المحاضرة الخامسة:
الإرسال والاستقبال

تمهيد:

تزداد قيمة الحصيلة المعرفية المتراكمة لدى الإنسان متى ما تم تبادلها مع الآخرين، فالتواصل هو السمة الأساس في كل التطور البشري الحاصل والمستمر منذ ظهور الجنس البشري. حيث ينطوي مفهوم التواصل على عنصري إرسال واستقبال الإشارات الحاملة للمضمون والمعنى، و عند الكلام عن مجال الاتصالات" ، فإن التركيز غالبا ما يكون عن التقنيات الحديثة التي تؤمن التواصل بين الهواتف وأبراج الإرسال أو بين الحواسيب والأجهزة الذكية والمودم . بغية التحكم في تقنيات إرسال الإشارات السلكية و اللاسلكية. وتوصيل المعلومات والمضامين المختلفة بين أطراف الاتصال. ومنه فك الحواجز المكانية والزمانية بين شعوب المعمورة.

5 .بناء المفاهيم: أولا : البيانات والإشارات في نظام الإرسال

مفهوم الإشارات: Signal هي كل أنماط المعلومات والمعطيات التي يتم تبادلها أو تراسلها عبر مختلفأنواع أنظمة الاتصالات [1] يتم القيام بتمثيل الإشارات المنقولة عبر أنظمة الاتصالات باستخدام العلاقات الرياضية، ويتم تصميم وبناء أنظمة الإرسال والاستقبال وفقا لهذه العلاقات الرياضية من أجل نقل المعلومات المحمولة ضمن الإشارات. حيث تختلف طبيعة المعلومة حسب نوعية نظام الاتصالات نفسه، حيث قد يكون تناظريAnalogأو رقمي .[Digitalمنها الإشارات التماثلية الصوتية والنصية والفيديوية، بالإضافة إلى الإشارات الرقمية.

•يتم التفريق بين الإشارات التماثلية والإشارات الرقمية أن: الإشارات التماثلية تعرف على أنها الإشارة التي تمتلك قيما مختلفة مع الزمن، بينما الإشارات الرقمية فهي تكون محصورة في قيمتها بين مجموعة قيم محددة مثل 0 و 1 في أبسط أشكالها.

---

[1] الإشارة(signal) هي عبارة عن كميات تتغير بتغير الزمن ، تحمل وتنقل أحد أنواع البيانات. تنتقل الإشارات بين الأجهزة المختلفة من أجل إرسال واستقبال المعلومات، والتي ربما تكون فيديو، صوت أوي نوع من المعلومات المشفرة. عادة تنتقل الإشارات عبر الأسلاك، ولكن يمكن أيضا أن تنتقل في الهواء عبر موجات الترددات الراديوية إشارات الصوت على سبيل المثال يمكن أن تنتقل بين الميكروفون الى هوائيات الإرسال في النظام التماثلي أو من خلال بينما إشارات الإنترنت يمكن أن تنتقل عبر الهواء بين الكمبيوتر اللوحي والرابط اللاسلكي.

6. بناء المفاهيم: ثانيا : إرسال البياناتdata transmission

يشير نقل البيانات وإرسالها إلى العملية التي يتم بواسطتها نقل البيانات بين جهازين رقميين أو أكثر . يتم نقل البيانات من جهاز إلى آخر بتنسيق تمثيلي أو رقمي . بشكل أساسي ، يتيح نقل البيانات للأجهزة أو المكونات داخل الأجهزة التحدث مع بعضها البعض .

•إرسال البيانات data transmission هو نقل معلومات مرمزةEncodedبأمانة بين مصدر source معلومات محدد ووجهةDistinationمحددة. ويمكن أن تمثل المعلومات المرمزة أحرفا هجائية أو أعدادا أو أشكا" قد تنتج من ضغط مفتاح طرفية terminal أو صورة نص أو إشارة كهربائية صادرة عن جهاز قياس .

