

سیستم صوتی

در تاسیسات و مخصوصاً مکانهای آموزشی بزرگ برای ایجاد ارتباط با افرادی که در محلهای عمومی قرار دارند، مانند راهرو و محوطه های باز، همچنین برای اعلام عمومی (مثلاً هنگام امتحانات) از سیستمهای صوتی بعنوان سیستم های فراخوان استفاده میشود. سیستم صوتی در این ساختمانها بطور کلی از یک سری قوانین و اصول فیزیکی به نام علم آکوستیک پیروی می کند.

تعاریف زیر از علم آکوستیک برای طراحی سیستم صوتی مناسب می باشند:

۱- اکو (ECHO):

انعکاس صدای تولید شده از یک منبع صوتی که پس از مدت کوتاهی به گوش می رسد، را اکو می نامند. صداهای انعکاسی با تاخیر زمانی 50 msec نسبت به صدای اصلی شنیده شده و به نظر می رسد که پژواک تولید شده است.

۲- نویز (Noise):

عبارت از مقدار صدایی است که بصورت عادی در یک محیط وجود دارد که از عوامل ایجاد آن می توان صحبت اشخاص، رفت و آمد و صداهای ناشی از کار کردن دستگاهها و غیره را نام برد.

۳-بلندگو:

بلندگوها مبدل سیگنال الکتریکی به صوتی می باشند و انواع گوناگونی دارند. مشخصات بلندگوها شامل توان الکتریکی ورودی و فشار صدای خروجی نشان دهنده حجم صدای تولید شده توسط بلندگوهاست. و به این صورت اندازه گیری می شود که به اعمال ۱ وات ورودی به بلندگو اندازه گیری صدا در فاصله ۱ متری از آن ۱db را نشان دهد.

انواع بلندگوها:

الف) بلندگوهای سقفی (روکار یا توکار)

ب) بلندگوهای ستونی

ج) بلندگوهای بوقی (شیپوری)

به نسبت فاصله ای که از بلندگو می گیریم، صدا ضعیف و ضعیفتر می شود. مقدار تضعیف صدا در هوای آزاد یکی از پارامترهای مهم برای انتخاب بلندگو و میزان فشار صدای خروجی آن می باشد. همچنین با افزایش تعداد بلندگوها در یک محیط، فشار صدای خروجی آن محیط هم به نسبت افزایش می یابد.

طریقه قرار گرفتن بلندگوها:

برای طریقه نصب بلندگوها در یک تاسیسات مبحث آرایش بلندگوها مطرح می شود که انواع زیر را دارا می باشد:

۱-سیستم متقارن: در این سیستم بلندگوها در وضعیتی متقارن و طبق یک جدول فرض نصب می شوند.

۲-سیستم پراکنده: این سیستم روشی است که در آن بلندگوها بطور پراکنده قرار می گیرند و در مجموع صدای یکنواختی تولید می نمایند.

۳-سیستم مختلط: که مجموعه ای از هر دو سیستم را با هم دارا می باشد.

محاسبه فشار صوتی مناسب: برای اندازه گیری فشار صوتی مناسب از روش زیر استفاده می کنیم.

ضریب پیک + اختلاف فشار صوتی + مقدار نویز = فشار صوتی مناسب

برای مقدار نویز 60 db و ضریب پیک 10 db به فاصله بلندگوها نسبت به ارتفاع مختلف از سقف برای ایجاد یک فشار صوتی مناسب در بلندگوهای سقفی استاندارد شده است. جدول زیر شامل حالت A برای پخش موسیقی و B برای سخنرانی و پخش اطلاعیه و خبر می باشد. در این حالت بلندگوهای به کار رفته از نوع ستونی می باشند.

بلندگوی ستونی	تعداد	A فاصله از بلندگو برای تامین 90 db در محل	B فاصله از بلندگو برای تامین 80 db در محل
۱۵وات	۲	۱۰ متر	۱۸ متر
	۴	۱۴ متر	۲۵ متر
۳۰وات	۲	۱۸ متر	۳۲ متر
	۴	۲۵ متر	۴۵ متر

بلندگوهای داخلی: همانطور که از اسم این بلندگوها پیداست، در داخل ساختمان استفاده دارند و در توانهای ۱~۶w ساخته می شوند. در تالارها، سالنهای سخنرانی، آمفی تئاترها و نمازخانه ها از بلندگوهای ستونی (دیواری) استفاده می شود که معمولاً ۱۵w یا ۳۰w ساخته می شوند.

بلندگوهای خارجی: در محیطهای باز و بدون سقف و مثلاً پارکینگ ها معمولاً از بلندگوهای شیپوری استفاده می شود که بصورت پراکنده نصب می گردند. بلندگوها با استفاده از ترانس هماهنگ کننده امپدانس به خروجی های ۷۰، ۱۰۰ ولتی آمپلی فایر اتصال می یابند.

