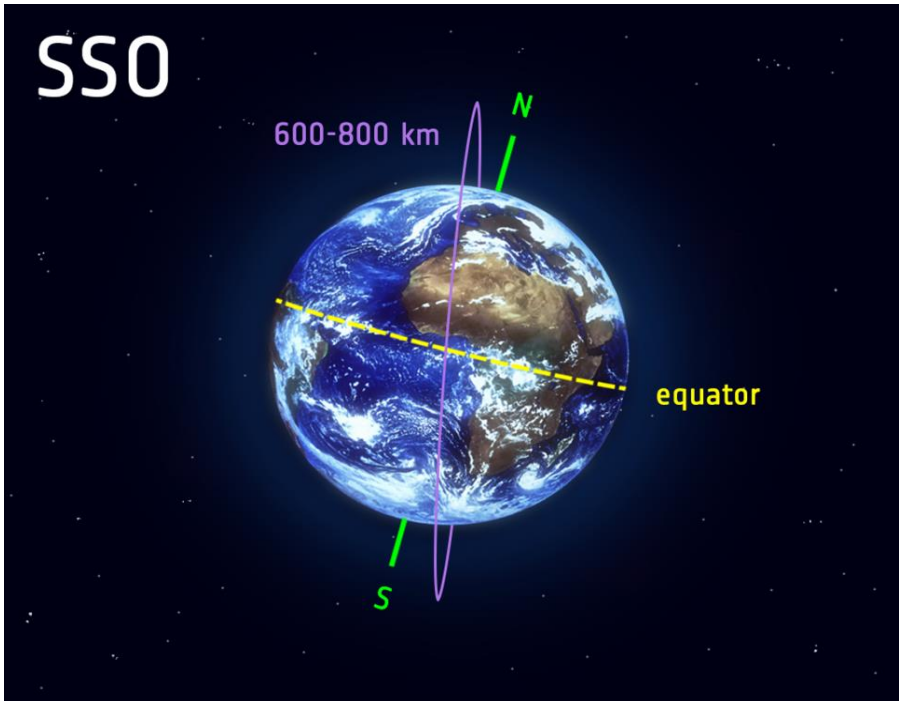
إن الأجسام في (GSO) لها سرعة مدارية تطابق دوران الأرض مما يعطى لها موقعا ثابتا على خط طول واحد، (GSO) هو نوع من (GSO) ذلك أنها تتطابق مع دوران الكوكب، لكن (GEO) كائناته (أشيائه) تدور فقط حول خط الاستواء و تظهر في موقع ثابت في السماء، ويستخدمان (GEO and GSO) في الاتصالات السلكية و اللاسلكية وفى رصد الأرض Earth Observation. يقع على ارتفاع 35،786 كلم من سطح الأرض، فإن الفترة المدارية تتطابق تماما مع دوران الأرض.(الشكل 1و2).

4- المدار القطبي: Polar Orbit

في نطاق 30 درجة من قطبي الأرض يتم استخدام المدار القطبي لأقمار الصناعية التي توفر الاستطلاع وتتبع الطقس وقياس الظروف (الأحوال) الجوية ومراقبة الارض على المدى الطويل. أنظر الشكل (4)

5- المدار المتزامن مع الشمس: Sun Synchronous orbit (SSO)

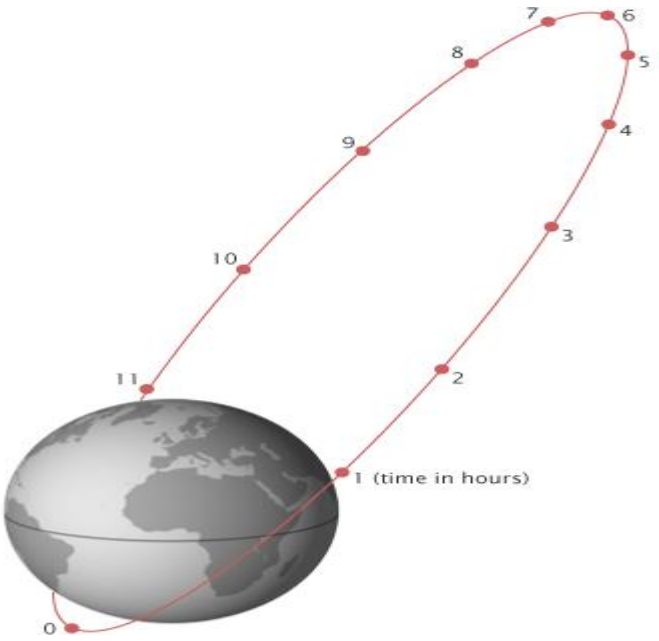
خو نوع من المدار القطبي كائناته SSO Objects متزامنة مع الشمس بحيث تمر فوق منطقة الأرض في نفس التوقيت المحلى كل يوم. ارتفاعه ما بين 600إلى 800كلم، و عند وصوله 800كلم يسير بسرعة 7,5 كلم ففي الثانية. عادة ما تنتقل الأقمار الصناعية في المدرات القطبية عبر الأرض من الشمال إلى الجنوب بدلا من الغرب إلى الشرق مرورا تقريبا فوق قطبي الأرض. أنظر الشكل (4)



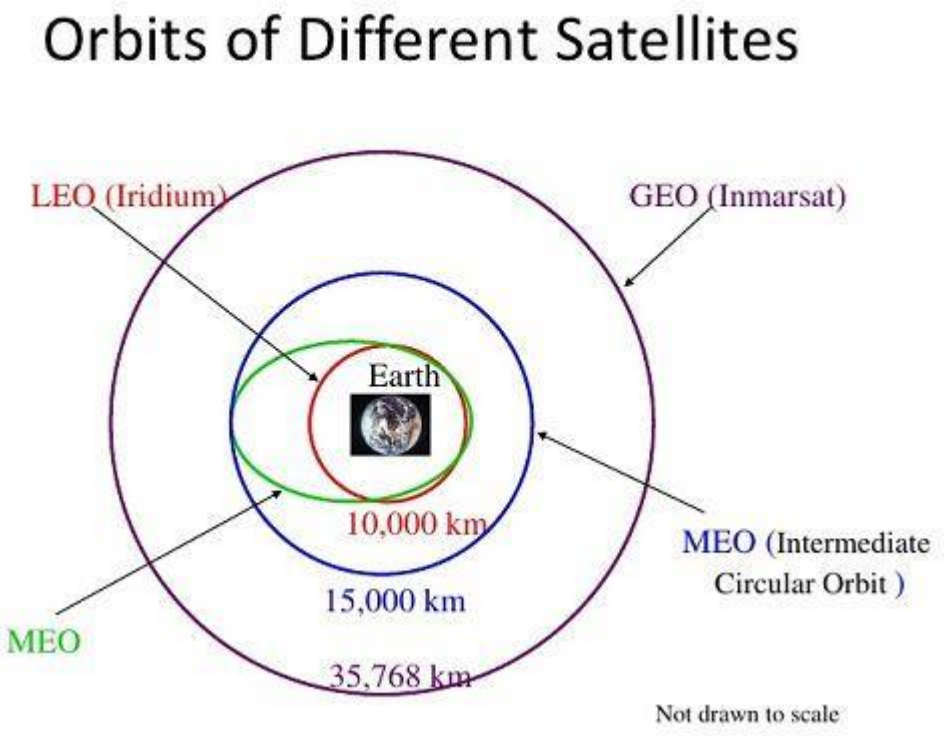
http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2020/03

6- المدار البيضاوي للغاية: Highly Elliptical Orbit (HEO)

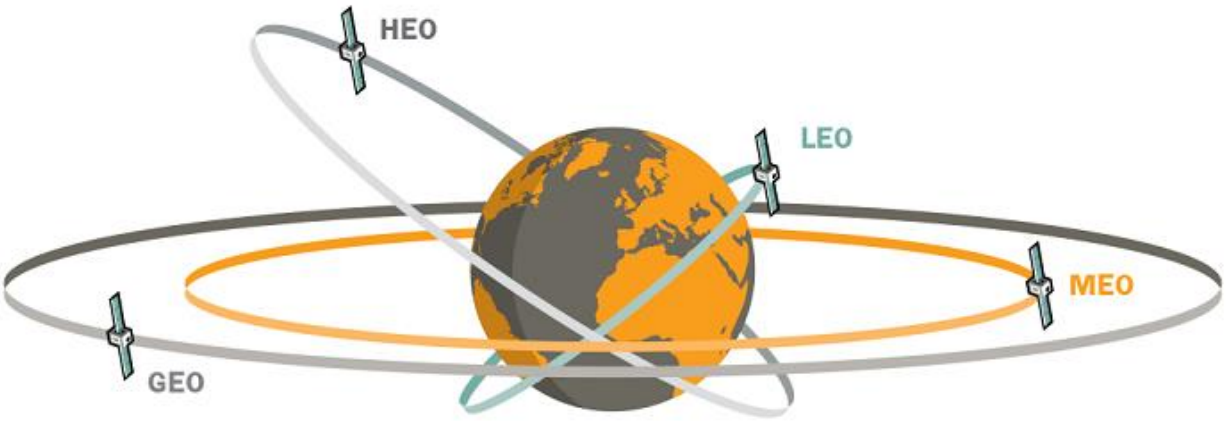
هذا المدار مستطيل(Oblong) بحيث يكون أحد أطرافه أقرب إلى الأرض، و الطرف الأخر جد بعيد، هذا النوع من الأقمار يكون مناسب للاتصالات و راديو الأقمار الصناعية، للاستشعار عن بعد و بعض التطبيقات الأخرى. أنظر الشكل (2)، و الشكل (3)، نقطته الأقرب إلى الأرض على ارتفاع 1000كلم أما الأوج (أبعد نقطة) من سطح الأرض 35736كلم.



الشكل(3)



أنظر الشكل (1)



الشكل (2)

بعد أن تكلمنا بشكل مختصر عن اهم مدرات الأقمار الصناعية حول الأرض، يجدر بنا الأن التكلم التحدث عن المدار البيضاوي للغاية: (HEO) الذى يبعد عن سطح الأرض 36ألف كلم و 42،164من و سط الأرض هنا تدخل بقعة يطلق عليه البقعة الحلوة" و التي يتطابق مدارها مع دوران الأرض، ونظرا لأن هذا القمر يدور بنفس السرعة التي تدور فيها الارض، يبدوا لنا أن القمر الصناعي ثابت فى مكانه، على خط طول واحد، على الرغم من انه ينحرف من الشمال إلى الجنوب، يسمى هذا المدار الأرض المرتفع الخاص بالتزامن مع الأرض، High earth orbit is called geosynchronous، يكون القمر الصناعي في مدار دائري متزامن مع الارض مباشرة مع خط الاستواء (الانحراف أو الميل يكون عند الصفر.

أما المدار الثابت بالنسبة للأرض ذو قيمة كبيرة لرصد الطقس لأن الأقمار الصناعية في هذا المدار توفر رؤية ثابته لنفس مساحة الأرض. عند تسجيل الدخول إلى موقع الويب الخاص بالطقس المفضل لديك، وإلقاء نظرة على القمر الصناعي الموجه لمدينتك، فإن الصورة التي تراها تأتى من القمر الصناعي في مدار ثابت بالنسبة للأرض، كل بضع دقائق ترسل الأقمار الصناعية للتشغيل البيئي الثابت Geostationary Operational Environmental Satellite (Geos) و التي تعطى

معلومات حول السحب وبحار الماء والرياح، ويعمل هذا التدفق شبه مستمر للمعلومات كأساس لمراقبة الطقس و التنبئي به. ونظرا لان الأقمار الصناعية المستقرة بالنسبة للأرض تكون دائما فوق موقع واحد فيمكن أن تكون مفيدة ايضا بالنسبة للاتصالات (الراديو، التلفونيون، و الهواتف) و توفر الأقمار الصناعية GEOS كمنارة للبحث و الإنقاذ تستخدم للمساعدة في تحديد مواقع السفن والطائرات المعرضة للخطر. وتراقب العديد من الاقمار الصناعية التي تدور حول الرض نشاط الشمس تعمل اقمار GOES مجموعة كبيرة من أدوات تلتقط صورا للشمس وتتبع المستويات المغناطيسية و الإشعاعية في الفضاء من حولها.

أما بخصوص "البقعة الحلوة" و التي تقع خلف مدار الأرض المرتفع و هي نقطة "لانجرانج" Lagrange يؤدى سحب الجاذبية من الارض إلى إلغاء سحب الجاذبية من الشمس أي شيء يتم وضعه في هذه النقاط ستشغر بالتساوي في الانجذاب و الشمس و سيدور مع الارض حول الشمس نقاط لانجرانج: هي مواقع خاصة حيث يبقى القمر الصناعي ثابت بالنسبة للأرض حيث يدور القمر الصناعي و الارض حول الشمس.

المدار الأرضي المتوسط:Medium Earth Orbit

يتحرك هذا المدار بسرعة كبيرة حيث هناك مدارات أرضية جديرة بالملاحظة (المدار شبه المتزامن) Semi synchronous و مدار مورينا Molniya Orbit ، فبالنسبة للمدار الأول شبه متزامن هو مدار شبه دائري ذو انحراف منخفض على بعد 20200 كلم من سطح الأرض (26560كلم من مركز الأرض) يستغرق هذا القمر الصناعي 12 ساعة لإكمال مداره ، فأثناء تحرك القمر الصناعي تدور الأرض تحته في غضون 24 ساعة يعبر القمر الصناعي نفس النقطتين على خط الاستواء كل يوم ، هذا المدار ثابت و هو المدار الذي تستخدمه نظام الأقمار لتحديد المواقع (GPS)

أما مدار مورينا الذي اخترعه الاتحاد السوفياتي سابقا عام 1964 و هذا لرصد الخطوط العليا للأرض ، و يعتبر مدار ثابت بالنسبة للرؤية المستمرة التي يوفرها ، لكن الأقمار الصناعية الموجودة في مدار ثابت بالنسبة للأرض تكون متموقعة على خط الاستواء فهي لا تعمل بشكل جيد للمواقع البعيدة على مدار الاستواء بالنسبة للمنطقة الشمالية و الجنوبية و التي تكون دائما على حافة الرؤيا بالنسبة للقمر الصناعي الثابت بالنسبة للأرض ، لذا كان مدار مورينا الغريب الأطوار يتحرك في شكل بيضوي شديد مع القرب من الأرض من حافة واحدة نظرا لتسارعه بفعل الجاذبية حيث أنه يتحرك بسرعة كبيرة عند اقترابه من الأرض و كلما ابتعد عنها انخفضت سرعته . يستغرق هذا القمر 12 ساعة لإكمال دورته لكنه يقضي ثلثي ذلك الوقت في نصف الكرة الأرضية .