•نظام الإرسال : في مجال الاتصال بشكل عام والاتصال عن بعد، هو عملية إرسال ونشر واستقبال معلومات والإشارات التناظرية أو الرقمية من نقطة إلى نقطة أخرى، أو من نقطة إلى عدة نقاط. و هو النظام المسؤول عن نقل الإشارة من مكان إلى آخر. ويمكن أن تكون هذه الإشارة. حيث يمكن أن تكون هذه الإشارات : كهربائية، ضوئية ، أو رقمية .

•من خلال نظام الإرسال: ما يتم إرسال الإشارات عبر الأسلاك ، ولكن يمكنها أيضا المرور عبر الهواء عبر موجات التردد اللاسلكي . وقد يتم نقل الإشارات الصوتية ، على سبيل المثال بين بطاقة الصوت ومكبرات الصوت في الكمبيوتر الخاص بك ، بينما قد يتم تمرير إشارات البيانات عبر الهواء بين جهاز لوحي وآخر.

7 .عناصر نظام الإرسال والاستقبال

يتكون نظام الإرسال والاستقبال- نظام الاتصالات - بشكل أساسي من ثلاث أقسام هي:

1. المرسل: Transmitter: الخطوة الأولى التي تمر خلالها المعلومة بشكلها ونوعها

مصدر المعلومة : الصوت، الصورة، الفيديو، النص ، والتي تخرج من المرسل على شكل إشارة كهربائية، فالمعلومة قد تكون على شكل أمواج ميكانيكية تنتقل عبر حوادث الانضغاط والتخلخل في الهواء، مثل الإشارة الصوتية. والتي يتم تحويلها إلى شكل كهربائيحتييكون بالإمكان التعامل معها[2].[يتألف المرسل من عدد من الأجهزة الإلكترونية التي تساهم في تحويل المعلومة إلى الشكل الكهربائي.

1. **قناة النقل: Channel: هي ببساطة الوسط الفيزيائي الذي يشكل صلة الوصل بين المرسل والمستقبل. كما أنها تشكل أيضا الطريق التي تعبر عليه إشارة الناقل المعدلة لتصل إلى المكان الذي نحتاج إرسال المعلومة إليه. ويوجد نوعين من وسائط النقل.**

---

[2] المبدل Transducer: يحول هذا الجهاز الإشارات المادية (الأصوات والأضواء، والصور المتحركة ...) إلى إشارات كهربائية يمكن معالجتها من قبل الدوائر الإلكترونية. بمعنى أوسع، يحول هذا الجهاز التغيرات في الكميات الفيزيائية مثل الضغط ودرجات السطوع إلى إشارة كهربائية. الرمز Coder: يتواجد فقط في حالة الأنظمة الرقمية. يقوم المرمز بتقسيم المعلومة إلى عدد من الأجزاء ويرمز كل جزء بسلسلة مكونة من0،منطقي و 12 منطقي. وهكذا تصبح المعلومة على الشكل الرقمي

• **النوع الأول: موجه: أي وسط نقل سلكي حيث يوجد العديد من أنواع الأسلاك**

التي يتم الإرسال عبرها بدءا من الأسلاك التحاسية التقليدية إلى الأسلاك المدعمة وصولا إلى الألياف الضوئية

• **النوع الثاني غير موجه : أي وسط نقل لاسلكية وهذا من خلال إرسال أنواع مختلفة من أمواج الراديو أو أمواج المايكرويف أو غيرها عبر الفضاء، أي الهواء والغلاف**

الجوي اللذان يمثلان القناة الناقلة بهذه الحالة.

3. المستقبل : Receiver: وظيفة المستقبل بسيطة جدة، وهي تحويل الإشارة الواردة

إليه إلى إشارتين. الإشارة الأولى هي المعلومة والإشارة الأخرى هي إشارة الناقل. يتم تحويل المعلومة من شكلها الكهربائي إلى الشكل الأصلي التي كانت فيه قبل الإرسال. يتألف المستقبل من عدد من الأجهزة الإلكترونية[3].[تلقي الإشارات المطلوب استلامها ويقوم بإعادة معالجتها لإرجاعها إلى شكلها الأصلي ما قبل الإرسال وإيصالها إلى وجهتها المقصودة.]

