6.1 එලදායි අන්දමින් තොරතුරු බෙදා ගැනීම සඳහා දත්ත සන්නිවේදන හා පරිගණක ජාලකරණ තාක්ෂණන් ගවේෂණය

දත්ත තොරතුරු සහ සන්නිවේදනය

සන්නිවේදනය යන්න අර්ථ දැක්වීමේ දි දෙපාර්ශවයක් අතර සිදුවන්නා වු පණිවුඩ හුවමාරුවක් ලෙසින් ඉතා සරලවම දැක්වීමට හැකිය. මෙහිදි දත්ත සැකසීම් ක්‍රියාවලියක් මෙන්ම එවා තොරතුරු බවට පත්කිරිමක් ද සන්නිවේදන ක්‍රියාවලිය තුලදි සිදුවන්න කි. දත්ත සන්නිවේදන ක්‍රියාවලිය යනු එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථායකට දත්ත හා තොරතුරු සන්නිවේදනය කිරිම යි.

දත්ත සන්නිවේදනය සිදුවන ආකාර

සන්නිවේදන ක්‍රියාවලිය සිදුවන්නා වු ප්‍රධානතම ආකාර දෙකක් ලෙසින්

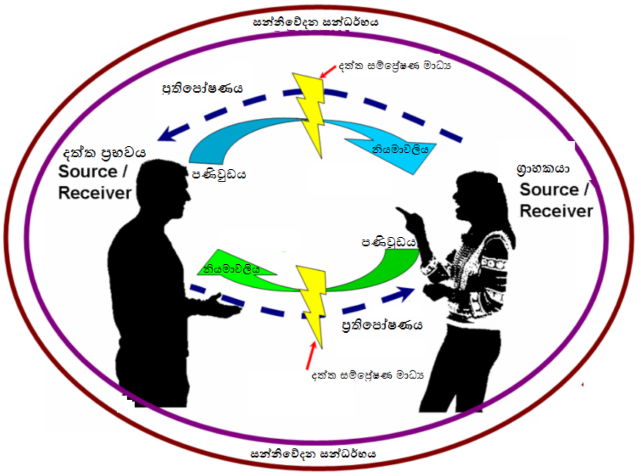
1. තාක්ෂණක නොවන සන්නිවේදනය ක්‍රියාවලිය
2. තාක්ෂණික මාධ්‍යන් ඔස්සේ සිදුවන සන්නිවේදනය

ප්‍රේෂකයා හා ග්‍රහකයා යම් තාක්ෂණික හෝ තාක්ෂණික නොවන මාධ්‍යක් භාවිතා කරමින් දත්ත සන්නිවේදනය සිදුකරනු ලබයි. ඉහත කුමන ක්‍රමවේදය භාවිතා වුවත් සන්නිවේදන ක්‍රියාවලිය සාර්ථක වීමට අනිවාර්ය අවශ්‍යතා නැතහොත් සංරචක කිහිපයක් සම්පූර්ණ කළ යුතු ය.

දත්ත සන්නිවේදන පද්ධතියක සංරචක

1. දත්ත ප්‍රභවය / ප්‍රේෂකයා /සම්ප්‍රේක (sender) යන නම් වලින් හදුන්වනු ලබයි.
2. දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය (Channel/Media) (නියමු මාධ්‍ය හෝ නියමු නොවන මාධ්‍ය)
3. ග්‍රාහකයා (Receiver)
4. නියමාවලිය (Protocol)
5. පණිවුඩය/ සංඥාව (Massage/Signal)

මෙම ඉහත ක්‍රියාවලිය විස්තරාත්මක රූප සටහනක් ඇසුරින් පහත දැක්වේ.



01. ප්‍රේක්ෂකයා /දත්ත ප්‍රභවය

දත්ත නිර්මාණය කරන පාර්ශවය, පුද්ගලයා, දත්ත යොමුකරන්නා දත්ත ප්‍රශවය ලෙසින් හැදින්විය හැකිය. සන්නිවේදනය කාර්යය තුළ ප්‍රධාන භූමිකාව දත්ත ප්‍රභවය විසින් සිදුකරනු ලබයි.

02. ග්‍රාහකයා

දත්ත හෝ පණිවිඩය අවසාන වශයෙන් ලබාගෙන තේරුම්ගන්නා උපකරණ හෝ පුද්ගලයා මෙනමින් හැදින්වේ.

03 දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය

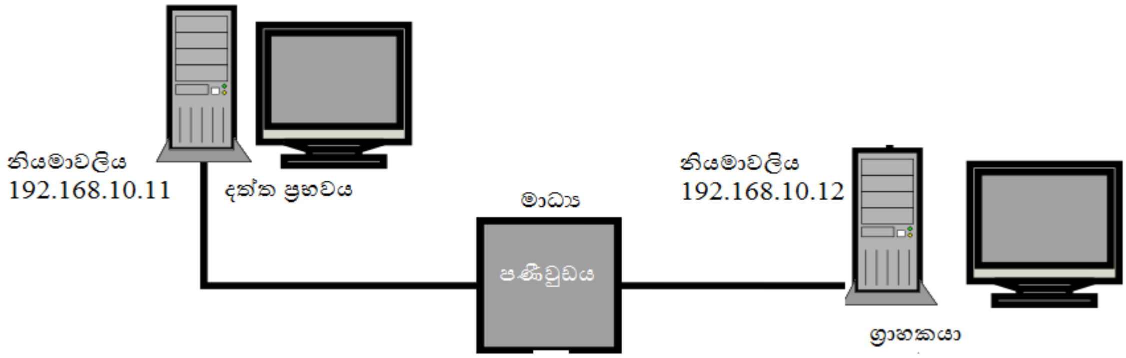
දත්ත ප්‍රභවකරු විසින් යොමුකරන ලබන දත්ත කිසියම් ජාලයක් තුළ එක් ස්ථානයක සිට වෙනත් ස්ථානයක් දක්වා රැගෙන යන මාධ්‍ය ලෙසින් හදුන්වයි.මෙම දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය තෝරාගනු ලබන්නේ කාර්්යක්ෂමතාව, ආරක්ෂාව, නිරවද්‍යතාව වැනි සංකල්ප පදනම් කොට ගෙන ය. මේ මත පිහිටා නියමු හෝ නියමු නොවන මාධයන් දත්ත සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රියාවලියේ දි යොදාගනු ලබයි.