المدار الأرضي المنخفض: Low Earth Orbit

توجد معظم الأقمار الصناعية العلمية و العديد من أقمار الطقس في هذا المدار ، و يعتمد ميل هذا القمر الصناعي على المهمة التي أطلق من أجلها. فمثلا تم إطلاق قمر صناعي مهمة قياس هطول الأمطار الاستوائية،(Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM ورصد هطول الأمطار في المناطق المدارية، لذلك لديها ميل منخفض نسبى 35درجة وتبقى بالقرب من خط الاستواء.

5-تكنولوجيا البث التلفزيوني المنخفض القوة و العالي الدقة

إن الفكرة الأساسية للتلفزيون هي في الحقيقة " راديو بالصور"، بمعنى أخر، حيث يرسل الراديو إشارة صوتية عبر الهواء، ويرسل التلفزيون إشارة صورة ايضا، هذه الإشارات تقوم بحملها موجات الراديو والأنماط غير المرئية مثل الكهرباء والمغناطيس والتي تتسابق عبر الهواء بسرعة الضوء (300،000 أو 186000ميل في الثانية الواحدة) فمثلا موجات الراديو هي مثل الأمواج على البحر التي تحمل

راكبي الأمواج، هنا الأمواج ليست هي المعلومات: المعلومات تتصفح أعلى الأمواج. (woddford, 2021)

التلفاز هو في الحقيقة اختراع من ثلاثة أجزاء: 1-) كميرا التلفزيون التي تحول الصورة و الصوت إلي إشارة 2-) جهاز إرسال التلفزيون الذى يرسل الإشارة عبر الهواء 3-) وجهاز استقبال التلفزيون (جهاز التلفزيون في حد ذاته) الذى يلتقط الإشارة و يعيدها إلى صوت و صورة.

ينشئ التلفزيون صورا متحركة عن طريق التقاط صورة ثابتة بشكل متكرر و عرض هذه الإطارات على عين الإنسان بسرعة حيث تبدو و كأنها تتحرك، فالصور تومض على الشاشة بسرعة كبيرة لدرجة تندمج معا في عقل الإنسان لتكوين صور متحركة (على الرغم من أنها في الحقيقة الكثير من الصور الثابتة تعرض واجدة تلوى الأخرى). عندما تم تطوير التلفزيون لأول مرة كان كل ما يمكنه التعامل معه هي الصورة (ألبيض و الأسود)، بعد ذلك كافح المهندسون لمعرفة كيفية التعامل مع اللون أيضا و هي مشكلة أكثر تعقيدا حيث يخبرنا علم الضوء الان انه يمكن صنع أي لون من خلال الجمع بين المزيج مكن الاوان الاساسية الثلاثة الاحمر و الازرق و الاخضر لذا كان سر صناعة التلفزيون الملون هو تطوير كاميرات يمكنها التقاط إشارات منفصلة اللون (الأحمر و الأخضر والأزرق) و أنظمة يمكنها إرسال إشارات ملونة عبر الهواء، أجهزة تلفزيون يمكنها إعادتها إلى صورة متحركة متعددة الألوان. (woddford، 2021)

1-التلفزيون المنخفض القوة

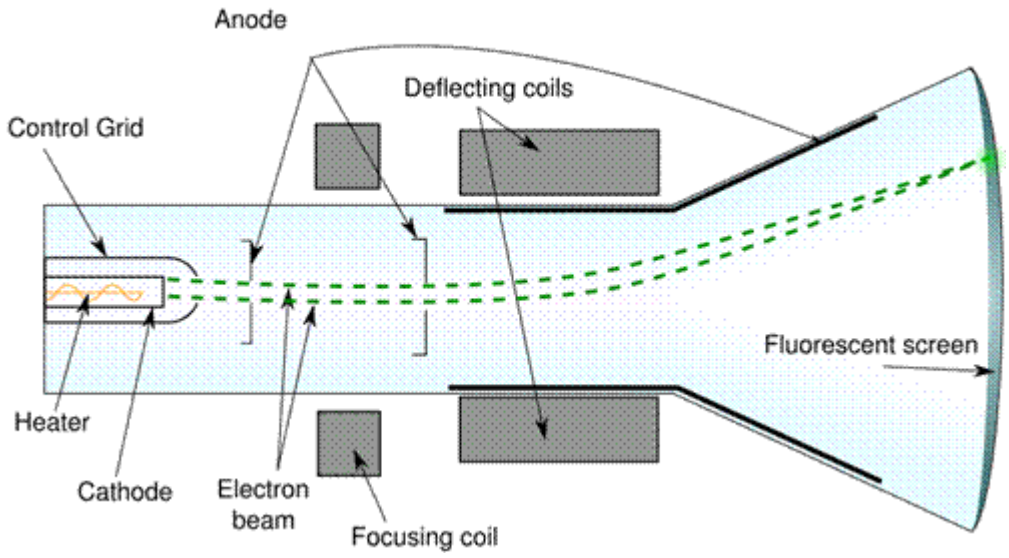
في عام 1862 اخترع Abbe Giovanna Caseli جهاز Pan Telegraph و أصبح أول إنسان يرسل صورة ثابته عبر الأسلاك في عام 1873 قام كل من Smith and May بتجربة السيلينيوم والضوء و التي كشفت عن إمكانية قيام المخترعين بتغير الصور إلي إشارات إلكترونية. (Rossini,

(2008) و في عام 1877 و ضع George Carey في بوسطن رسومات لما أسماه بكاميرا السيلينيوم . في عام 1880 بدأ كل من Alexander Graham and Thomas Edison من إرسال الصوت من خلال استخدام الأسلاك الكهربائية . في عام 1884 أرسل Paul Nipkow صورا عبر الأسلاك باستخدام تقنية قرص معدني دورا يطلق عليه التليسكوب الكهربائي مصمم من 18 خطا. و بانعقاد المؤتمر الدولي الأول للكهرباء عام 1890 بباريس وهو المكان الذى أطلق فيه الروسي Constantin Perskyi كلمة التلفزيون. و في عام 1906 قام Lee Dee Forest باختراع Audion Vacuum tube (أنبوب الفراغ الصوتي) و الذى ثبت أنه جد ضروري للإلكترونات و لديه القدرة على تضخيم الإشارات، و كان أول صمام ثلاثي يتكون من أنبوب زجاجي مفرغ يحتوى على ثلاثة أقطاب: خيوط ساخنة و شبكة و لوحة. (Rossini، 2008). في عام 1923 حصل Vladimir Zworkin على براءة اختراع منظاره الايقونوسوكب لأنبوب كميرا تلفزيوني و هذا بناء على أفكار Campbell Swinton's و أصبح الأيقونوسكوب و الذى أسماه العين الكهربائية و أصبح الجحر الزاوية لمزيد من التطور التلفزيوني. قام John Baired بتشغيل نظام تلفزيون به 30 خطا من نظام الدقة يعمل 5 إطارات في الثانية. و قام بعد ذلك Phlio Farnsworthطلبا للحصول على براءة إختراع لأول نظام تلفزيوني كامل و طلق عليه اسم Image Dissector. و يستخدم التلفزيون اليوم بأنواع مختلفة من التكنولوجيا التي تعمل معا لتعطينا صورة وصوت و تشمل المكونات الأساسية للتلفزيون من فسفور التلفزيون، و المكثفات، و المغناطيس الكهربائي. أنظر الشكل (1)

التطور الكرو ولوجي للتلفزيون

- 1930 التلفزيون بالأسود و الابيض
- 1950 ظهور التلفزيون الكابلي

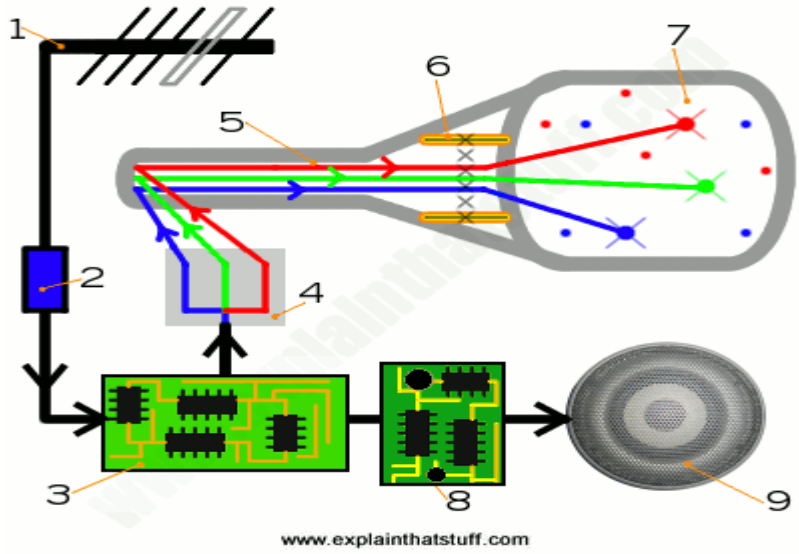
- 1954 ظهور التلفزيون الملون
- 1973 شاشة عملاقة للتلفزيون الملون بالأسقاط
- 1982 ظهور التلفزيون الصوت المحيطي
- 1986 ظهور القنوات الفضائية
- 1994 ظهور القنوات الفضائية الرقمية
- 1998 ظهور التلفزيون الرقمي (Nelatury, 2007)



الشكل (1) Cathode Ray Tube

عمل التلفزيون أشعة الأنبوب المهبطي. (CRT)

لمعرفة عمل التلفزيون أشعة تلفزيون المهبطي، يحب أن نتتبع الرسم البياني لهذا التلفزيون و الذي يوضحه الشكل(2)



1- هوائي على السطح المنزل لالتقاط موجات الراديو منة جهاز الأرسال للقنوات الفضائية حيث تأتي الإشارات من القمر الصناعي إلى الطبق المركب على السطح أو الحائط، أما التلفزيون الكابلي تأتيه الإشارة عبر الكابل الألياف الضوئية المتواجدة تحت الأرض

2- تتغذى الإشارة الواردة في مقبس هوائي المتواجد في الجزء الخلفي للتلفزيون

3- الإشارة الواردة تحل صورة و صوت لأكثر من محطة (برنامج). تحدد الدائرة الإلكترونية داخل التلفزيون المحطة التي تريد مشاهدتها فقط، وتقسم إشارة هذه المحطة إلى معلومات صوت و فيديو (صور) منفصلة، و تمرير كل منها إلى دائرة منفصلة للمزيد من المعالجة.

4- تقسم دائرة المدفع الإلكتروني جزء الفيديو من الإشارة جزيئات منفصلة باللون الأحمر و الأزرق و الأخضر و هذا لشغيل المدافع الإلكترونية الثلاثة.

5- تقوم الدائرة بإطلاق ثلاث مسدسات إلكترونية (واحدة حمراء وواحدة خضراء وواحدة زرقاء)اسفل أنبوب اشعة الكاثود مثل زجاجة منتفخة خالية من الهواء

6- تمر حزم الإلكترون عبر حلقة من المغنطيسيات الكهربائية حيث توجيه الإلكترونات بواسطة المغناطيس لان لها شُحنة كهربائية سالبة، تقوم المغنطيسيات الكهرو بائية بتوجيه الحزم الإلكترونية بحيث تكتسح ذهابا و إيابا عبر الشاشة (سطر بسطر)

7- تمر حزم الإلكترون عبر شبكة من الثقوب تسمى القناع و التي توجهها بحيث تصل إلى أماكن محددة على شاشة التلفزيون وعندما تصطدم الحزم بالفسفور (المادة الكيميائية الملونة) على الشاشة فإنها تشكل نقاط حمراء وخضراء وزرقاء، و تبنى صورة ملونة بشكل سريع.

8- في الوقت نفسه تنتقل المعلومات الصوتية من الإشارة الواردة إلى دائرة الصوت المنفصلة

9- تقوم دائرة الصوت بتشغيل مكبر الصوت أو مكبرات نظرا لوجود اثنين على الأقل في التلفزيون بحيث يعيدان إنشاء الصوت في الوقت تماما مع الصورة المتحركة. (woddford, 2021)

التلفزيون العالي الدقة. High Definition Television

لقد كان السبب الأساسي لظهور التلفزيون العالي الدقة نتيجة الأفلام السنيمائية الكبيرة، ذلك أنه بعد فترة وجيزة من عرض الشاشات الكبيرة، اكتشف منتجو الأفلام أن الأفراد الجالسين في الصفوف الأولي يتمتعون بمستوى من المشاركة في الحركة غير ممكنة في الأفلام التقليدية .