8 .إرسال واستقبال البيانات عبر الشبكات

يمكن للبيانات التي يتم إرسالها واستقبالها عبر شبكات تناقل البيانات باستخدام ثلاثة أوضاع من تراسل البيانات : وهي

• **الإرسال المفرد: (Simplex)وتسمى أيضا بالإرسال أحادي الاتجاه، إرسانه فردا في اتجاه واحد. من الأمثلة على الإرسال المفرد الإشارة المرسلة من محطة بث تلفزيوني إلى تلفزيون المنزل.**

• **الإرسال أحادي الاتجاه: (Half-duplex)عند تدفق البيانات في اتجاه واحد في وقت محدد، فإنها تعرف بالإرسال أحادي الاتجاه، كما هو مبين في الشكل. ومع وضع الإرسال أحادي الاتجاه، تسمح قناة الاتصالات بتبديل الإرسال في اتجاهين، ولكن ليس الاتجاهان كليهما في نفس الوقت. وتعمل الأجهزة اللاسلكية مزدوجة الاتجاه ـ مثل الأجهزة اللاسلكية المحمولة التي تستخدم في اتصالات الشرطة أو الطواري ـ بطريقة الإرسال مزدوج الاتجاه غير المتزامن. فعند الضغط على الزر الموجود بالميكروفون للإرسال، يتعذر عليك سماع الشخص الموجود على الطرف الآخر. وإذا حاول الأشخاص على كلا الطرفين التحدث في نفس الوقت، فلا يتم إرسال أية إشارة إلى أي منهما.**

• **الإرسال المزدوج الكامل: (Full-duplex) عند تدفق البيانات في كلا الاتجاهين في نفس الوقت، فهذا يعرف بالإرسال المزدوج الكامل، وعلى الرغم من تدفق البيانات في كلاالاتجاهين،**

---

[3] يحتاج نظام الإرسال في حالة الوصول إلى مرحلة الاستقبال الى : جهاز فك وعكس التعديل حيث تدخل الإشارة الكهربائية المعدلة إلى هذا الجهاز كي يعمل على فصل إشارة الناقل عن المعلومة . بالإضافة إلى جهاز فك ترميز يوجد في حالة أنظمة الاتصالات الرقمية. يقوم جهاز فك الترميز بعملية معاكسة لعملية الترميز في المرسل ويحول تدفق الإشارة الرقمية

فإن النطاق الترددي يقاس في اتجاه واحد فقط. وتعد المحادثة الهاتفية مثالا على الاتصال المزدوج الكامل. حيث يمكن لكلا الشخصين التحدث وسماع الطرف الآخر في نفس الوقت.

9 - .الإرسال الإذاعي والتلفزيوني - البث

يشير مصطلح "البث" الاتصال بالجمهور حيث يتم توصيل المضامين عن طريق خدمة البث . ويدخل ضمن هذا النطاق إرسال الإشارات والرسائل أو المحتوى مثل الصوت ، الفيديو في شكل حزم برمجية (برامج إذاعية أو تلفزيونية إلى العديد من المتلقين في وقت واحد من خلال مجموعة من وسائط الاستقبال (الاستماع والمشاهدة)

كما عرفته الموسوعة البريطانية - بريتانيكا - بأنه : أنه النشر المنتظم للترفيه والمعلومات والبرامج التعليمية وميزات أخرى للاستقبال المتزامن من قبل جمهور متناثر مع جهاز استقبال مناسب . قد تكون عمليات البث مسموعة فقط ، كما هو

الحال في الراديو أو المرئي أو مزيج من الاثنين ، كما هو الحال في التلفزيون.

• خدمة البث : هي خدمة تقديم برامج تلفزيونية أو برامج إذاعية للأشخاص الذين لديهم معدات مناسبة لتلقي تلك الخدمة ، سواء كان التسليم يستخدم طيف الترددات الراديوية ، أو الكابل ، أو الألياف البصرية ، أو الأقمار الصناعية أو أي خدمة أخرى، يمكن من عملية الاستقبال والتلقي ، أو مزيج من هذه الوسائل.