04. නියමාවලිය

දත්ත සම්ප්‍රේෂණයේ යෙදෙන ප්‍රේෂකයා (Sender) සහ ග්‍රාහකයා (Receiver) අතර ඇති කරගන්නා සම්මුතියක් හෙවත් නීති මාලාවක් (Set of rules) නියමාවලියක් ලෙස හන්දුන්වයි . ගුණාත්මක සන්නිවේදනයක් සිදුකිරිම උදෙසා සෑම ජාලයක් තුළ දිම නියමාවලි භාවිතා කරනු ලබයි. සාර්ථක පණිවිඩ හුවමාරුවක් යනු ප්‍රේෂකයා විසින් යවනු ලබන පණිවිඩය ඒ ආකාරයෙන්ම ග්‍රාහකයා වෙත ලැබීමට සැලැස්වීම සිදුවන්නේ කිසියම් ආචාර ධර්ම පද්ධතියක් අනුගමනය කරමින්ය.ජාලයක්

තුළ දී නියමාවලි දත්ත සම්ප්‍රේෂණ කාර්යයට භාවිතා කරයි. එම නියමාවලි අතර උදාහරණ ලෙසින් FTP: File Transfer Protocol, HTTP: Hyper Text Transfer Protocol, POP and POP3: Post Office Protocol , SMTP: Simple Mail Transfer Protocol ඉන් කිහිපයක් වේ.

පරිගණක පද්ධතියක් තුළ දත්ත සන්නිවේදනය



ඉහත ක්‍රියාවලියට අදාලව , ප්‍රේක්ෂකයා විසින් නිර්මාණය කරනු ලබන විද්‍යුත් පණිවුඩයක් තම පරිගණකයේ දී පළමුවම අංකිත සංඥා (Digital Signal) බවට පත්වන අතර එය ජාලයක් තුළදී දත්ත බහලු (Data Packets) ලෙසින් ජාල මාධයක් හරහා ගමන් කොට අවසානයේ ග්‍රාහක පරිගණකයේ දී නැවත පණිඩුඩයක් බවට පරිවර්තනය වේ. මෙහිදි නියමාවලිය ඉහත පරිගණක දෙක අතර දත්ත පැකට් සම්ප්‍රේෂණයේ දි භාවිතා වන්නකි.

දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය

දත්ත එක් ගමන් ආරම්භක මුලාශයක සිට තවත් ගමනාන්තයක් කරා දත්ත පැකට් සම්ප්‍රේෂණය සඳහා යොදාගනු ලබන සන්නිවේදන උපක්‍රමය ලෙසින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍යයන් හැදින්විය හැකිය. සන්නිවේදන තාක්ෂණික දියුණුවත් සමග දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍යයන්ගේ භාවිතය , දත්ත සම්ප්‍රේෂණ වේගය, ආරක්ෂාව ආදි කරුණු පදනම් කොටගෙන විවිධ ජාල අවශ්‍යතාවන්ට ඊට වඩාත් යෝග්‍ය දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය තෝරාගනු ලබයි. ඒ අනුව දත්ත සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍ය වර්ග දෙකකට වර්ග කරනු ලබයි.

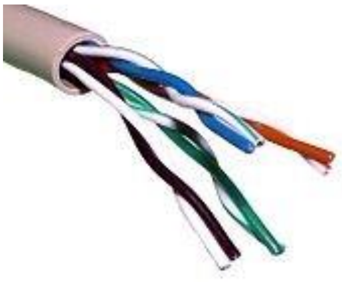
1. **නියමු මාධ්‍ය (guided media)**
2. **නියමු නොවන මාධ්‍ය (unguided media)**

නියමු මාධ්‍ය (guided media)

භෞතික සීමාවක් හා භෞතික භාවිතයක් සහිත දත්ත පැකට් යොමුකිරිමට භාවිතා කරනු ලබන මාධ්‍යන් මේ ඝනයට අයත් වේ. මෙම මාධ්‍ය තුළ මූලිකවම දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන්නේ විද්‍යුතය හෝ ආලෝක සංඥා පදනම් කොටගෙනයි.
මේ යටතේ භාවිතා වන නියමු මාධ්‍ය කිහිපයක් වේ.

1. සමාවෘත ඇඹරි කම්බි යුගල (Twisted Pair Wire)
    a. නොවැසුණු ඇඹරි කම්බි යුගල (UTP – Unshielded Twisted Pair)
    b. වැසුණු ඇඹරි කම්බි යුගල (STP – Shielded Twisted Pair)
2. සමාක්ෂ කේබලය (Coaxial Cable)
3. ප්‍රකාශ තන්තු (Fiber Optics)

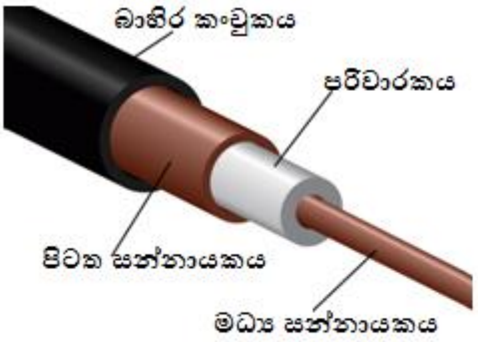
සමාවෘත රැහැන් යුගල -Twisted pair Wire



විදුලි සංදේශ ක්ෂේත්‍රයේ සුලභවම යොදා ගන්නා මාධ්‍ය ලෙසින් මෙය හැදින්විය හැකි නියමු මාධ්‍යකි . වයර යුගල වශයෙන් යුගල හතරකින් සමන්විත වයර අටක් මේම සමාවෘත වයර තුල දත්ත සම්ප්‍රේෂණයට යොදා ගනී .මේවා සාමන්‍ය දුරකථන රැහැන් වන අතර මෙහිදී පරිවෘත තඹ රැහැන් දෙකක් සමාවෘත කර කටහඬ හා දත්ත සම්ප්‍රේෂණයට යොදා ගනු ලබයි .දත්ත සම්ප්‍රේෂණ වේගය තත්පරයට බිටු වේගය 100-10Mbps දක්වා පරාසයක පැතිර පවතී.