في أوائل الثمانينات عُرض على منتجي الأفلام نظام التلفزيون العالي الدقة طورته شركة NHK and Sony، هذا النظام المسمى (NHK hi- vision) ومتغيراته قادر على إنتاج صور لها نفس تفا صيل فليم 35 ملم... باستخدام هذه الأنظمة يمكن تسجيل مشهد و تشغليه و تحريره على الفور ثم نقله إلى فليم. نتيجة لذلك تم القضاء على العديد من التأخيرات المتوسطة في إنتاج

الأفلام التقليدية. كما قدمت الوسيلة الجديدة عددا من الاحتمالات للتأثيرات الخاصة غير ممكنة في إنتاج أفلام التقليدية.(Marshall, 1999)

بعد إدخال تقنية (HDTV) في صناعة السنيما بدأ الاهتمام بتطوير نظام HDTV للبث التجاري، سيكون لمثل هذا النظام تقريبا ضعف عدد الخطوط العمودية و الخطوط الأفقية عند مقارنتها بالأنظمة التقليدية. أما المشكلة الأكثر أهمية التي واجهها نظامHDTV هي في الواقع نفس المشكلة التي واجهها التلفزيون الملون عام 1954، حيث كان هناك ما يقارب من 600 مليون جهاز تلفزيون في العالم 70 % منها أجهزة ملونة أحد الاعتبارات المهمة و الهامة و الحاسمة هو ما إذا كان يجب أن يكون معيار HDTV الجديد متوافقا مع معايير التلفزيون الملونة الحالية أو يحل محل المعايير الحالية أو يتم بثه في نفس الوقت مع المعايير الحالية (على أساس أن المعايير الحالية ستتلاشى مع مرور الوقت(Marshall, 1999))

هنا لابد من ذكر بأنه يوجد أسبقية لكل من التوافق و البث المتزامن، في عام 1957 اختارت الولايات المتحدة الأمريكية التوافق عند تطوير معيار التلفزيون الملون على الرغم من وجود بعض مشاكل التداخل الطفيفة مع الناقل بسبب إشارة التلوين الإضافية –إلى حد كبير– يمكن لكل من أجهزة التلفزيون أحادية اللون و الملونة قراءة نفس الإشارة.

بدأ البث الأحادي اللون في بريطانيا عام 1936 بمعيار 405 خط و في عام 1967تم تقديم معاير لون 625 خط سطر PAL، ثم عملت معايير الألوان و معيار اللون الواحد بالتزامن لمدة خمسين عام. و في 1986 عندما تم خدمة الخط 405 بقي القليل من شاشات العرض الأحادية اللون التي عددها 405 خطا.

و عليه فإن ن أهداف HDTV هي كالتالي:

- تقديم صورة و صوت بشكل أفضل
- الإرسال يكون عن طريق شاشة عريضة عبر قنوات متعددة
- توفير نقل مجانى عبر الهواء في كل منطقة على أساس وطني
- تقدم للمستهلكين مجموعة من الأجهزة الاستقبال للاختيار و فق متطلبات المنطقة التي يتواجد فيها الزبون
- السماح بإدخال خدمة رقمية جديدة تقدمها هيئة البث.

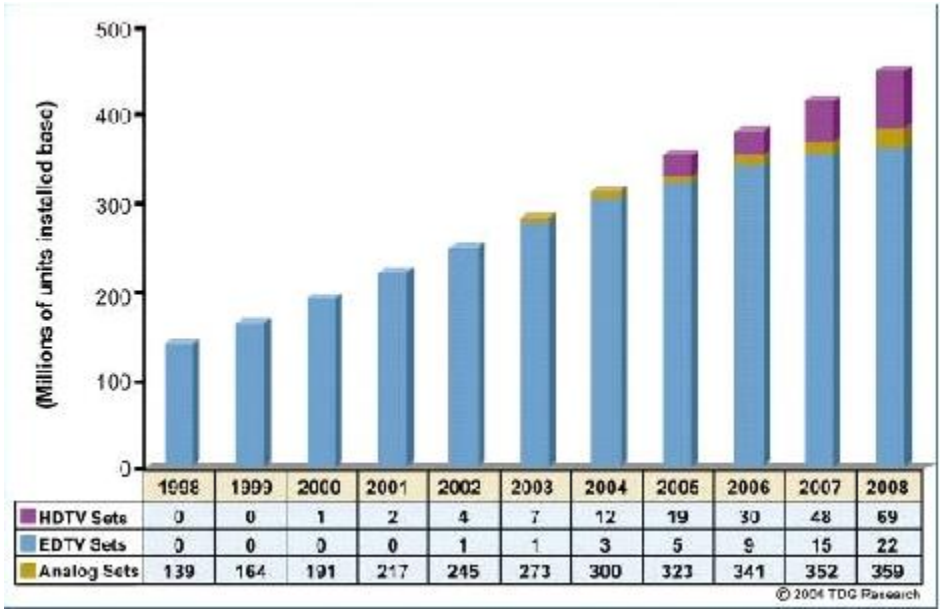
يلخص الجدول التالي بعض من اقتراحات HDTV التناظرية التقليدية مقارنة بأنظمة التلفزيون الحالية (Marshall, Basic ideas for HDTV, 1999)

Name	Prog. or inter.	Total lines	Active lines	Vert. res.	Horz. res.	Opt. view dist.	Asp. ratio	Vert. field	Horz. field	freq. MHz
HDTV USA, analog	p	1050	960	675	600	2.5H	16/9	23 deg	41 deg	8
HDTV Europe, analog	p	1250	1000	700	700	2.4	16/9	23 deg	41 deg	9
HDTV NHK	i	1125	1080	540	600	3.3	16/9	17 deg	30 deg	20
NTSC conv.	i	525	484	242	330	7	4/3	8 deg	11 deg	4.2
NTSC prog.	p	525	484	340	330	5	4/3	12 deg	16 deg	4.2
PAL conv.	i	625	575	290	425	6	4/3	10 deg	13 deg	5.5
PAL prog	p	625	575	400	425	4.3	4/3	13 deg	18 deg	5.5
SECAM conv.	i	625	575	290	465	6	4/3	10 deg	13 deg	6
SECAM prog	p	625	575	400	465	4.3	4/3	13 deg	18 deg	6

يتم تعريف نسبة العرض إلى الارتفاع في الصورة على أنها نسبة عرض الصورةW إلى ارتفاعها H. مسافة المشاهدة المثلى (معبرا عنها بارتفاعات الصورة H) وهي المسافة التي يمكن للعين عندها فقط إدراك عناصر التفاصيل في الصورة.

يشير HDTV إلى التنسيق أو التصميم، أو إلى جهاز التليفزيون الذى يُدعمه، و مع ذلك يشير HD إلى التنسيق عالي الدقة فقط. الشكل (1) يُوضح النمو المتوقع لصناعة التلفزيون العالي الدقة (HDTV) و التلفزيون المُعزز (EDTV)في صناعة التلفزيون.(Inbar, 2006)

)18 تنسيقا شائعا للبث ATSCفي الولايات المتحدة الأمريكية أنشأت لجنة معايير التلفزيون المتقدمة (الرقمي للفيديو، أقل تنسيق رقمي هو أعلى جودة يمكن أن يعرضها التلفزيون التناظري، الشكل HDTV(2)يوضح بعض معايير الصناعة التي يمكن أن توفرها تنسيقيات أو تصاميم



Television Industry Growth Source: TDG Research نمو صناعة التلفزيون

الشكل(01)

	Resolution	Aspect Ratio	Frame Rate
SDTV	704 x 480	16:9	24p, 30p, 60i, 60p
	704 x 480	4:3	24p, 30p, 60i, 60p
	640 x 480	4:3	24p, 30p, 60i, 60p
HDTV			
	1920 x 1080	16:9	24p, 30p, 60i
	1280 x 720	16:9	24p, 30p, 60p

i = Interlaced
p = progressive

الشكل (2)يوضح المعايير الأساسية ل DTV

الفيديو الشريطي:Video Tape

شريط الفيديو هو شكل من أشكال الشريط المغناطيسي، يتكون من طلاء ممغنط على جانب واحد من شريط من فيلم بلاستيكي، يوجد الفيلم لدعم الطلاء الممغنط و الذى يتكون من أكسيد الحديد. تم اختراع الشريط المغناطيسي لأول مرة عام 1928، لتسجيل الصوت، لكن أخذ عدة عقود قبل أن يتم استخدامه لنقل الصورة وذلك بسبب زيادة غرض النطاق الترددي المطلوب لالتقاط المحتوي المرئي. (Marsh, 2017)

كان التلفزيون في بداية عهده يبث مباشرا، لأنه لم يكن هناك طريقة للتسجيل المسبق للبث، ماعدا الفيلم التقليدي الذي كان مكلفا و يستغرق وقتا طويلا. في عام 1951 عرضت شركة Bing Crosby Enterprises(BCE) المملوكة للممثل و المغني بنج كروسبي أول تسجيل لشريط الفيديو. (Marsh، 2017). قام كروسبي سابقا بدمج التسجيل الصوتي في إنتاج البث الإذاعي الخاص به بحيث يكون لديه المزيد من الوقت للالتزامات الأخرى .عرض عام 1951 شريطا صوتيا ربع بوصة بسرعة 360 بوصة في الثانية. باستخدام مسجل شريط Ampex 200 معدل، لكن الصورة كانت ضبابية و ليست

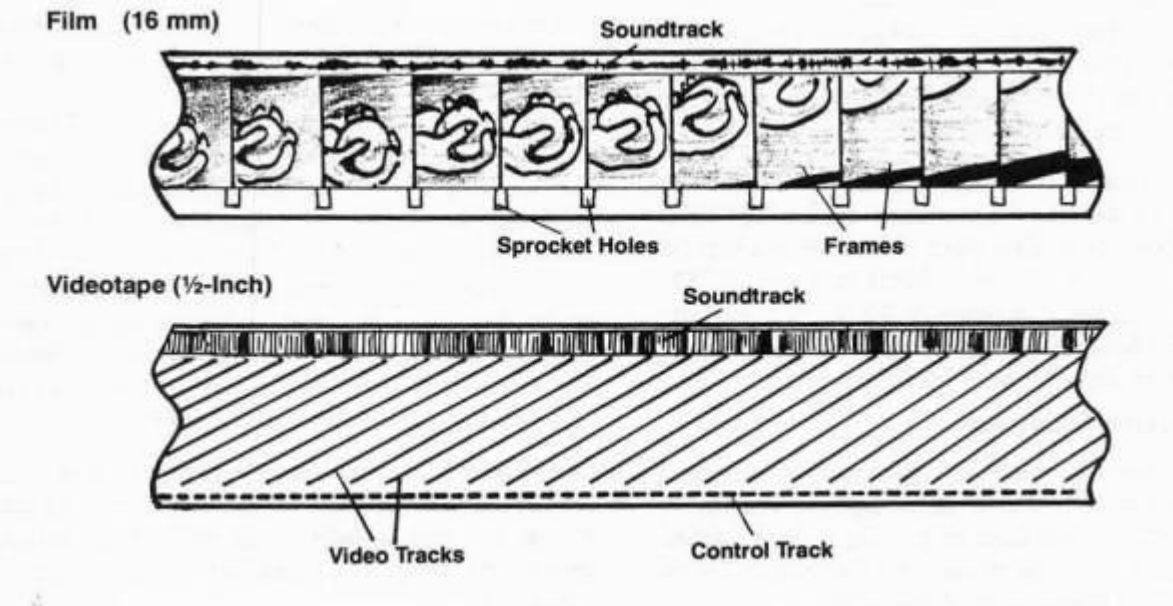
بجودة البث. جربت الكثير من الشركات الناشئة في أوائل الخمسينيات من القرن الماضي تكنولوجيا التسجيل، إلى أن قدمت Ampex شريط فيديو رباعي الاتجاه باللون الأبيض و الاسود 2 بوصة في مؤتمر الربطة الوطنية للمذعين عام 1956. كان هذا أول شريط فيديو تم بثه بجودة عالية، وسرعان ما بدأت شبكات التلفزيون تبث برامج مسجلة مسبقا على رباعي الاتجاه و تمكنت من تقديمها في أوقات مختلفة في جميع مناطق الزمنية الأمريكية الأربعة. (Marsh، 2017)

أما طريقة عمل شريط الفيديو فهو وسيلة لتخزين الصور، لكن على عكس معظم الأفلام يحتوي شريط الفيديو على القدرة على تخزين كل من الصورة والصوت، يسجل كل من الفيلم و شريط الفيديو صورا فردية أو إطارات معلومات، يسجل فيلم الصور المتحركة مقياس 16 مم 24 إطارا فرديا كل ثانية، بينما يسجل الفيديو 30إطارا في الثانية، أنظر إلى الشكل(1).(Bensinge, 1981) تكون هذه الإطارات مرئية على الفيلم جنبا إلى جنب مع فتحات المسننة التي تتحكم في معدل تشغيل الصور من حلال الكاميرا أو جهاز العرض. يتم وضع مسار الصوت بجوار الصور ويتم مزامنته لمطابقتها. غالبا ما تتطلب مزامنة sound to film معدات إضافية.

من الميزات المثلى لفيلم أنه يمكنك بالفعل رؤية صورة الفردية، في شريط الفيديو، الإطارات غير مرئية للعين، لكنها موجودة في سلسلة من خطوط مائلة التي تشكلها الجسيمات المغناطسية على الشريط. (Bensinge، 1981).

تتمثل إحدى عيوب الإرسال الرباعي ذلك أنه لا يمكن تشغيل أشرطة الفيديو إلا باستخدام رؤوس الأشرطة نفسها التي سجلت المحتوي. في الأصل لقد استهلكت رؤوس الأشرطة بسرعة كبيرة و هذا يعنى أنه لا يمكن تشغيل العديد من الأشرطة بشكل موثوق باستخدام رؤوس الأشرطة الجديدة التى

حلت محل الأشرطة المنهكة. و تعتبر أشرطة الفيديو الرباعية باهظة، حوالى 300 دولار للساعة من الشريط. لذلك قامت العديد من محطات التلفزيون بزيادة النفقات إلى الحد الأقصى، عن طريق مسح الأشرطة باستمرار، ثم تسجيل البث التالي على نفس الشريط. (Marsh، 2017).