10. أنماط وأنواع البث

1. البث الهاتفي: (الإذاعة عبر الهاتف): Telephonebroadcastingأو ابتداء من 231881 إلى غاية 1932 -وقد بدأت الإذاعة عبر الهاتففي الانتشار بظهور أنظمة الثيتروفون[4] أو (الهاتفالمسرحي) وهي أنظمة لتوزيع المحتوى السمعي تعتمد على الهاتف و تتيح للمشاركين متعة الاستماع العروض الأوبرا والمسرح مباشرة عبر خطوط الهاتف.

وقد ابتكرها المخترع الفرنسي كليمان آدر (Clément Ader) منذ عام 1881[5]. وتطورت الإذاعة الهاتفية لتتضمن خدمات جريدة الهاتف التي تم تقديمها للجمهور في التسعينيات من القرن التاسع عشر وكانت تذيع برامج للأخبار والترفيه و في البداية تقع في كبريات المدن الأوروبية تلك الخدمات المقدمة للجمهوربالاشتراك التي اعتمدت على الهاتف كانت من النماذج

---

[4]عام 1881: جاءت الخطوة الكبيرة التالية خلال معرض باريس العالمي خلال المعرض ، قام Clement Aderبتكوين 80 جهاز إرسال هاتف عبر مرحلة أوبرا باريس تم تصميم هذا الإعداد لإرسال شكل مبكر من صوت ستيريو . في المعرض ، يمكن للزوار الدخول إلى جناح والاستماع إلى الأوبرا من خلال زوج من سماعات الرأس.

[5]24 عام 1890 : تم إطلاق أول نظام بث هاتفي طويل الأمد وواسع الانتشار في باريس: The Theatrophone. قدمت الخدمة عروض مسرحية وأوبرا للمشتركين بالإضافة إلى تحديثات الأخبار على فترات منتظمة.

أولى للإذاعةالكهربية/ الإلكترونية التي وقرت للمشتركين مجموعة متنوعة من البرامج الإذاعية.

2. البث الإذاعي: (الإذاعة السمعية): Radio broadcasting بدأت تجريبيا في 1906،

وتجاريا ابتداء من 1920: وهي عبارة عن خدمات إذاعة سمعية (صوتية)، تبث في الهواء كموجات راديو من جهاز إرسال إلى هوائي ومن ثم إلى جهاز استقبال . المحطات يمكن أن يتم ربطها في شبكات إذاعية لبث برامج إذاعية مشتركة، ويمكن أن يتم بث تلك البرامج للجمهور سواء عن طريق البيع لحق البث أو البث في نفسالتوقيت أو القنوات الفرعية.

3البث التلفزيوني: (البث المتلفز): Telecastأول ما بدأ في الظهور عام 1925، بينما دخل التلفزيون في المجال التجاري مع بداية الثلاثينيات من القرن العشرين: و كان قد طال انتظار جماهير العامة لذاك الوسيط للبرمجة المتلفزة الذي ازدهرسريعة لينافس البث الإذاعي الأقدم والقريب منه في التوصيف.

ومن أنماطه البث التلفزيوني الأرضي : هي عبارة عن طريقة لبث مواد تلفزيونية بدون الأقمار الصناعية أو الكابلات وتكون عادة باستخدام موجات الراديو في النطاقين(UHF, VHF) :

(من خلال إرسال واستقبال هوائيات من محطة الإرسال وهوائي منزلي بسيط ويتطلب شاشة تلفزيون لعرض المحتوى ، وتتم من خلال نوع البث المستخدم مثل البث الملون والبث الأسود والأبيض وتعتمد حسب الجهاز والنظام المستخدم فيالنطاق.

4 .البث الفضائي المباشر : (البث المباشر عبر الأقمار الصناعية) Direct broadcast satellite:وتعنيحرفية بالعربية أقمار البث المباشر الصناعية أو"ساتل البث المباشر" و قد بدأ هذا النوع من البث في الانتشار في العالم من حوالي عام 1974 ، كما بدأت الإذاعة الفضائية في الانتشار من حوالي عام 1990: وهو بث للبرامج موجه "مباشرة إلى البيوت" - من خلال "محطات" للإرسال والاستقبال من وإلى البيوت عن طريق تشغيل الأقمار الصناعية أو " سواتل " satelliteالاتصالات الأخرى - وهذا نوع من البث يسمح بنقل مزيج من البرامج الإذاعية (السمعية أو المتلفزةالتقليدية أو كليهما بالإضافة إلى البرمجة المكرسة خصيصا للإذاعة الفضائية.