බාහිර විද්‍යුත් චුම්බක කේෂත්‍රයන්ගේ ඍජු බලපෑමට ලක්වීම මගින් දත්ත හානියක් හෝ විකෘති වීමක් සිදුවිය හැකිය .නොවැසුණු ඇඹරි කම්බි යුගල (UTP – Unshielded Twisted Pair) වල ඇති දුර්වලතාවක් වේ. මෙම වයරය පරිගණකයට හෝ ජාලගත උපාංගයකට සවිකිරිමට RJ45 සම්බන්ධකය භාවිතා කරයි.

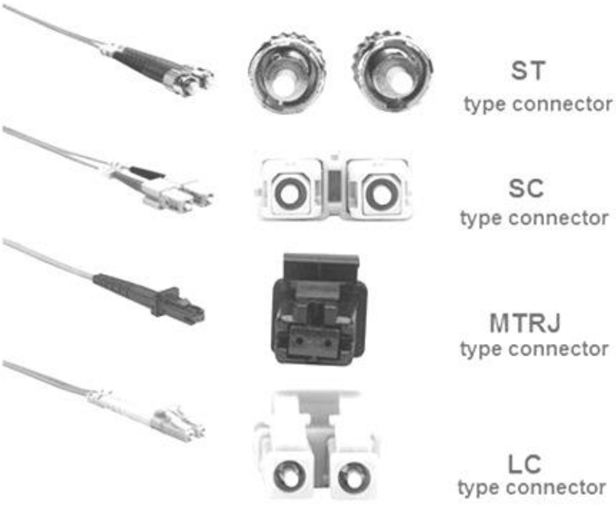
සමාක්ෂක කේබලය - Coaxial Cable මේවා බහුල වශයෙන් රැහැන් දුරකථන පද්ධති, රාජකාරි ගොඩනැගිලි සහ LAN පද්ධතීන්හි යොදා ගනී මෙම . රැහැන්, තඹ සහ ඇලුමිනියම් වලින් තනා ඇති අතර පරිවාරක මාධ්‍යයකින් පරිවරණය කර ඇත පසුව එය . මෙලෙස ස්තර .සන්නායක ස්තරයකින් ආවෘත කර ඇත අවමය හෙවත් තරංග නිරෝධනය සහ සංඥා විකෘතිය අවම කිරිමය . මෙම වයර ඇඹරිකම්බි යුගල හා සැසදීමේ දි මිලෙන් අධික විම, ප්‍රමාණයෙන් විශාල වීම හා බාහිර විද්‍යුත් තරංග වලින් ඇතිවන හානිය අවම වීම හා වැඩිදුර ප්‍රමාණයක් වැඩි සංඛ්‍යාත පරාසකින් දත්ත ගෙන යාහැකිවීම හා දත්ත විකෘතියක් හෝ හානියක් නොමැතිව සම්ප්‍රේෂණය කළ හැකිවීම මෙහි විශේෂත්වයන් හා වාසි ලෙසින් දැක්විය හැකිය.



මෙම වයරය මගින් ජාලගත කිරිම් සිදුකිරිමේ දි BNC සම්බන්ධකය භාවිතා කරනු ලබයි. එය පහත පරිදි ආකාර දෙකකින් දැකිය හැකිය.

**ප්‍රකාශ තන්තු - **Fiber Optics

ප්‍රකාශ තන්තු ඉතා සිහින් ආරක්ෂක ස්තරයකින් ආවරණය කරන ලද වීදුරු සූත්‍රිකා වලින් සමන්විත වේ. ඉහළ කලාප පළලකින් සම්ප්‍රේෂණය කිරිමට හැකියාව පවති .ප්‍රකාශ තන්තු මගින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණයේ දි විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ මගින් එහි දත්ත විකෘත නොවීම මෙහි ඇති විශේෂ ලක්ෂණයි. දෘෂ්ටික තන්තු සමක්ෂක විදුලි රැහැන් වලට වඩා 100 ගුණයකින් ද සමාවෘත රැහැන් යුගල වලට වඩා 1000 ගුණයකින්ද වේගවත් වේ. වර්ථමානයේ අන්තර්ජාල, දුරකථන හා රූපවාහිණී ජාලගතකිරිම් වලිදි බහුලවම යොදා ගන්නා නියමු මාධ්‍යක් වේ. මෙම ප්‍රකාශ තන්තු උපාංග හා සම්බන්ධ කිරිමේ දි භාවිතා වන සම්බධක වර්ග (connector) කිහිපහක් පහත දක්වා ඇත.



මෙම වයර තුළ දත්ත සම්ප්‍රේෂණ වේගය 100 Mbps -100 Gbps වන අතර මිලෙන් ඉතා වැඩි ය. වැඩි දුර දත්ත සම්ප්‍රේෂණයට වඩාත් යෝග්‍ය වේ.

නියමු නොවන මාධ්‍ය (unguided media)

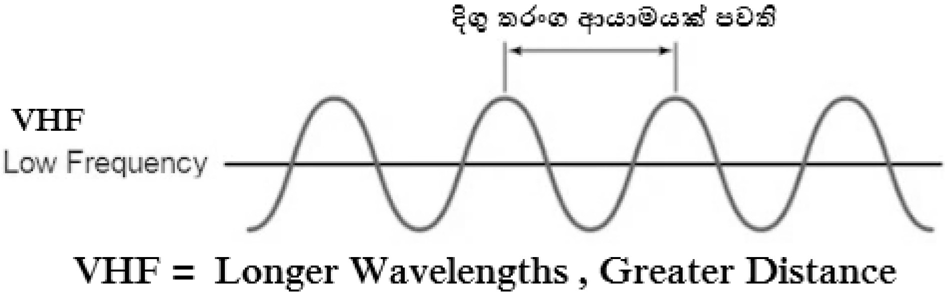
කිසිදු ආකාරයකින් භෞතික මාධ්‍යක් භාවිතා නොකරමින් විකිරණ හෝ විද්‍යුත් චුම්බක තරංග මගින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කිරිමයි. වර්ථමානය වන විට දත්ත සම්ප්‍රේෂණයට වඩාත් බහුලවම භාවිතා වන පහසු හා ලබදායි මාධ්‍ය ලෙසින් මෙම නියමු නොවන මාධ්‍ය පෙන්වා දිය හැකිය. නියමු නොවන මාධ්‍ය එවායේ තරංග සංඛ්‍යාතය මත විවිධ මාධ්‍යන් කිහිපයකට වෙන්කර දක්වයි.