المرجع: Chapter 6 - All About Videotape (culturalheritage.org) (الشكل 1)

كان التسجيل الرباعي هو المعيار الصناعي إلى غاية تقديم التسجيل 1 بوصة من النوع (c)، عام 1976 و تتطلب مسجلات الفيديو من النوع (C)صيانة أقل و كانت أكثر إحكاما و تمكين و وظائف جديدة، مثل الإطار الثابت و المكوك، و لم يتطلب النوع (C) مقاس 1 بوصة لتصحيح قاعدة الوقت مثل 2 بوصة . النوع C هو تنسيق أو نمط شريط فيديو مركب، جودته تتطابق و تنسيقيات المكونات اللاحقة مثل(Betacam) يُدمج الفيديو المركب القنوات الملونة بحيث تكون متناسقة مع إشارة البث، ظل هذا النوع C شائعا لعدة عقود، حتى اكتسبت استخدامات أشرطة الفيديو شعبية كبيرة.

خدمة النص التلفزيون التماثلية Teletext Services

تحظى خدمة النص التلفزيون التماثلية بشعبية كبيرة في الكثير من البلدان. تعتبر طريقة جيدة لإيصال المعلومات النصية إلى المستخدمين بالمنزل، ويستخدم النص التليفوني الفاصل العمودي الطمس Vertical Blanking Interval(VBI)بين أسطر الفيديو لنقل حزم البيانات و عرض صفحات النص على شاشة التلفزيون. تحزن ذاكرة وحدة فك ترميز نص التلفزيوني جزءا من البيانات المنقولة إلى صفحات، يصل المشاهدون إلى المعلومات باستخدام عنصر التحكم عن بعد لتحديد رقم مكون من ثلاثة أرقام على الشاشة. تتكون نصوص معلومات من نص قياسي مدمج بكميات محدودة من الرسومات الملونة البسيطة.(Vuorimaa, 2001)

لا توجد تقنية Teletext التناظرية في التلفزيون الرقمي. لا توجد ايضا فترات تقطيع رأسي، بدلا من ذلك يتم تخزين المعلومات النصية في دورات البيانات وإرسالها دوريا جنبا إلى جنب مع تدفقات أخري من عناصر المحتوي. سيكون للتلفزيون الرقمي المزيد من عرض النطاق الترددي، و هذا ما يجعل من الممكن أن تكون لخدمة نصوص المعلومات الرقمية أن تحتوي على قوائم تنقل رسومات كاملة الأوان في نص منسق و وحتى بصور. (Vuorimaa، 2001)

الهاتف النقال:Mobile Phone

تعد الاتصالات الهاتفية جزءا من حياتنا اليومية بغض النظر عن العمر أو الجنس أول الحالة الاجتماعية، تم استكمال الخطوط الأرضية بالهواتف المحمولة و التي أصبحت جزءا اساسيا في حياتنا الشخصية و التجارية. و اللافت بشكل كبير هو التوسع السريع للهواتف المحمولة في اقتصاديات الدول الناشئة وحتي البلدان النامية، في الصين و الهند و البرازيل تم قبول المحمول داخل المجتمعات بكل قوة. هذه الظاهرة لم تكن لتحدث فقط لأنشاء جهاز قادر على أداء تطبيقات متعددة،

بل كان أيضا مطلوب تطوير خطوط الاتصال حيث كان هناك تقدم في إضافة الألياف البصرية واتصالات الأقمار الصناعية إلى النطاق العريض لنقل بيانات الأنترنت بسرعة تنزيل تصل 5.76 ميجابايت في الثانية. وقد توسع هذا في جميع أنحاء العالم و مكن من الاتصال دون الحاجة إلى بنية تحتية للكابلات وبالتالي تجنب التكاليف المرتفعة في البلدان ذات المواد الأقل. (Cerdeño, Phone evolution and Revolution, 2013)

تطور الهواتف النقالة. The evolution of Mobile Phone

تنتشر الخطوط الأرضية في جميع أنحاء العالم و لكن بشكل تنازلي و اضح، حيث ظهرت الهواتف المحمولة الأولى في وقت متأخر من الأربعينات القرن العشرين وذلك بعد الحرب العالمية الثانية و كانت باهظة الثمن وثقيلة وكبيرة لذا تم استخدامها بشكل عام داخل المركبات من عدد محدود من الأشخاص. في عام 1982 أنشأ مخبر Bell في الولايات المتحدة الأمريكية الأن بإسم الجيل الأول المحمول analo voice 1 حيث اعتمدت الشركة على تقنية نظام الهاتف المحمول المتقدم system Advance Mobile Phone (AMPS). ووصلت أيضا إلى إنجلترا و اليابان و عُرفت باسم نظام الاتصالات الوصول الكلى Total Access Communication System . (Cerdeño، Phone evolution and Revolution، 2013)

ظهرت هواتف الجيل الثاني 2G في عام 1990 و كانت أخف وزنا و أرخص ثمنا و تعتمد على نظام GSM Global system for mobile communication(النظام العالمي للاتصالات المتنقلة) الذى يوفر الاتصال الخلوي الرقمي مما أدي إلى تحسين جودة و أمان الإرسال الصوتي. سمحت هذه التقنية بنقل العديد من المحادثات في وقت واحد عبر قناة واحدة و هذا ما قلل بشكل كبير من السعر

في عقد الحطوط وعزز اندماجها في عالم الأعمال. ولا ننسي أن نذكر أن 2G تم بواسطته نقل البيانات و بالتالي غير تماما الطريقة التي يمكننا التواصل من خلال إدخال الرسائل النصية (SMS) ورسائل الوسائط المتعددة (MMS) كأشكال جديدة للأتصال.(Galazzo, 2020) وأصبحت هواتف كاندي بار شائعة خلال العصر الجيل الثاني و تعتبر نوكيا الصدارة في إنتاج الهواتف المحمولة مثل Nokia 3210 أنظر الشكل (1)



الشكل (1) المصدر:ttps://www.cengn.ca/information-centre/innovation/timeline

يعتبر طراز 3210 أحد أكثر الهواتف المحمولة التي صنعتها نوكيا على الإطلاق حيث بيع أكثر من 160مليون وحدة .

أما 3G فلقد ركزت على توحيد بروتوكول شبكة البائعين. في المقابل يمكن للمستخدمين الوصول إلى البيانات من أي مكان، مما سمح ببدء خدمات التجوال الدولي. مقارنة ب 2G كان لدى الجيل الثالث 4 أضعاف قدرات نقل البيانات التي تصل إلى 2 ميجا بات في الثانية في المتوسط، وبسبب هذه الزيادة أصبح تدفق الفيديو ومؤتمرات الفيديو و الدردشة المرئية حقيقة. و أصبحت رسائل البريد الإلكتروني أيضا

شكلا من أشكال الاتصال عبر الأجهزة المحمولة. و مما جعل الجيل الثالث ثوريا هو قدرته على تصفح الأنترنت (صفحات HTML في ذلك الوقت) و التيار الموسيقى على الهاتف المحمول. على الرغم من أن الجيل الثاني قدم نفس الميزات إلا أنها لم تكن متقدمة مثل الجيل الثالث من حيث سرعة التنزيل. و على الرغم من أن الهواتف الذكية كانت اختيارات شائعة خلال عصر الجيل الثالث إلا أن هواتف الجيل الثالث كانت جديدة، حيث سمحت هذه التقنية للمستخدمين للاستماع للموسيقى و المكالمات و الرسائل النصية و البحث عبر الأنترنت على أجهزتهم المحمولة . كان في ذلك الوقت منافسان حقيقيان (Apple &blackberry).

أُطلق جهاز Blackberry ***5810*** لأول مرة عام2002 أنظر الشكل (2). و لم يتم طرح Iphone الأصلي إلأ في عام 2007 و سرعان ما سيطر على السوق الهواتف الذكية (والهواتف المحمولة) و في غضوت سنوات قليلة و بحلول عام 2017 أصبحت حصة Blackberry (0)في السوق.



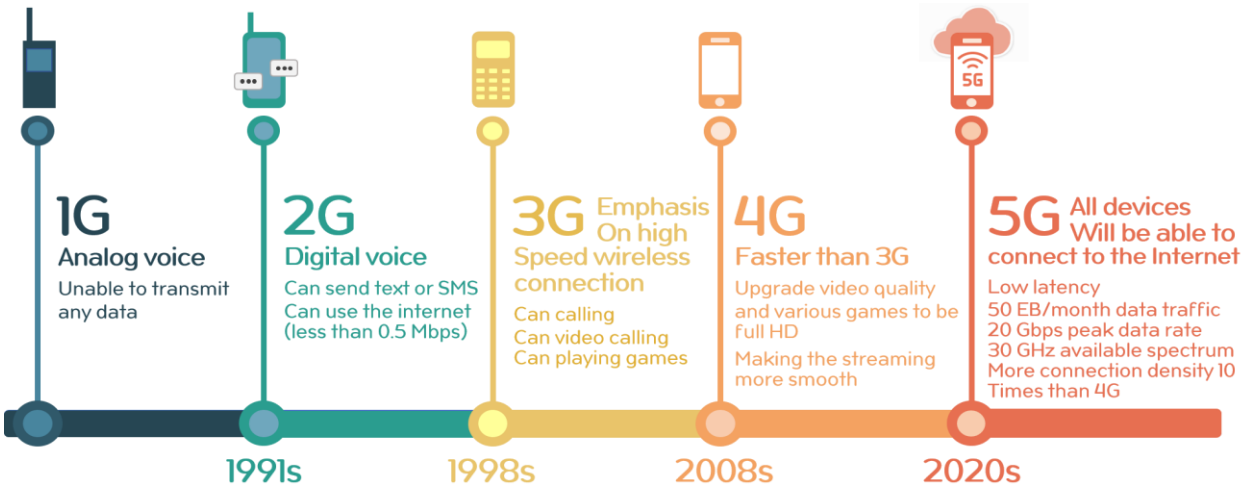
الشكل (2) المصدر: https://www.cengn.ca/information-centre/innovation

أما 4G الذى تم طرحه عام 2009 في النرويج حيث مازالت خدماته لليوم. بدءا من 12.5 ميجابت في الثانية الواحدة كحد أدنى ، وفرت 4G دردشة الفيديو عالي الجودة ووصولا سريعا إلى الويب عبر الهاتف المحمول ومقاطع فيديو عالي الدقة وألعاب عبر الأنترنت، بالمقارنة بمفتاح بطاقة Sim بسيط من 2G to 3G يجب أن تكون الأجهزة المحمولة مصممة خصيصا لدعم 4G. (Galazzo، 2020) و مع ذلك عندما بدأت 4G لأول مرة لم تكن في الواقع 4G، و عندما قام ITU-R (International Telecommunication Union-Radio communication)الاتحاد الدولي للاتصالات الراديوية ،بتعين السرعات الدنيا المطلوبة ل 4G (12.5 ميجابيت في الثانية) لم يكن ممكن في ذلك الوقت. قرر قطاع الاتصالات الراديوية أن LTE(Long term evolution) يمكن تصنيفها على أنها 4G و لكنها فقط إذا قدمت تحسينات على الجيل الثالث. وبحلول منتصف عام 2011 أطلقت كندا أول شبكة لاسلكية LTE في أوتوا و أونتاريو، و في عام 2018 كانت أسرع سرعة تنزيل للشبكات 4G في كندا أقل من 20 ميجابايت في الثانية قدمتها شركة Bell .

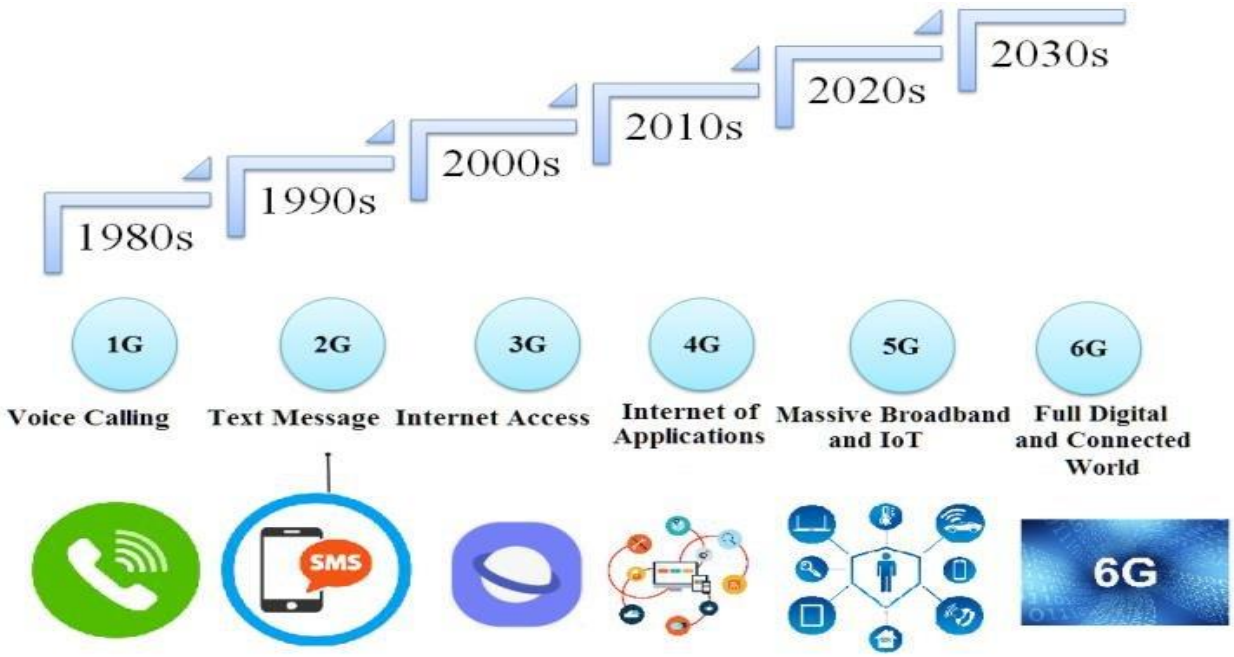
حلال فترة سيطرة 4Gشملت الهواتف المحمولة الاكثر مبيعا iPhone6 ب 22,4 مليون وحدة بينما شركة Samsung Galaxy S4 ب 80 مليون وحدة في جميع أنحاء العالم.