5. البث الشبكي : (البث عبر الإنترنت): Webcastبدأ هذا النوع من البث في الانتشار

من حوالي عام 1993 ويتعلق ببث المحتويات المسموعة/ الإذاعية، بما يسمح بنقل مزيج من برمجيات محطات الإذاعة (السمعية أو التلفزيون التقليدية بالإضافة إلى البرمجة المكرسة خصيصا للإذاعة عبر الإنترنت . أما البث التلفزيوني علي الانترنت او ما يسمي (IPTV) فهو نظام قائم على توفير خدمة بث تلفزيوني رقمية باستخدام بروتوكول الإنترنت (IP) عبر شبكات الكمبيوتر، والتي كثيرا ما تعمل باستخدام خطوط انترنت نطاق عريض .(broadband) وبشكل

عام فإن الفرق الأساسي بينIPTV) ونظم التلفزيون التقليدية هو استخدام شبكات الحاسوب بدل طرقللفنادقمتكامل التقليدية لإيصال المادة المرئية للمشاهد. وهو حل البث والمستشفيات والسفن والمراكز التجارية والمعاهد بالإضافة إلي أصحاب المواقع الالكترونية.

البث الرقمي : هو تقنية بث تستند إلى إرسال معلومات الوسائط السمعية المرئية • في شكل تدفقات من البنات. وتتألف إشارة البث من الفيديو والصوت ويمكن تشمل

الجارية (النصوص أيضا خدمات البيانات، من قبيل النصوص التلفزيونية أو النصوص المغلقة) أو أدلة البرامج الإلكترونية . ويدخل في هذا النطاق أيضا البث المباشر عبر الشبكات الاجتماعية LIVEحيث تسمح هذه الخدمة لأي بروفايل خاص (Profil) على منصات التواصل الاجتماعي، صفحة أو قناة بالتواصل مع متابعيها عن طريق الفيديو في الوقت الآني، دون الحاجة إلى أن يقوم المشاهد بتحميل المحتوى أو الاشتراك للحصول عليه، كما هو الحال في Webinarأو المؤتمر على الإنترنت. تمكن خاصية البث المباشر الحي عبر منصات التواصل الاجتماعية وغيرها من التطبيقات الالكترونية عبر الانترنت من امكانيات نقل المحتوى بشكل مباشر لحظة وقوعه ، مع التفاعل ، أو القدرة على مناقشة المعلومات وإرسالها واستلامها في الوقت الحقيقي[.

قائمة المراجع الخاصة بالمحاضرة

1) متاح على : .(Digital) والرقمية (Analog) عبد الله خيري. (2016) . التناظرية
2) https://www.arabsmakers.com/author/khairy 2. JIMBLOM(2019) - Analog vs. Digital.URL:https://learn.sparkfun.com/tutorials/analogvs-digital/all
3) . Doug Lowe (2020). Radio Electronics: Transmitters and Receivers .URL: https://www.dummies.com/programming/electronics/components/radio-electronicstransmitters-and-receivers/
4) WhatisTelecommunications?.(2020). URL: https://au.rsonline.com/web/general Display.html?id=infozone&file=electronics/telecomtransformers 5.
5) Michel Aractingi.(2015). TelecommunicationTechnology and Engineering. URL:TelecommunicationTechnology and Engineering.
6) Roger Manvell and Jorge A. Camacho. (2020). Broadcasting. Encyclopædia Britannica, inc.URL:https://www.britannica.com/technology/broadcasting 7.
7) Madmedic(2019). What's the Story WithTelephoneBroadcasting?.URL: https://medium.com/@madmedic11671/whats-the-story-with-telephonebroadcasting-e93b36fcb241 8.
8) VangieBeal(2020). webinar (Web-basedseminar. URL: webopedia.com/TERM/W/Webinar.html