1. ගුවන් විදුලි තරංග (Radio Signal)

ගුවන්විදුලි සන්නිවේදනයේ මූලික පදනම වන්නේ ගුවන් විදුලි තරංගයකි. ගුවන් විදුලි තරංග සර්ව දෛශික වේ. රේඩියෝ තරංගයක් යනු පුනරාවර්තන කඳු මුදුන් සහ නිම්න මාලාවක් වෙත

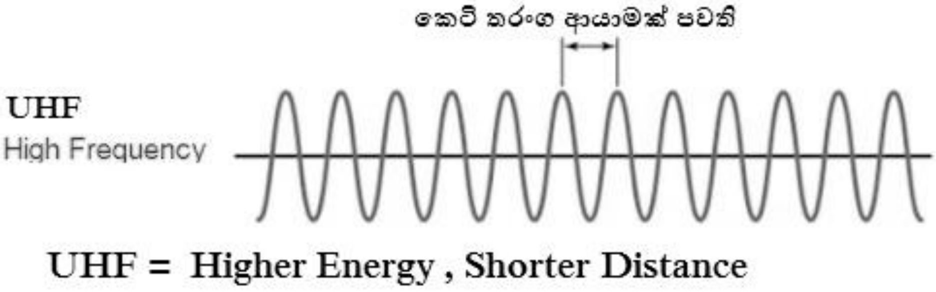
යොමුවන්නකි. තරංගයක සම්පූර්ණ රටාවම පුනරාවර්තනය වීමට පෙර එය චක්‍රයක් ලෙස හැඳින්වේ. තරංග ආයාමය යනු එක් චක්‍රයක් සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා තරංගයක් ගතවන දුරයි. තත්පරයකින් තරංගයක් පුනරාවර්තනය වන චක්‍ර ගණන හෝ වාර ගණන සංඛ්‍යාතය (frequency) ලෙස හැඳින්වේ. තත්පරයට චක්‍ර ගණනාවක් ගැන සඳහන් කරමින් හර්ට්ස් (Hz) ඒකකයේ සංඛ්‍යාතය මනිනු ලැබේ. හර්ට්ස් දහසක් කිලෝහර්ට්ස් (KHz) ලෙසත්, හර්ට්ස් මිලියනයක් මෙගාහර්ට්ස් (MHz) ලෙසත්, හර්ට්ස් බිලියනයක් ගිගාහර්ට්ස් (GHz) ලෙසත් හැඳින්වේ. ගුවන්විදුලි තරංග පරාසය ගිගාහර්ට්ස් 300 දක්වා කිලෝ 3 ක් ලෙස සැලකේනු ඇත. මෙම ගුවන් විදුලි තරංග එහි සංඛ්‍යාතය මත ආකාර දෙකකින් දක්වයි.

- **ඉතා උච්ච සංඛ්‍යාත (VHF - very high frequency)**
  - ගුවන් විදුලි තරංග ලෙසින් භාවිතා වන මෙම තරංග සංඛ්‍යාතය විකාශන කුළුණක සිට කිලෝමීටර 100-150 ත් අතර දුරකට තරංග සංඥා සම්ප්‍රේෂණය සිදුවේ.විකාශන කුළුණට වඩා උසින් වැඩි බාධක ඇතිනම් අදාල දුර සීමාව තුළ දි සංඥා ගමන් කිරීමට එය බාධකයක් වේ.



  -

- **අති උච්ච සංඛ්‍යාත (UHF- *Ultra high frequency*)**
  - රූපවාහිණී,ගුවන්විදුලි හෝ දුරකථන සංඥා සම්ප්‍රේෂණයේ දි මෙම තරංග භාවිතා කරනු ලබන අතර ඉතා ඉහළ සංඛ්‍යාතයක් මගින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුකරයි. ඉතා අඩු තරංග ආයාමයක් පවතී.



2. ක්ෂුද්‍ර තරංග (Microwave Signal)

ශ්‍රව්‍ය සහ දෘෂ්‍ය දත්ත තොරතුරු යැවීමට සහ ලැබීමට හැකි අධිවේගී රැහැන් රහිත සම්බන්ධතා සැපයීම සඳහා රේඩියෝ තරංගවලට වඩා ඉහළ සංඛ්‍යාත භාවිතා කරයි. මෙහි වාසියක් වන්නේ ක්ෂුද්‍ර තරංග වල ඉහළ සංඛ්‍යාතය ක්ෂුද්‍ර තරංග කලාපයට ඉතා විශාල තොරතුරු රැගෙන යා හැකි ධාරිතාවක් ලබා දීමයි; චන්ද්‍රිකා සන්නිවේදනයන්හි සහ ගැඹුරු අභ්‍යවකාශ ගුවන් විදුලි සන්නිවේදනයන්හි යොදාගනී .තවද රේඩාර්, ගුවන්විදුලි සංචාලන පද්ධති, සංවේදක පද්ධති සහ ගුවන් විදුලි තාරකා විද්‍යාව සඳහා යොදා ගනී.

3. අධෝරක්ත කිරණ (Inferred Signal)

මිනිස් පියවි ඇසට නොපෙනෙන ආලෝක කිරණ බාවිතා කරමින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුකරයි. වර්ථමානයේ දුරස්ථපාලක තුළ මෙම කිරණ මගින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුවනු දැකිය හැකිය.