أما بخصوص 5G و الذى تم طرحه لأول مرة في مارس 2019، بكوريا الجنوبية . تم طرح الجيل الخامس من KT وLG Uplus and SK Telecom بحيث جميع مزودي الانترنت في كوريا الجنوبية مزودة بهذا الجيل، كذلك لا ننسي أن ندكر معظم المدن الكبرى الكندية مزودة بالجيل الخامس. ويدعي بعض الخبراء الأن أن 5G ستكون أسرع 20 مرة من 4G،وفي الواقع يباع متوسط سرعة التنزيل 5G في كندا 169,46 ميغابايت في الثانية و هذا أسرع بنسبة 205% من 4G

.وهناك فرق كبير أخر بين 4G و5G و يتمثل في الكمون و النطاق الترددي. و تم التقليل زمن الوصول عبر 5G بشكل لا يصدق، مما أدي إلى زيادة سرعة التنزيل و التحميل بشكل أسرع، حيث بلغت متوسط الاستجابة لشبكة 4G الى ما يقارب 50 مللي ثانية، في حين يتوقع أن يكون زمن انتقال 5G الى حوالى 10 مللي في الثانية، و من المكن أن تنخفض 5G إلى 1مللي في الثانية زمن الانتقال. (Galazzo، 2020). و تتمتع 5G أيضا بحجم نطاق ترددي بين (30 جيجا هرتز و300 جيجا هرتز) و هذا ما يدعم المزيد من التقنيات والمزيد من الأجهزة، وتعد تقنية الجيل الخامس مطلبا أساسيا لعمليات النشر الشامل لأنترنت الأشياء وهي ضرورة للمدن الذكية و الصناعات الأخرى. و على الرغم من أن 5G لم يتم إطلاقها في جميع أنحاء العالم حتى اليوم، فإن الامكانات الشبكة الجديدة ستؤدي إلى الثورة الرقمية القادمة. سيشهد الجيل القادم من التكنولوجيا الخلوية اللاسلكية تعزيز الإتصال، من ألة الى ألة مما يجلب مجتمعا أليا جديدا. ستحقق تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والحوسبة وسوف تكون قفزات غير عادية خلال السنوات القليلة المقبلة.



Source: https://5glearning.org/evolution-of-mobile-generation أجيال الهاتف النقال (الشكل 3)

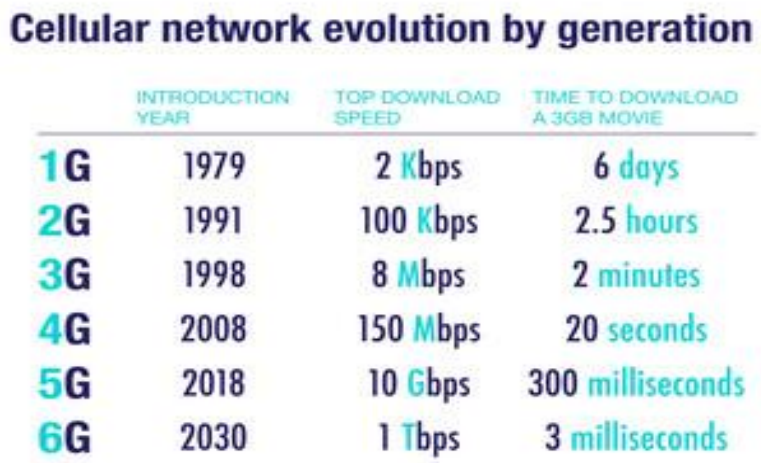


https://www.researchgate.net/figure/An-Overview-of-1G-6G-Devices-nd-the-Corresponding-Technology-Breakdown by Syed Agha Hassnain Mohsan(4) الشكل

و عليه يمكن تلخيص أجيال الهاتف النقال كالتالي:

- بدأت شركة G1 في الثمانيات وركزت على الاتصالات الصوتية في شكل صوت تناظري غير قادر على نقل أي بيانات ولا حتي استقبال وإرسال الرسائل النصية القصيرة
- بدأت شركة 2G عام 1991 و كانت تركز على الاتصالات الصوتية الرقمية، مما جعل الصوت أكثر وضوحا يمكنه إرسال رسائل نصية أو رسائل نصية قصيرة و يمكنه استخدام الإنترنت و لكن لا يزال لديه تقييد للسرعة بأقل من 0,5 ميجابت في الثانية
- بدأ الجيل الثالث 3Gفي 1998S حيث تميزت شبكة الجيل الثالث بسرعتها و نقل البيانات، و تركز على الاتصالات اللاسلكية العالية السرعة، تتيح تلك التطبيقات و سائط متعددة مثالية و يمكنه نقل كل من الفيديو و الصوت في نظام لاسلكي بسرعة (20 كيلوبت في الثانية)

- بدأ الجيل الرابع 4G عام 2008 و هو أصله من الجيل الثالث، و له معدل بيانات يصل إلى 100 ميجابت في الثانية (4G LTE) و150 ميجابت في الثانية (4G LTE Cat 4) و 1000 ميجابت في الثانية (4G LTE advanced)، مما سيساعد في ترقية جودة الفيديو و الألعاب المختلفة لتكون الدقة بالكامل، بما في ذلك جعل البث أكثر سلاسة.
- بدأ الجيل الخامس 5G بدءا من أوائل عام 2020 مع اتصالات إنترنت 5G و هي لا تقتصر على الهواتف المحمولة لكن ستمكن جميع الأجهزة من الاتصال بالإنترنت. (Peartip, 2021)



(الشكل 5)تطورات الشبكة الخلوية حسب الجيل: من 1إلى 6 By Dimitrios
/https://stock.adobe.com

ملخص لتطور أجيال الهاتف من 1جيال الهاتف من 1إلي 6:

1- استجابة أسرع نظرا لانخفاض زمن الوصل

2- يدعم ما يصل إلي 50 إكسابيت من حركة البيانات شهريا

3- يقدم معدل بيانات يصل إلى 20 جيجابت في الثانية

4- يمكن استخدام نطاق تردد يصل إلى 30 جيجاهرتز

5- يمكن أن تدعم الحد الأقصى لعدد المستخدمين 1 مليون شخص لكل كيلومتر مربع.

في الآونة الأخيرة يتم تطوير تقنية 6G في الصين حيث سيكون تطبيقا لنظرية شبكة الأقمار الصناعية لتوصيل الإنترنت الذى يمكنه نقل البيانات بشكل أسرع من 6G مما سيحسن الاتصال لإصلاح أخطاء تقنية 5G في المسألة المادية، و التي يسمح للموجات بالمرور عبر أي عوائق لا حدود لها. و يكون قادر لحل المشكلات في مجال تقنية الذكاء الاصطناعي.(Peartip, 2021)

الإنترنت: Internet

الأنترنت هو نظام اتصالات عالمي يربط بين ألاف الشبكات الفردية ويسمح بتبادل المعلومات بين جهازي كمبيوتر أو أكثر على الشبكة. و بالتالي يساعد الإنترنت في نقل الرسائل من خلال البريد و المحادثة و الفيديو و المؤتمرات الصوتية و ما إلى ذلك، فقد أصبح إلزاميا للأنشطة اليومية: دفع الفواتير و التسويق عبر الإنترنت و تصفح الإنترنت و الدروس الخصوصية و التواصل بالمقربين إلخ..

تم تطوير الإنترنت في عام 1969، في إطار مشروع يسمي ARPANET (شبكة وكالات مشاريع الأبحاث المتقدمة) لتوصيل أجهزة الكمبيوتر في جامعات مختلفة و الدفاع الأمريكي. وبعد فترة وجيزة بدأ

الناس من خلفيات مختلفة مثل المهندسين و علماء و طلاب و باحثين في استخدام الشبكة لتبادل المعلومات و الرسائل. في التسعينيات من القرن العشرين أدي التعاون بين NSFnet & ARPANET و الشبكات الخاصة الأخرى إلى بروز الأنترنت بين المجتمعات. لذلك الإنترنت هي شبكة عالمية من شبكات الكمبيوتر، و التي تتألف من الملايين الأجهزة الحاسوبية التي تحمل و تنقل كميات كبيرة من المعلومات من جهاز إلى أخر. أجهزة الكمبيوتر سطح المكتب و أجهزة الكمبيوتر ووحدات GPS و الهواتف المحمولة و أجهزة إنذار السيارات و أجهزة ألعاب الفيديو متصلة بالشبكة.

كيف يمكن للفرد أن يتصل بالأنترنت؟ أنظر (الشكل 1)

1- الحاسوب

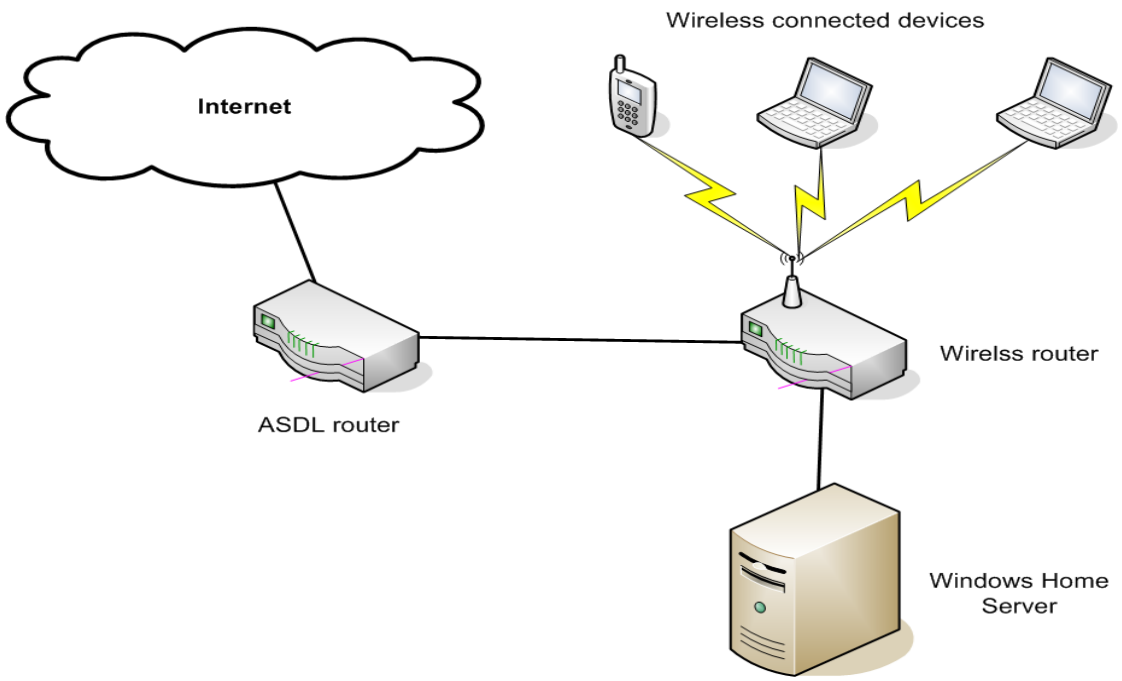
2- الاتصال، خط هاتف، كابل، لاسلكي، DSL

3- المودم

4- برامج الشبكةTCP/IP

5- برامج التطبيقات، متصفح الويب و البريد الإلكتروني

6- مزود خدمة الأنترنت (ISP)



الشكل (1):https://superuser.com/

شبكة الويب العالمية: World Wide Web(WWW)

شبكة الويب العالمية(www)أو الويب هي خدمة قائمة على الإنترنت، و التي تستخدم مجموعة مشتركة من القواعد المعروفة باسم البروتوكولات لتوزيع المستندات عبر الإنترنت بطريقة قياسية. يمنح الويب المستخدمين إمكانية الوصول إلى مجموعة كبيرة من المستندات المتصلة ببعضها البعض عن طريق روابط النص التشعبي أو الوسائط التشعبية و الوصلات الإلكترونية التي تربط أجزاء من المعلومات ذات الصلة من أجل السماح للمستخدم الوصول إليها بسهولة.(Gregersen, 2021)

يسمح النص التشعبي للمستخدم بتحديد كلمة أو عبارة من النص و بالتالي الوصول إلى المستندات الأخرى التي تحتوي على معلومات إضافية تتعلق بتلك الكلمة أو العبارة. تحتوي مستندات الوسائط التشعبية على روابط للصور و الأصوات و الرسوم المتحركة و الأفلام. ويعمل الويب ضمن تنسيق خادم العميل الأساسي للأنترنت، أما الخوادم هي برامج كمبيوتر تقوم بتخزين المستندات و نقلها إلى أجهزة الكمبيوتر الأخرى على

الشبكة عندما يُطلب منها ذلك، بينما العملاء هم برامج تطلب المستندات من الخادم كما يطلبها المستخدم، يتيح برنامج المتصفح للمستخدمين عرض المستندات المسترجعة. (Gregersen، 2021). تتم كتابة مستند النص التشعبي مع النص المقابل و الارتباطات التشعبية بلغة ترميز النص التشعبي Hyper Text Markup Language (HTML)، و يتم تعيين عنوانه عبر الإنترنت و يسمى محدد موقع الأنترنت.(URL) Uniform Resource Locator.(Britannica, 2021)

بدأ تطوير شبكة الويب العالمية في عام 1989 من قبل Tim Berners-Lee وزملائه في(CERN) Consiel European pour la Recherche Nucleaire، منظمة علمية مقرها في جينيف. حيث قاموا بإنشاء بروتوكول: (HTTP (Hyper Text Transfer Protocol و التي وحدت الاتصالات بين الخوادم و العملاء وتم توفير مستعرض الويب المستند إلى النص للإصدار العام في جانفى 1992.

اكتسبت شبكة الويب العالمية قبولا سريعا من خلال إنشاء متصفح ويب سمي Mosaic، و الذي تم تطويره في الولايات المتحدة الأمريكية بواسطة Marc Anderson,أحرين في المركز الوطني لتطبيقات الحوسبة الفائقة بجامعة إلينوي(Illinois) و تم إصداره في سبتمبر 1993 .سمحت Mosaicللأشخاص الدين يستخدمون الويب باستخدام نفس النوع من عمليات التلاعب التصويري "بالإشارة و النقر" التي كانت متوفرة في أجهزة الكمبيوتر الشخصية لعدة سنوات. في أفريل 1994،شارك Andersonفي تأسيس شركة Netscape Communication Corporationو التي أصبح Netscape Navigator الخاصة بها متصفح الويب المهيمن و خذا بعد وقت قصير من إطلاقه في ديسمبر 1994. ثم ظهر Internetworks منBooklink Technologies،و هو أول متصفح به علامات تبويب يمكن للمتصفح من خلاله زيارة موقع ويب أخر دون فتح نافذة جديدة تماما، لأول مرة في نفس العام، بحلول منتصف التسعينيات كان

لشبكة الويب العالمية ملايين مستخدمين نشطين.(Britannica, 2021) وأصبحت شركة مايكروسوفت العملاقة للبرامج مهتمة بدعم تطبيقات الإنترنت على أجهزة الكمبيوتر الشخصية و طورت متصفح الويب الخاصة بها، حيث كان يعتمد في البداية على (Mosaic)، ثم استخدمت Internet Explorer (IE) و مان هذا عام 1995، بالإضافة الى تشغيل Windows 95. تم دمج IE في نظام التشغيل Windows عام 1996(أي تم دمجها مجمعة و جاهزة للاستخدام ضمن نظام تشغيل أجهزة الكمبيوتر الشخصية) مما أدى إلى تقليل المنافسة من الشركات المصنعة لمتصفحات الإنترنت الأخرى مثل Netscape وسرعان ما أصبح IEمتصفح الأكثر شعبية.(Britannica, 2021)

في عام 2003 تم إصدار Safari من Apple باعتباره المتصفح الافتراضي على أجهزة الكمبيوتر الشخصية التي تعمل بنظام تشغيل Macintosh و لا حقا على أجهزة iPhone(2007) وأجهزة iPad(2010). كان عام 2005 Safari 2.0هو أول متصفح به وضع الخصوصية ،التصفح الخاص، حيث لا يقوم التطبيق بحفظ مواقع الويب في سجله، أو الملفات التي تم تنزيلها في ذاكرة التخزين المؤقت أو المعلومات الشخصية التي تم إدخالها على صفحات الويب. (Gregersen, 2021)

و لقد كان أول تحد جاد لهيمنةIE هوMozilla’s Firefox، و الذى تم إصداره في عام 2004ة و تم تصميمه لمعالجة المشكلات بسرعة و أمان و التي كان يواجهها IE في عام 2008، أطلقت Googleمتصفح Chrome، و هو أول متصفح بعلامات تبويب معزولة، مما يعنى أنه عند تعطيل إحدى علامات التبويب ستظل علامات التبويب الأخرى و المستعرض بكامله يعمل، و بحلول عام 2013 أصبح Chromeهو المستعرض المهيمن متجاوزا IEوFirefox حين ذاك أوقفت Microsoft إنتاج IE واستبدلته بEdge عام 2015.

في أوائل القرن الحادي و العشرين أصبحت الهواتف الذ كية أكثر شبها بالكمبيوتر، وأصبحت الخدمات الأكثر تقدما كالوصول إلى الأنترنت ممكنة، حيث زاد استخدام الويب على الهواتف الذكية بشكل مطرد، ففي عام 2016كان يمثل أكثر من نصف من يتصفح الويب.(Britannica, 2021)

الإنترانت :Intranet

الإنترانت هي شبكة خاصة تنتمى إلى مؤسسة معينة. إنه مصمم للاستخدام الحصري للمؤسسة و شركائها، مثل الموظفين و العملاء و الأشخاص المعتمدين الأخرين. يوفر منصة آمنة لنقل المعلومات و مشاركة البيانات مع المستخدمين المصرح لهم. يمكن توفير المعلومات السرية و قاعدة البيانات و الروابط و النماذج و التطبيقات للموظفين من خلال الشبكة الداخلية لذلك فهو يشبه الإنترنت الخاص او موقع الويب الداخلي الذى يعمل داخل مؤسسة لتزويد موظفيها بالوصول إلى معلوماتها و سجلاتها يتم تحديد كل كمبيوتر في الإنترنت بواسطة عنوان IP فريد.(Intranet, 2021)

يعتمد الإنترانت على بروتوكولات الانترنت (TCP/IP)و هو محمى من الوصول غير المصرح به بجدران الحماية و أنظمة الأمان الأخرى. يراقب جدار الحماية حزم البيانات الواردة و الصادرة للتأكد من أنها لا تحتوي على طلبات غير مصرح بها. لذلك يمكن للمستخدمين على الإنترانت الوصول الي الإنترنت، و لكن لا يمكن لمستخدمي الإنترنت الوصول إلى الإنترانت إذا لم يتم التصريح لهم بذلك. علاوة على ذلك، للوصول إلي الإنترنت يجب على المستخدم المصرح له أن يكون متصلا بشبكة (Local Area Network LAN) الخاصة به. (Intranet، 2021)

الإنترانت هو نظام شبكة فعال و موثوق للغاية لأي مؤسسة إنه مفيد في كل جانب مثل التعاون وفعالية التكلفة و الأمان والإنتاجية و غير ذلك الكثير. أما أهم مزايا الإنترانت هي كالتالي :

التواصل: Communication

توفر الإنترانت اتصالات سهلة و رخيصة داخل المنظمة و يمكن للموظفين التواصل بإستخدام الدردشة أو البريد الإلكتروني أو المدونات

توفير الوقت: Time Saving

تتم مشاركة المعلومات الموجودة على الإنترانت في الوقت الفعلي.

التعاون: Collaboration

يتم توزيع المعلومات بين الموظفين وفقا للمتطلبات ويمكن الوصول إليها من قبل المستخدمين المصرح لهم مما يؤدي إلى تعزيز العمل الجماعي.

استقلالية المنصة: Platform Independency

يمكن للإنترنت توصيل أجهزة الكمبيوتر و الأجهزة الأخرى بهندسة معمارية مختلفة

الكلفة و التأثير: Cost and Effective

يمكن للموظفين رؤية البيانات و المستندات الأخرى باستخدام المتصفح بدلا من طباعتها وتوزيع نسخ مكررة بين الموظفين مما يقلل التكلفة بالتأكيد.

إنتاجية القوى العاملة: Workforce Productivity

البيانات متاحة في كل مرة و يمكن الوصول إليها باستخدام محطة عمل الشركة. هذا يساعد الموظفين على العمل بشكا أسرع

إدارة الأعمال: Business Management

من الممكن أيضا نشر التطبيقات التي تدعم العمليات التجارية

الأمن:Security

نظرا لأنه لا يمكن الوصول إلى المعلومات التي يتم مشاركتها على الإنترنت إلا داخل المؤسسة فلا توجد فرصة تقريبا للسرقة

مستخدمون محددون: Specific Users

تستهدف الإنترانت مستخدمين محددين داخل المؤسسة لذلك، بمجرد معرفة من يتفاعل بالضبط

تحديثات فورية:Immediate Updates

تنعكس أي تغيرات يتم إجراؤها على المعلومات على الفور على جميع المستخدمين.(Intranet, 2021)

الإكسترانت : Extranet

الإكسترانت هو عبارة عن شبكة خاصة تستخدمها المؤسسات لتزويد أطراف ثالثة موثوق بها–مثل الموردين و البائعين و الشركاء الأخرين– بوصول أمن و محكم إلى المعلومات أو العمليات التجارية. يمكن أحيانا عرض الشبكات الخارجية، التي تأخذ شكل مواقع الويب أو الأنظمة الأساسية الخارجية، كجزء من شبكة الإنترنت الخاصة بالمؤسسة أو امتدادا لها. هذا لأن المعلومات الإضافية على الإكسترانت لا يمكن الوصول إليها إلا عن طريق الشبكات الداخلية، على الرغم من أن المعلومات الموجودة على الإكسترانت يمكن الوصول إليها للمستخدمين خارج الشركة، إلا أن الوصول يخضع لرقابة صارمة و لايُمنح إلا للمستخدمين المصرح لهم.(Zola, 2021)

وهذه بعض الأمثلة لحالات استخدام الشبكات الخارجية:

1– تبادل كميات كبيرة من البيانات باستخدام التبادل الإلكتروني

2– مشاركة فهارس المنتجات حصريا مع تجار الجملة

3– التعاون مع الشركات الأخرى في مشاريع التنمية المشتركة

4- الاشتراك في تطوير واستخدام برامج التدريب مع الشركات الأخرى

5- تقديم الخدمات لمجموعة من الشركات الأخرى كتطبيق الخدمات المصرفية عبر الإنترنت الذى تديره شركة واحدة نيابة عن البنوك التابعة

6- مشاركة الأخبار ذات الاهتمام المشترك حصريا مع الشركات الشريكة. (Zola، 2021)

الفرق بين الإنترانت و الإكسترانت (الشكل 1)

أحد الاختلافات الرئيسية بين الإكسترانت و الإنترانت يتمثل في عدد المستخدمين الذين يمكنهم الوصول إلى الشبكة، و تعتبر شبكة مستخدمي إنترانت محددة للغاية حيث لا يمكن لشبكة الإنترانت إلا أن تكون مجموعة معينة من المؤسسات يمكن الوصول إليها بينما في شبكة الإكسترانت يكون عدد المستخدمين أكبر حيث يمكن الوصول إلى المعلومات من قبل مجموعة معينة من المؤسسات و الأعضاء الخارجين للمؤسسة التي تشمل أصحاب المصلحة و عملاء المؤسسة.

الاختلاف الأخربين كلا النوعين من الشبكات هو أمان الشبكة. يمكن أن يكون لشبكة الإنترانت جدار حماية محدد يمكن استخدامه لتوفير الامن للشبكة و هذا للوصول إلى شبكة الإنترنت. أما شبكة الإكسترانت يجب أن يساعد جدار الحماية في الفصل بين الأعضاء الخارجين وأعضاء المنظمة بحيث يمكن للمؤسسة الوصول إليهم بسهولة.

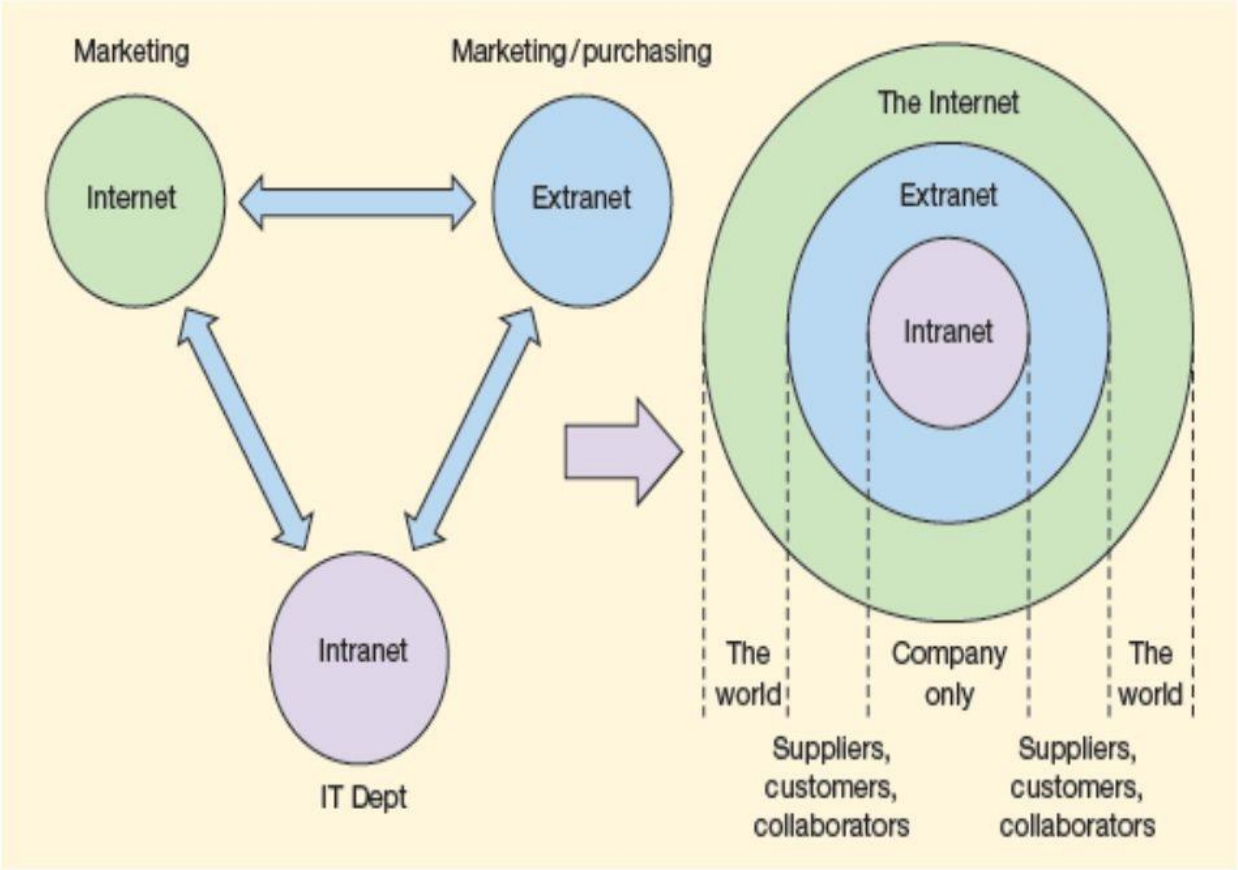
الإنترانت مشتقة من الإنترنت، بينما الإكسترانت من شبكة الإكسترانت. يدير قسم الموارد البشرية و رئيس قسم المعلومات بالمؤسسة شبكة إنترانت بحيث يمكن للمستخدمين الأوفياء الوصول للشبكة. يدير قسم الاتصالات في المنظمة شبكة تسليم المجرمين.