4. චන්ද්‍රිකා සන්නිවේදනය

ගුවන් විදුලි තරංග සම්ප්‍රේෂණ මධ්‍ය ලෙසින් භාවිතා කරන ඉතා වැඩි දුරක් (22000 km) දත්ත සම්ප්‍රේෂණ කාර්යය පහසුවෙන් සිදුකල හැකිය. ඉහළ අභ්‍යවාශයේ රඳවා ඇති චන්ද්‍රිකා සන්නිවේදන යානයක් හරහා පෘතුවියේ සිට යොමුවන දත්ත ග්‍රහණය කොට ගෙන නැවත පෘතුවියේ වෙනත් ස්ථානයකට යොමු කිරිමේ හැකියාව පවති.

දත්ත මැනීම

උපාංග අතර තත්පරයක් තුළ දත්ත සම්ප්‍රේෂණ හා හුවමාරුව සිදුවන්නා වූ වේගය මැනීම සදහා ඒකක කිහිපයක් යොදා ගනු ඇත.

මිනුම් ඒකක	ධාරිතා මිනුම් ඒකක
බිටු - bit	තත්පරයට බිටු - bits per second - bps
නිබල් - nible	තත්පරයට කිලෝබයිට්ස් - Kilobytes per second - Kbps
බයිට් - Byte	තත්පරයට මෙගාබයිට්ස් - Megabytes per second-Mbps
කිලෝබයිට් - Kilobyte-KB	තත්පරයට ගිගාබයිට්ස්- Gigabytes per second -Gbps
මෙගාබයිට් - Megabyte- MB	
ගිගාබයිට් - Gigabyte - GB	
පෙටා බයිට් - Petabyte - PB	

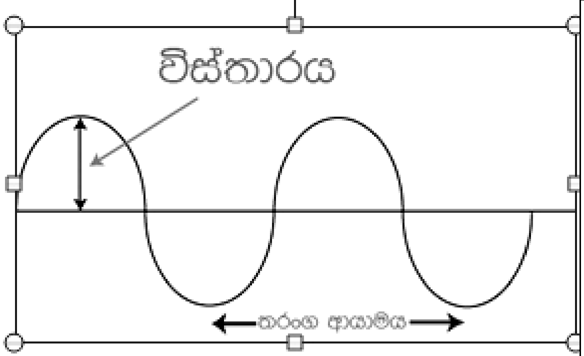
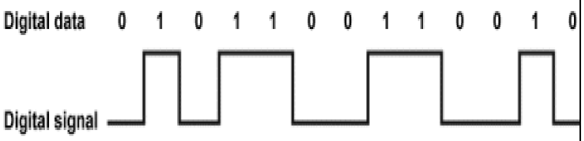
සංඥාව

සංඥාවක් යනු එක් උපාංගයකින් හෝ ජාලයකින් තවත් උපාංගයක් වෙත දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුකරන විද්‍යුත් සංඥාවක් වන අතර එය කාලය මත රඳා පවතින්නකි.

ප්‍රේක්ෂකයා දත්ත ප්‍රභවය විසින් නිර්මාණය කරනු /ලබන විද්‍යුත් පණිවුඩයක් තම පරිගණකයේ දි පළමුවම අංකිත සංඥා (Digital Signal) බවට පත්වන අතර එය ජාලයක් තුලදි දත්ත බහලු)Data Packets(ලෙසින් ජාල මාධයක් හරහා ගමන් කොට අවසානයේ ග්‍රාහක පරිගණකයේ දි නැවත පණිඩුඩයක් බවට පරිවර්තනය වේ.

ජාලයක දි දත්ත - සම්ප්‍රෙෂණයේ දි සංඥා ප්‍රතිසම හෝ අංකිත සංඥා ලෙසින් සම්ප්‍රේෂණය අවස්ථා .02ක් පවති

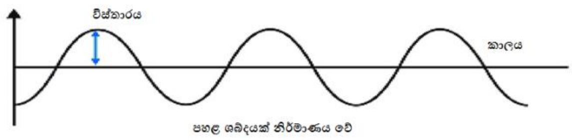
ප්‍රතිසම සංඥා - Analog signal	අංකිත සංඥා - Digital Signal
ක්‍රමිකව වෙනස් වන විවිධ ශක්ති මට්ටම් පරාස සහිතය	එකිනෙකට වෙනස් ශක්ති මට්ටම් 02 පමණක් සහිතය
අනුයාත සංකේත වෙන්කර හදුනාගත නොහැක	අනුයාත සංකේත පැහැදිලිව වෙන්කර හදුනාගත හැක
උදා - ශබ්ද රටා,ආලෝක රටා	උදා - ඉලෙක්ට්‍රෝනික තාක්ෂණික උපකරණ
මෙහි අනුයාත (එක ලඟ) සංකේත එකිනෙකට වෙන්කර හඳුනාගත නොහැකිය. කටහඬ විද්‍යුත්	ප්‍රතිසම සංඥා (Analog Signals) වල දක්නට ලැබෙන සුමට බව (Smooth) අංකිත හෙවත් සංඛ්‍යාංක සංඥා වල දක්නට නොලැබෙයි.

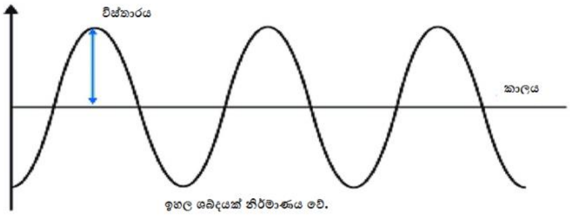
සංඥාවක් බවට හැරවීමෙන් පසුව ප්‍රතිසම සංඥාවක් බවට පත්වේ.	කෙටිදුර දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සඳහා වඩාත් යෝග්‍ය වේ. මේවා තියුණු අගයන් සහිතව තියුණු ලෙස සම්ප්‍රේෂණය වේ. (0 සහ 1 ලෙස)
 රූප සටහන 1.1	

සංඥාවක ගුණාංග

විස්තාරය (Amplitude)

තරංගයක් නිර්මාණය විමේ සිට විවිධ අවස්ථාවන් වල දි එහි උස වෙනස් විය හැකිය. එය තරංග ගමන් කිරිමේ දි ඇතිවන්නා වු කම්පනය නිසා විස්තාපනය ඇති වේ. තරංගයේ ශක්ති මට්ටම මත විස්තාරය අඩු වැඩි වේ.මෙම විස්තාරය ඉහල හා පහළ ලෙසින් වර්ග කර දැක්විය හැකිය.