عندما تتم مقارنة شبكة الإنترانت و الإكسترانت بشأن الأمان، نجد شبكة الإنترانت دائما شبكة أكثر أمانا من شبكة الإكسترانت. كما هو الحال في شبكة الإنترانت، يمكن فقط لمجموعة معينة أو مؤسسة الوصول إلى المعلومات أكثر أمانا. من ناحية أخري في شبكة الإكسترانت، حيث يتم مشاركة المعلومات بين المنظمة والأعضاء الخارجيين للمؤسسة، فإنها تخلق خطر الوصول غير المصرح به إلي المعلومات الحساسة للمنظمة. تقرر المؤسسة السياسات و الوصول بحيث يمكن للمستخدمين الأوفياء فقط الوصول إلى الشبكة التي تتضمن الإكسترانت و الإنترانت. نظرا لأن شبكة الإنترانت تستخدم واجهة محدودة فإنها توفر أمانا أفضل لمستخدمي شبكة الإنترانت. يعد توفير الأمان لمستخدمي الإكسترانت أكثر صعوبة من شبكة الإنترانت، حيث يوجد أيضا المستخدمون الخارجيون الذين يشكلون خطر حدوث خرق أمني.

يتمثل الاختلاف الأخر بين شبكة الإكسترانت و الإنترانت في استخدام الموارد. يمكن لمستخدمي شبكة الإنترانت استخدام الموارد بطريقة افضل مقارنة بشبكة الإكسترانت. المعلومات و المعرفة الموجودة على الإكسترانت محدودة للغاية و محددة بالشبكة، بينما في شبكة الإنترانت تكون المعلومات كافية لمستخدمي الشبكة بحيث يمكن تنفيذ العمليات التجارية بسهولة للمؤسسة.

يتمثل الاختلاف الأخر بين شبكة الإنترانت و شبكة الإكسترانت في إمكانية الوصول إلى الشبكة. لا يمكن الوصول إلى شبكة الإنترانت إلا من خلال مجموعة واحدة أو مؤسسة في المقابل ، يمكن الوصول إلى شبكة الإكسترانت من قبل مجموعة معينة و أعضاء خارجيين في المجموعة.

يتمثل الاختلاف الأخربين شبكة الإنترانت و شبكة الإكسترانت في تنفذ خوادم شركة الشبكة. في شبكة الإكسترانت يجب استخدام الإنترنت لأنه من الاقتصادي الاتصال بالشبكة.(Gupta, 2021)



المصدر: https://theintactone.com / 2019/07/04 الشكل (1)

البريد الإلكتروني:

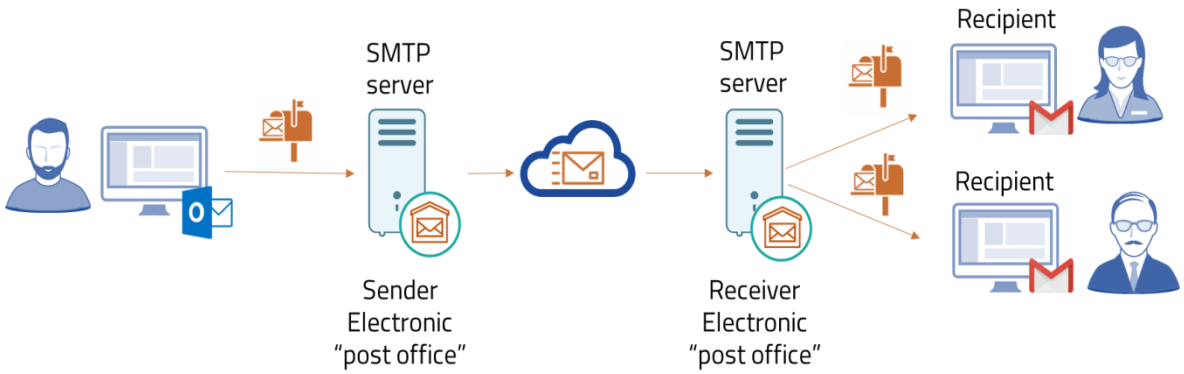
البريد الإلكتروني هو تطبيق قائم على الكمبيوتر لتبادل الرسائل بين المستخدمين، تتيح شبكة البريد الإلكتروني العالمية للأشخاص تبادل رسائل البريد الإلكتروني بسرعة كبيرة. البريد الإلكتروني هو المعادل الإلكتروني للرسالة، و لكن له مزايا من حيث حسن التوقيت و المرونة. في حين أن الرسالة ستستغرق من يوم واحد إلى أسبوعين لتسليمها، يتم تسليم البريد الإلكتروني إلى صندوق بريد المُستلم المقصود إلى الفور تقريبا، عادة في نطاق الثواني المتعددة الفرعية و هذا هو الحال سواء تم تبادل البريد الإلكتروني بين

الأشخاص في نفس الطابق من العمل أو بين الأصدقاء في نقاط متقابلة علي الأرضية. (Sampson, 2003)

يستخدم البريد الإلكتروني بروتوكولات متعددة داخل TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol) على سبيل المثال يتم استخدام (AMTP) Simple Mail Transfer Protocolلإرسال الرسائل، بينما يتم استخدام بروتوكولات POP(Post Office Protocol)أو Internet Message Access Protocol لاسترداد الرسائل من خام البريد.(Email, 2021) ،بمعنى أخر تصنف البروتوكولات الأكثر استخدما في نقل البريد الإلكتروني على النحو التالي:

بروتوكول نقل البريد:

SMTP: Simple Mail Transport Protocol، يدير بروتوكول نقل البريد من تطبيق العميل إلى الخادم، ومن الخادم الأصلي إلى الخادم الوجهة. في RHEL، (Red Hat Enterprise Linux)، يمكن للمستخدم تكوين خادم SMTP، على الجهاز المحلي لإدارة تسليم البريد. يمكنك تكوين خوادم SMTP البعيدة للبريد الصادر. في RHEL، يتم تأمين بروتوكول TLS(Transport Layer Security)افتراضيا. يمكنك فرض قيود الترحيل التي ستحد من المستخدمين العشوائيين على الإنترنت من إرسال البريد الإلكتروني عبر خادمSMTPإلي خوادم أخري. تتوفر برامج SMTP و Postfix و Send mail من خلال مستودعات AppStream و Base OS على التوالي.(training, 2021)



المصدر: https://help.bizagi.com / (الشكل1)

POP: تستخدم تطبيقات عميل البريد الإلكتروني بروتوكول(Post Office Protocol) لاسترداد الإلكتروني من خوادم البريد. في خادم POP، يتم تنزيل رسائل البريد الإلكتروني بواسطة تطبيقات عميل البريد الإلكتروني. يتوافق بروتوكول POPمع معايير المراسلة عبر الإنترنت مثل ملحقات بريد الإنترنت متعددة الأغراض Dovecot.Multipurpose Internet Mail Extensions or MIME هو خادم IMAP وPOP3 مفتوح المصدر لأنظمة تشغيل تشبه Unix، و قد تمت كتابته بشكل أساسي مع وضع الأمان في الاعتبار(الشكل2).(training, 2021)

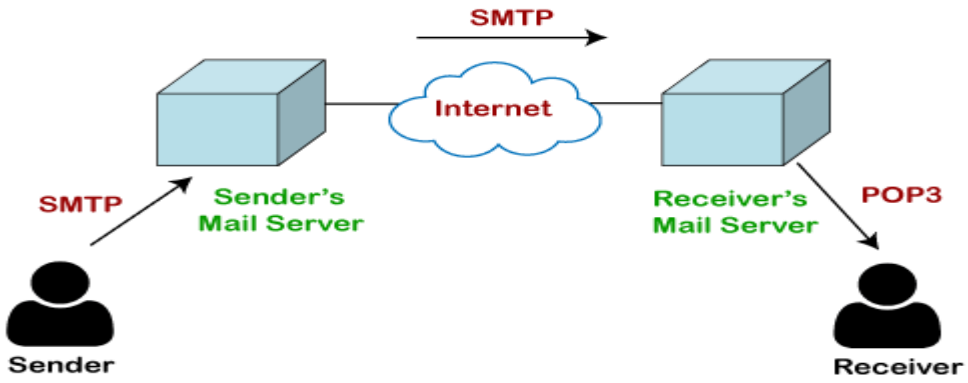
يعمل تشفير طبقة المقابس الأمنة(SSL) Secure Socket Layer على تحسين الامان عن طريق مصادقة العميل و جلسات نقل البيانات في بروتوكول POP

لتشفير SSL يجب استخدام:

1- خدمة POP3

2- تطبيق Stunnel (هو برنامج مجاني يستخدم لتأمين حركة المرور التي تعمل بين عميل و خادم TCP

3- أمر بروتوكول البريد الإلكتروني (starttls command)



الشكل(2) المصدر:https://www.javatpoint.com /

IMAP: لتنظيم رسائل البريد الإلكتروني و تخزينها، تقوم تطبيقات عميل بروتوكول بالوصول إلى الرسائل Internet Message Access Protocol (IMAP)، بإنشاء أدلة البريد أو إعادة تسميتها أو حذفها على الخادم. و أثبت بروتوكول IMAP أنه مفيد للمستخدمين الذين يصلون إلى رسائل البريد الإلكتروني الخاصة بهم باستخدام أجهزة متعددة. تقوم تطبيقات عميل IMAP بتخزين نسخ من الرسائل مؤقتا محليا، مما يسمح للمستخدمين بتصفح الرسائل الى تمت قراءتها مسبقا، أثناء عدم الاتصال بخادم IMAP(الشكل3). يتوافق IMAPمع معايير المراسلة عبر الإنترنت مثل ملحقات بريد الإنترنت متعدد الاعراض(MIME).

لتعزيز أمان خادم IMAP، يمكنك استخدام تشفير Secure Socket Layer (SSL) لمصادقة العميل و جلسات نقل البيانات. و على المُسخد م أيضا تمكين خدمة imaps أو استخدام برنامج Stunnel للأمان الإضافي.



المصدر:https://askleo.com الشكل(3)

برتوكول الوصول للبريد:

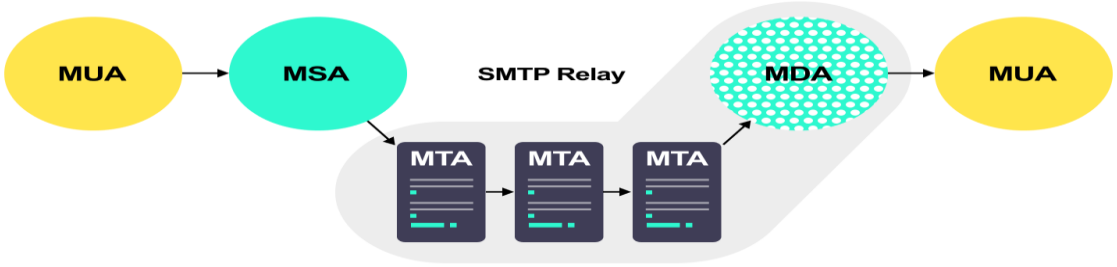
عند تكوين حساب بريد إلكتروني يحب عليك تحديد عنوان بريدك الإلكتروني و كلمة المرور وخوادم البريد المستخدمة لإرسال الرسائل و استلامها. تقوم معظم خدمات بريد الويب بتهيئة حسابك تلقائيا، لذلك ما عليك سوى إدخال عنوان بريدك الإلكتروني و كلمة المرور. و مع ذلك إذا كنت تستخدم عميل بريد إلكتروني مثل: Apple Mail or Microsoft outlook فقد تحتاج إلى تكوين الحساب يدويا. إلى جانب عنوان البريد الإلكتروني و كلمة المرور، قد تضطر أيضا إلى إدخال خوادم البريد الوارد و الصادر و إدخال إرقام المنافذ الصحيحة اكل منها. (Email، 2021)

معيار البريد الإلكتروني الأصلي يدعم فقط الرسائل النصية العادية. تطور البريد الإلكتروني لدعم النص المنسق بتنسيق مخص. اليوم يدعم البريد الإلكتروني(Hypertext Markup Language(HTML) و الذى يسمح بتنسيق رسائل البريد الإلكتروني بنفس طريقة تنسيق مواقع الويب. يمكن أن تتضمن رسائل البريد الإلكتروني بالتنسيق و HTML صورا وروابط و تخطيطات المتتالية. و يمكن للفرد إرسال ملفات أو "مرفقات بريد إلكتروني"، تسمح لمعظم خوادم البريد الإلكتروني، كانت المرفقات عادة مقتصرة على واحد

ميغابايت، ولكن الأن تدعم العديد من خوادم البريد مرفقات البريد الإلكتروني التى يبلغ حجمها 20 ميغابايت أو أكثر. (Email، 2021)

وكيل نقل البريد الإلكتروني.

وكيل نقل البريد/الرسائل (MTA)(الشكل 4) هو برنامج ينقل رسائل البريد الإلكتروني بين أجهزة الكمبيوتر الخاصة بالمرسل و الُمستلم. و تعد MTA مجرد عنصر من عناصر عملية تسليم البريد الإلكتروني. يتلقى بريدا إلكترونيا من وكيل إرسال البريد/الرسائل (MSA)، و الذى بدوره يستقبله من وكيل مستخدم البريد (MUA)، و يعرف MUA (MAIL USER AGEN) : (Tsvetukhin, What is an MTA?, 2019) عموما باسم عميل البريد الإلكتروني. وهو تطبيق تستخدمه للتعامل مع الأشياء المتعلقة بالبريد الإلكتروني. و بمجرد حصول MTA على البريد الإلكتروني، يتم تشغيل الترحيل عبر SMTP، يمكن إعادة التوجيه البريد الإلكتروني إلى MTAs الأخرى إذا لم يكن المستلم مستضاف محليا. ثم يصل إلى وكيل تسليم البريد (MDA(Message Delivery Agent، هذه هي المحطة الأخيرة للبريد الإلكتروني قبل أن يتم تسليمه إلى صندوق بريد المستلم. يتم إرسال البريد الإلكتروني باستخدام SMTP(أوSMTP الممتد) وبالنسبة للمرحلة الأخيرة (MDAالىMUA)،يتم استخدام POP3(Post Office Protocol 3) أوIMAP4(Internet Message Protocol Version 4)



الشكل(4)المصدر: https://mailtrap.io

الكمبيوتر اللوحي :

الكمبيوتر اللوحي هو كمبيوتر متوسط الحجم بين كمبيوتر محمول و هاتف ذكى. استخدمت أجهزة الكمبيوتر اللوحية القديمة إما لوحة مفاتيح أو قلما لإدخال المعلومات، و لكن تم استبدال هذه الطرق لا حقا بواسطة شاشات اللمس. كانت ألوح الكمبيوتر السابقة أجهزة Stylator 1957 و RAND Tablet و التي تستخدم قلما لإدخال في جهاز كمبيوتر أكبر. في عام 1968، روج ألان كاى، و هو طالب دراسات عليا في جامعة يوتا، لرؤية لجهاز كمبيوتر صغير و قوي على غرار الكمبيوتر اللوحي أطلق علين لاحقا اسم Dynabook أول أجهزة الكمبيوتر اللوحية الحقيقة كانت Z88 ؛ من Cambridge Research و Linus Technologies' Write-top،و التي تم تقديمها في عام 1987. قبلت Z88 الإدخال من خلال لوحة مفاتيح كانت جزءا من وحدة الكمبيوتر اللوحي الرئيسة، بينما قبلت Write-Top لإدخال من خلال قلم، الذى كان يزن 4 كلغ(9 أرطال) لأنه يأتي مع محرك أقراص مرنة داخلي. (Gregersen، 2021).

اتبعت العديد من النماذج الأخرى Z88 & Write-Top، لكن أجهزة الكمبيوتر اللوحية تراجعت في المبيعات حتى عام 2010، عندما كشفت شركة Apple Inc النقاب عن جهاز iPad،(الشكل 1) و هو جهاز بشاشة تعمل باللمس مع شاشة قياس24.6 سم (9.7بوصة). كان سمكها حوالى 1.2سم(0.5بوصة)ووزنها حولي (1.5رطل). و تم تشغيل iPad بنفس مجموعة إيماءات الأصابع التي تم استخدامها على iPhone من Apple. وتعتبر شاشة اللمس قادرة على عرض فيديو عالي الوضوح. و يحتوي جهاز iPadأيضا على تطبيقات مثل iTunes مضمنة و يمكنه تشغيل جميع التطبيقات المتاحة لجهاز iPhone

بالشراكة مع العديد من الناشرين الرئيسين، طورت Appleلجهاز iPad تطبيق الكتب الإلكترونية الخاصة بها، iBooks، الذي يمكن الوصول إليه عبر الإنترنت. (Gregersen، 2021)

و هناك أجهزة كمبيوتر لوحية أخري مثل: Motorola Xoom & Samsung Galaxy Tab & HP TouchPad.

و انتشر سوق أجهزة الكمبيوتر اللوحي من مليوني بيع في جميع أنحاء العالم في عام 2009 إلى 20 مليونا في عام 2010. كما ظهرت أجهزة أصغر مثل Apple IPad & Amazon Kindle Fire mini بالإضافة إلى أجهزة "phablets"مثل Samsung Galaxy Note التي كانت في منتصف المسافة بين جهاز لوحي صغير و هاتف ذكي. بلغت مبيعات أجهزة الكمبيوتر اللوحية ذروتها في عام 2014 حيث بيع 233 ملونا ثم انخفضت بعد ذلك، و يُعزى الانخفاض إلى عدم استبدال المستهلكين للأجهزة اللوحية مثل الهواتف الذكية.



الشكل(1)المصدر https://www.dontwasteyourmoney.com
Apple iPad2 MC769LL/A

الخاتمة.

تكنولوجيا الاتصال، جذورها عميقة في التاريخ، أخذت أشكال وصيغ تتماشى والإنسان عبر التاريخ. غير ان القفزة النوعية التي عرفتها تكنولوجيا الاتصال، كان بقيام الثورة الصناعية عام 1776.لكن القرن التاسع عشر يعتبر البداية الحقيقية لثورة تكنولوجيا الاتصال، باختراع التليغراف عام 1837و دخل للعمل التجاري بعد عامين من ذلك، و لا ننسي أن نذكر ان الأمواج الكهرومغناطيسية، كان لها الفضل الكبير في عمل التلغراف والهاتف بعد ذلك عام 1776. اما الاتصال اللاسلكي يعود إلي عام 1901بعد ما استطاع ماركوني في ارسال اول اشارات تلغراف لاسلكية عبر المحيط الاطلسي. اما ميزت تكنولوجيا الاتصال مع مطاع القرن العشريين تتمثل في تطوير النظام اللاسلكي مع بروز البحوث الإلكترونية التي كان لها الفضل الكبير في اختراع التلفزيون و تحويل الكمبيوتر الألى إلى كمبيوتر إلكتروني عام 1940. كذلك لا ننسي ان نذكر أن النصف الاول من القرن العشريين عرف انتشار الميكروفونات بعدة انواع من كربوني ثم الشريطي الى ديناميكي كذلك المكثف. اما الثورة الحقيقة لتكنولوجيا الاتصال فإنها تبدا بعد الخرب العالمية الثانية مع تطوير جهاز الكمبيوتر الذى يعتبر القلب النابض اليوم في تكنلوجيا الاتصال. اما ستينيات القرن الماضي فتميزت بغزو الفضاء عن طريق إرسال الاقمار الصناعية بجميع انواعها المدنية و العسكرية، خاصة الجانب الذي يتعلق بالاتصالات منها، واطلقت نوع جديد من الاتصالات اللاسلكية بعد ما كان الاتصال الكابلي بنوعيه(النحاسية والالياف الضوئية) ثم اضيف النطاق العريض بعدما أحدثت الانترنت ثورة في عالم الكمبيوتر والاتصالات بشكل لم يسبق له مثيل؛ هو تقنية لنشر المعلومات ووسيلة للتعاون و التفاعل بين الافراد دون اعتبار الموقع الجغرافي.

أهم مراجع المعتمدة في هذه المطبوعة

Bensinge, C. (1981). *All About Videotape*. Retrieved from https://cool.culturalheritage.org/videopreservation/vid_guide/6/6.html: https://cool.culturalheritage.org/

Britannica, E. (2021, 9 27). *World Wide Web*. Retrieved from https://www.britannica.com/topic/World-Wide-Web: https://www.britannica.com/

Cerdeño, E. (2013). *Phone evolution and Revolution*. Retrieved from https://app.mapfre.com/mapfrere/docs/html/revistas/trebol/n65/pdf/Articulo2-en.pdf: https://app.mapfre.com/

Cerdeño, E. (https://app.mapfre.com/mapfrere/docs/html/revistas/trebol/n65/pdf/Articulo2-en.pdf). *Phone evolution and Revolution* . Retrieved from https://app.mapfre.com/mapfrere/docs/html/revistas/trebol/n65/pdf/Articulo2-en.pdf: https://app.mapfre.com/

Email. (2021, 09 26). (Email definition) Retrieved from https://techterms.com/definition/email: https://techterms.com/

Epand, V. (2021, 4 11). *The Basic Informationon the carbon Microphone*. Retrieved from https://www.streetdirectory.com/travel_guide/114823/phones/the_basic_information_on_the_carbon_microphone.html.

Fox, A. (2021, 3 30). *what is microphone(mictypes,examples, and pictures)*. Retrieved from https://mynewmicrophone.com/what-is-a-microphone-mic-types-examples-and-pictures/.

Galazzo, R. (2020, 09 21). *Timeline from 1G to 5G: A Brief History on Cell Phones*. Retrieved from https://www.cengn.ca/information-centre/innovation/timeline-from-1g-to-5g-a-brief-history-on-cell-phones/: https://www.cengn.ca/

Gregersen, E. (2021, 9 25). *World Wide Web*. Retrieved from https://www.britannica.com/topic/World-Wide-Web: https://www.britannica.com/

Gupta, P. (2021, 9). *Intranet vs extranet* . Retrieved from https://www.educba.com/intranet-vs-extranet/: https://www.educba.com/

Inbar, A. (2006, 4). *The HDTV Challenge, IPTV to the Rescue*. Retrieved from http://www.iptvmagazine.com/2006_04/IPTVMagazine_2006_04_IPTV_and_HDTV.htm: http://www.iptvmagazine.com/

Intranet. (2021, 09 26). Retrieved from https://www.javatpoint.com/intranet: https://www.javatpoint.com/

Intranet. (2021, 09 25). Retrieved from https://www.tutorialspoint.com/internet_technologies/intranet_overview.htm: https://www.tutorialspoint.com/

Marsh, A. (2017, 7 27). *A History of Videotape, Part 1*. Retrieved from https://blogs.library.duke.edu/bitstreams/2017/07/27/history-videotape-part-1/: https://blogs.library.duke.edu/

Marshall, D. (1999, 5 21). *Basic ideas for HDTV*. Retrieved from https://users.cs.cf.ac.uk/Dave.Marshall/Multimedia/node528.html: https://users.cs.cf.ac.uk/Dave.Marshall/Multimedia/node529.html

Marshall, D. (1999, 5 21). *HDTV*. Retrieved from https://users.cs.cf.ac.uk/Dave.Marshall/Multimedia/node528.html: https://users.cs.cf.ac.uk/Dave.Marshall/Multimedia/node528.html

Musician, E. (2020, 04 01). *Explainers: How a Ribbon Microphone Works*. Retrieved from https://www.musicradar.com/how-to/explainers-how-a-ribbon-microphone-works.

Nelatury, S. (2007, 2). *High definition television in detail*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/3227929_High_definition_television_in_detail: https://www.researchgate.net/publication/3227929_High_definition_television_in_detail

Peartip. (2021, 01 11). *Evolution of Mobile generation, from 1G to 6G*. Retrieved from https://5glearning.org/evolution-of-mobile-generation-from-1g-to-6g/: https://5glearning.org/

Raj, D. (2016, september 11). *Electromaggnestism: How Microphone works*. Retrieved from https://electrical4dummies.blogspot.com/2016/09/electromagnetism-how-microphone-works.html.

Rochman, D. (2009, 05 25). *Talking Robbin Microphone* . Retrieved from https://www.shure.com/en-US/performance-production/louder/talkin-ribbon-microphones.

Rossini, A. (2008, 3 5). *How a Television Works*. Retrieved 8 10, 2021, from https://home.adelphi.edu/~ar16928/tv.htm

Sampson, M. (2003). *Electronic Email*. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/electronic-mail: ttps://www.sciencedirect.com

Silverstein, D. (2017, 5 18). *The story of the man behind the RCA 44 and 77 Ribbon Microphones*. Retrieved from https://audiohertz.com/2017/05/18/the-story-of-the-man-behind-the-rca-44-and-77-ribbon-microphone/.

team, s. f. (2020). *types of orbits*. Retrieved from https://www.spacefoundation.org/space_brief/types-of-orbits/.

training, A. R. (2021, 09 27). *Introduction to email protocol* . Retrieved from https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/8/html.

Tsvetukhin, Y. (2019, 10 28). *what is a MTA?* Retrieved from https://mailtrap.io/blog/mail-transfer-agent/: https://mailtrap.io/

Tsvetukhin, Y. (2019, 10 28). *What is an MTA?* Retrieved from https://mailtrap.io/blog/mail-transfer-agent/: https://mailtrap.io/

Vuorimaa, C. P. (2001). *A DIGITAL TELETEXT SERVICE*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/2371791_A_Digital_Teletext_Service: https://www.researchgate.net/

walker, L. (2020, 04 26). *Condenser Microphone*. Retrieved from https://www.teachmeaudio.com/recording/microphones/condenser-microphone.

walker, L. (2020, May 02). *Dynamic Microphone* . Retrieved from https://www.teachmeaudio.com/recording/microphones/dynamic-microphone.

Wessel. (2018, 08 15). *what is a Ribbon microphone*. Retrieved from https://essentialhomestudio.com/what-is-a-ribbon-microphone/.

Wightman, W. E. (2003). Very Low frequency (VLF) Method . *https://archive.epa.gov/esd/archive-geophysics/external.html?link=http://www.cflhd.gov/resources/agm/*.

woddford, C. (2021, June 01). *Television*. Retrieved from https://www.explainthatstuff.com/television.html

Zola, A. (2021, July). *Extranet*. Retrieved from https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/extranet: https://www.techtarget.com/

إبراهيم, أ. أ. (2019). ماهي مو جات الراديو؟. *https://www.ibelieveinsci.com/*.

هيرتز, ه. (2019). ماهي مو حات الراديو؟. *https://www.ibelieveinsci.com/*.