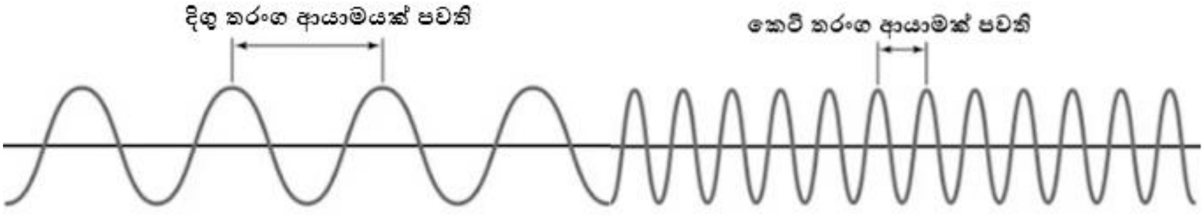


සංඛ්‍යාතය (Frequency)

තරංගයක් කිසියම් ඒකක කාලයක් තුල දි කම්පනය වන වාර ගණන සංඛ්‍යාතය ලෙසින් සරලව දැක්විය හැකිය. තත්පරයක් ඇතුළත සම්පුර්ණ කරනුලබන තරංග ප්‍රමාණය ලෙසින් සංඛ්‍යාතය ලෙසින් හදුන්වයි. පහතින් දක්වා ඇත්තේ සංඛ්‍යාතය අඩු වැඩි වන ආකාරයයි. මෙය සංඛ්‍යාතය මැනීම සඳහා cps (Cycles per second) , හෝ Hertz යන ඒකක භාවිතා කරනු ලබයි.

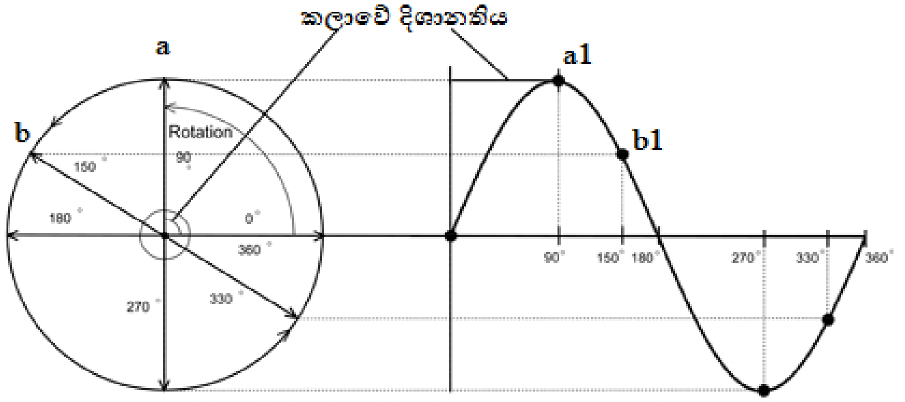
තරංග ආයාමය (Wavelength)

තරංගයක යාබදව පවතින්නා වු ශිර්ෂ දෙකක් අතර පවතින්නා වු දුර ප්‍රමාණය වේ. තරංග ආයාමය පදනම්ව තරංගයක ස්වරූපය නිර්මාණය වේ.



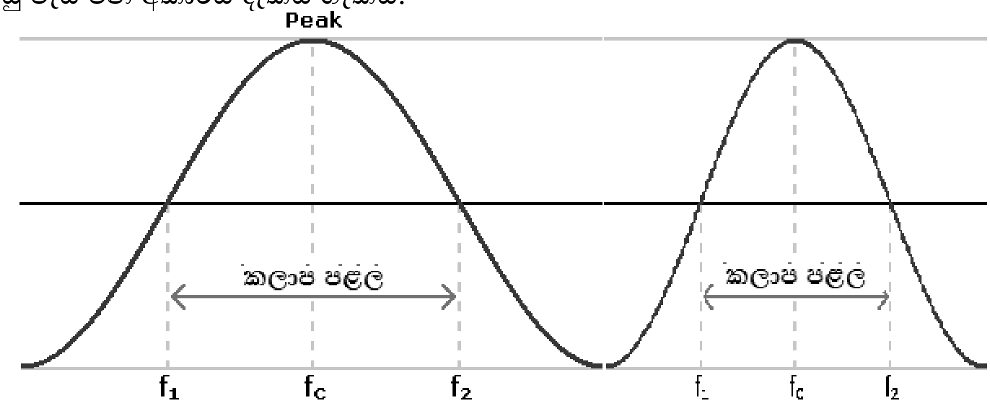
කලාව (Phase)

තරංගයක ආරම්භක අවස්ථාවේ පවතින්නා වූ කෝණය නැතිනම් ස්ථානීය පිහිටුම කලාව ලෙසින් හඳුන්වයි. මෙහි වෘතයේ වමාවර්තව ගමන් කිරීමේ දී ඊට අදාල අංශක ගණන මත කාලයට සමානුපාතිව තරංග කෝණය නිර්මාණය වේ. මෙය පහත රූප සටහන අධ්‍යනය කිරීමේ දී පැහැදිලි වන්නකි. a අවස්ථාවේ වෘතයේ කෝණයේ අගය 90^0 වන අතර ප්‍රස්ථාර සටහනේ a1 හි අගයද 90^0 අගය දැක්වේ.



කලාප පළල (Bandwidth)

කලාප පළල මගින් නිරූපණය වන්නේ කිසියම් නිශ්චිත කාලපරිච්ඡේදයක් තුළදි සන්නිවේදනය කළ හැකි දත්ත බිටු ප්‍රමාණය නැතිනම් සංඛ්‍යාතවල පරාසය වේ. මෙය හර්ට්ස් (Hertz) මගින් මනිනු ලබයි. කලාප පළල වැඩි කිරීම තුලින් එකවිට යොමුකළ හැකි දත්ත ප්‍රමාණය වැඩිකරගත හැකිය. වර්ථමානයේ දුරකථන සේවා සැපයුම් සමාගම් තම අන්තර්ජාල සේවා සඳහා වූ කලාප පළල වැඩිකරමින් සිටි. එමගින් ඔවුන් බලාපොරොත්තු වන්නේ වැඩි දත්ත ප්‍රමාණයක් සම්ප්‍රේෂණයට අවස්ථාව ඇති කිරීමයි. පහත දක්වා ඇති ප්‍රස්ථාර සටහන තුළ ද කලාප පළල අඩු වැඩි වන අකාරය දැකිය හැකිය.



දත්ත සම්ප්‍රේෂණ අපාවයනය

නියමු හෝ නියමු නොවන මාධ්‍ය මගින් දිගු දුරක් දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සිදුකිරීමේ දි එම සංඥා විවිධ පාරිසරික හෝ වෙනයම් විද්‍යුත් චුම්බක ලබපෑම් වලට හසුවීමෙන් එහි ප්‍රබලත්වයේ ඇතිවන්නා වූ දුර්වලතාවය දත්තසම්ප්‍රේෂණ අපාවයනය ලෙසින් හඳුන්වයි. මේ ආකාරනේ සම්ප්‍රේෂණයේ දි සංඥාවකට සිදුවන බලපෑම පහත පරිදි දැක්වේ.

1. සෝෂාව (Noise)

ප්‍රතිසම හෝ සංඛ්‍යාක ප්‍රධාන සංඥාවට බාහිරෙන් ඇතිවන්නා වූ බලපෑමක් නිසා වෙන් ප්‍රධාන සංඥාවේ හැඩය වෙනස් වීම වේ. මෙය තාපය නිසා හෝ වෙනත් විද්‍යුත් චුම්බක කේෂත්‍රයක බලපෑමක් ඊට හේතු සාධක වේ. මෙම සෝෂාව නිර්මාණයට හේතු වන සාධක කිහිපයක් වේ.

a) තාපය නිසා ඇතිවන සෝෂාව
   - ඉලෙක්ට්‍රෝනික තරංග කැළඹීම නිසා ඇතිවන රත්වීමෙන් ඇතිවන්නකි.

b) රැහැන් ගැටුමෙන් ඇතිවන සෝෂාව

- රැහැන් එකිනෙ නිසි ආවරණයක් නොමැති විට හෝ පලුදු වීම නිසා එවා ගැටෙන විට ඇතිවනන්කි.

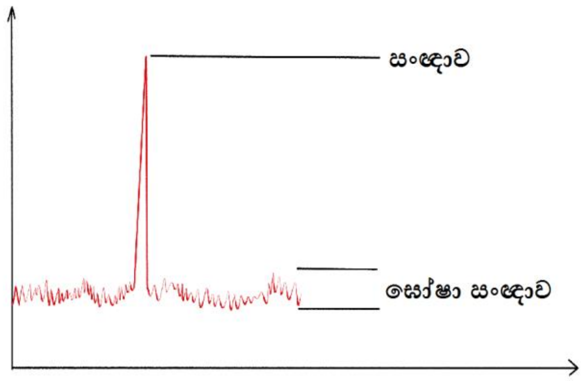
c) පරිසරික සාධක මත ඇතිවන ඝෝෂාව

- අකුණු හෝ වෙනත් පරිසරයේ සිදුවන ක්‍රියාකාරකම් නිසා ඇති වන්නකි.

d) ප්‍රේරිත ඝෝෂාව

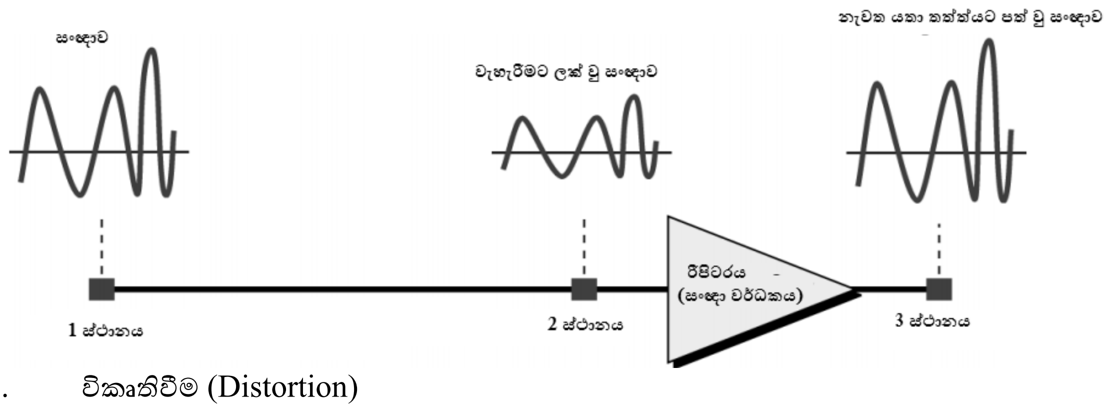
- විද්යුත් උපාංගයක් නිසාවෙන් ඇතිවන්නා වූ තත්ත්වයකි.

පහත දක්වා ඇත්තේ සමාන්‍ය සංඥාවක් සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන අවස්ථාවේ දි ඝෝෂාව ඒ සඳහා බලපෑම් කරන ආකාරය වේ. සංඥාවක අභ්‍යන්තර හෝ භාහිර ඝෝෂාව අවම කිරිමට විවිධ තාක්ෂණික සන්නිවේදන මෙවලම් වර්ථමානයේ භාවිතා කරනු ලබයි.



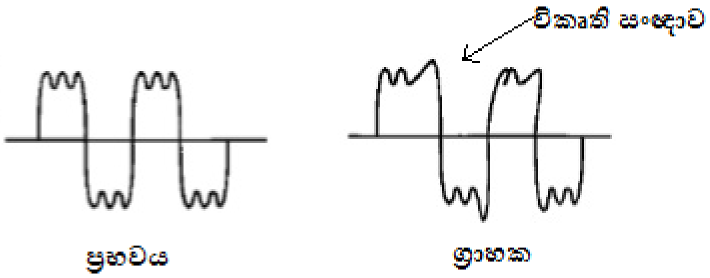
2. බලහීනතාව / බලක්ෂයය / වැහැරීම (Attenuation)

තරංගයක් විද්යුත් මාධ්‍යක් ඔස්සේ ගමන් කිරිමේ දි ඇතිවන ශක්තිය හින වීම. මෙය සංඛ්‍යාතය අඩුවීමක් ලෙසින් හැදින්වියහැකිය. තරංගය සම්ප්‍රේෂණ දුර වැඩිවත්ම එහි ශක්තිය ක්‍රමිකව දුර්වලවිම සිදුවේ. මෙය නියමු හෝ නියමු නොවන මාධ්‍ය දෙකටම පොදු කරුණක් වන්නේ ය. තරංගයේ විස්තාරය එක් අන්තයක සිට අනිත් අන්තයට යොමුවීමේ දි විස්තාරය අඩු විමක් මෙහිදි සිදුවන්නකි. බොහෝ නියමු මාධ්‍ය හරහා මෙම වැහැරිම සිදුවන අවස්ථාවල දි එම තත්ත්වය අවම කරගැනීමට රිපිටර්ස් නම් තාක්ෂණික උපක්‍රමය භාවිතා කරනු ලබයි. රිපිටර් මගින් වැහැරිමට ලක් වූ තරංග නැවත යථා තත්ත්වයට පත් කරනු ලබයි. රිපිටර්ස් යොදා ගන්නෙ තරංගය වැහැරිමට පෙර අවස්ථාවේ දි විම තවත් විශේෂයකි.



3. විකෘතිවීම (Distortion)

සංඥාවක් ගමන් කිරිමේ දි ඇතිවන වාහක තරංග හැඩයේ වෙනස් විම විකෘති විමක් ලෙසින් හදුන්වයි.



මෙම විකෘති වීම සදහා ද බාහිර මෙන්ම අභ්‍යන්තර සාධක බලපෑම් කරනුලබයි. සංඥාවක විකෘතියට සිදුවන ආකාර කිහිපයක් වේ.

a) විස්තාර විකෘතිය

- තරංගයේ තැනින් තැන සිදුවන්නා වූ විස්තාරයේ වෙනස් වීමයි. ප්‍රභවය තුලින් ආරම්භවන තරංගයේ හැඩය වෙනස් වීම මෙහිදි සිදුවේ.

b) සංඛ්‍යාත විකෘතිය

- ප්‍රභවය තුලින් උත්දීපනය වන තරංගයේ සංඛ්‍යාතය ග්‍රහක අන්තයට ලගාවීමේ දි වෙනස් වීම යි.

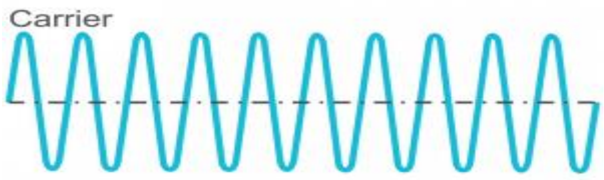
c) කලා විකෘතිය

- කලා හෙවත්ආරම්භක කෝණයේ හැඩය ග්‍රහක අන්තයට ලගාවත්ම ක්‍රමිකව වෙනස් වීමට ලගා වී ඇති අවස්ථාවකි.

ඉහත සියලුම ගැටලු හේතුවෙන් සංඥාව ලබන්නාට නිශ්චිත සංඥාව ග්‍රහණය කරගැනීමට නොහැකි වීම ගැටලුවක් වේ. මෙම ගැටලු අවම කිරිමට විවිධ තාක්ෂණිකක්‍රම ශිල්ප භාවිතාකරනු දැකිය හැකිය.

වාහක තරංග (Carrier signal)

යම් සංඥාවක් දිගු දුර සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන අවස්ථාවක එම සංඥාවේ පරාමිතින්ට බාධා ඇතිනොවිය යුතු ය.මෙම දුර්වල නොවූ සංඥාන මුල් සංඥාවේ තත්ත්වයෙන් ම පවත්වාගැනීම හා මුල් සංඥාවේ ලක්ෂණයන්ට බලපෑමක් නොවන ඉහළ සංඛ්‍යාතයක් සහිත විද්‍යුත්චුම්බක සංඥාවක සහාය ලබාගත යුතුය. මෙය වාහක තරංගයක් ලෙසින් හදුන්වයි. මෙම ඉහළ විද්‍යුත්චුම්බක සංඥාව හා මුල් සංඥාව එකිනෙක මිශ්‍ර කිරිම මුර්ජනය ලෙසින් හදුන්වයි.



මුර්ජනය (Modulation)

කිසියම් ස්ථාන දෙකක් අතර දත්ත පැකට් සම්ප්‍රේෂණය සිදුවන් නේ විද්‍ යුත් සංඛ්‍යාත තරංග මගින් ය. මෙම විද්‍යුත් සංඛ්‍යාතය ඉහල පහළ වෙනස් වීම මුර්ජන ක්‍රියාවලියවේ. මෙහිදි අංකිත සංඥා ප්‍රතිසම සංඥා බවට පරිවර්ථන කිරිම අංකිත මුර්ජනය ලෙසත් ප්‍රතිසම සංඥා අංකිත සංඥා බවට පරිවර්ථනය කිරිම ප්‍රතිසම මුර්ජනය ලෙසත් හදුන්වයි.

මෙම තරංග ආකාර දෙකක් වේ.

1. ප්‍රතිසම මුර්ජනය
2. අංකිත මුර්ජනය

ප්‍රතිසම මුර්ජනය

ප්‍රතිසම මුර්ජනය ප්‍රධාන ආකාර 3 කි.

- විස්තාර මුර්ජනය
- සංඛ්‍යාත මුර්ජනය
- කලා මුර්ජනය