کابل تغذیه سیستم صوتی:

در مورد کابل کشی بلندگوها باید در نظر داشت که حداکثر مقاومت سیم می تواند ۱۵٪ امپدانس خروجی آمپلی فایر را داشته باشد. بعنوان مثال اگر از آمپلی فایر ۱۵۰w استفاده می شود و از خروجی ۱۰۰ ولتی آن استفاده می گردد، داریم:

$$\text{مقاومت سیم بلندگو} = \frac{V^2}{P} = \frac{100^2}{150} \approx 67\Omega \times 0.15 = 10\Omega$$

اگر خروجی ۷۰ ولتی استفاده شود:

$$\text{مقاومت R سیم بلندگو} = \frac{V^2}{P} = \frac{70^2}{150} \approx 32.7 \times 0.15 = 4.9\Omega$$

همه بلندگوها با دو فاکتور امپدانس و قدرت مشخص می شوند. حداکثر ولتاژی که می توان به بلندگو وصل نمود بدون آنکه بلندگو صدمه ببیند، از رابطه زیر بدست می آید:

$$V_{\max} = \sqrt{\text{بلندگو} \times \text{امپدانس}} = \text{قدرت نامی} \times \sqrt{R}$$

هر بلندگو قدرت مشخصی را می تواند جذب کند و جهت افزایش قدرت صوتی باید از

تعدادی بلندگو با اتصال موازی یا سری استفاده کرد

برای اتصال موازی n بلندگو با امپدانسهای متفاوت:

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

برای اتصال سری:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

در اتصال موازی تفاوت امپدانس بلندگوها اشکالی ندارد ولی در حالت سری باید تمام

بلندگوها قدرت یکسان داشته باشند. در غیر اینصورت، بلندگوهای پر قدرت تر، قدرت

صوتی کمتری خواهند داشت.

طراحی سیستم اعلام حریق:

سیستمهای اعلام حریق به دو دسته اصلی تقسیم می شوند. سیستم اعلام حریق دستی و سیستم اعلام حریق اتوماتیک. سیستم اعلام حریق دستی تشکیل شده از شستی اعلام حریق که یک شیشه روی آن قرار دارد و در موقع آتش سوزی توسط شخص به کار انداخته می شود. سیستم اعلام حریق اتوماتیک تشکیل شده است از: **Detector** های دودی و حرارتی همراه با شستی اعلام حریق و آژیر صوتی که به یک تابلوی کنترل مرکزی **Control Panel** متصل می باشد. این سیستم طوری طراحی شده است که در موقع آتش سوزی حتی زمانی که فردی در داخل ساختمان نباشد، یا به صدا درآوردن آژیر اعلام حریق خطر آتش سوزی را اعلام کند.

دتکتورهای حریق: دتکتورهای اتوماتیک اعلام حریق را می توان بصورت زیر دسته بندی کرد:

۱- دتکتورهای دودی (**Smoke Fire Detector**):

این نوع دتکتورها، به دود حساس می باشند و در برابر برخورد دود به حسگر آنها، از خود واکنش نشان می دهند که خود این واکنش به دو نوع می باشد:

الف) دتکتور دودی یونیزاسیون (**Ionization Smoke Detector**): این نوع دتکتور حساس به دودهای مرئی و نامرئی ناشی از آتش سوزی می باشد و زمانی از خود عکس العمل نشان می دهد که دود وارده به سنسور آن باعث تغییر جریان یونیزاسیون در داخل

دتکتور شود. این نوع دتکتور به دودهای حاصله از سوختن سریع شعله آتش حساسیت بیشتری دارد.

ب) دتکتور دودی فتوالکتریک یا نوری (Photoelectric Smoke Detector): این نوع دتکتور حساس به دودهای مرئی می باشد و دارای پیل فتوالکتریک می باشد که اشاره شد این نوع دتکتورها در مقابل دود ناشی از آتش بدون شعله حساسیت بیشتری دارند.

۲- دتکتورهای حرارتی (Heat Fire Detector):

این نوع دتکتورها به حرارت محیطی که در آن قرار دارند حساس می باشند و در مقابل تغییر درجه حرارت محیط تحت پوشش از خود واکنش نشان می دهند. دتکتورهای حرارتی در یک درجه حرارت که قبلاً آن را تنظیم می کنیم، عمل می کنند که معمولاً این دما بین ۶۰ درجه سانتیگراد تا ۹۰ درجه سانتیگراد می باشد.

۳- دتکتورهای شعله:

این نوع دتکتورها طوری طراحی شده اند که فقط موقعی که شعله آن بطور مستقیم با سنسورهای آنها در تماس باشد، عکس العمل نشان می دهند. بدین جهت باید از فعالیت حرارتی بالایی برخوردار باشند. این دتکتورها جایی بکار می روند که دو نوع دتکتور قبل (دودی و حرارتی) قابل استفاده نباشد. یعنی در مکانهایی که دود و حرارت وجود دارد مانند اتاق دیزل: این نوع دتکتورها از انواع دیگر گران قیمت تر می باشند.

انتخاب دتکتور: انتخاب نوع دتکتور جهت استفاده در محل و مکان خاص بدلیل اینکه دتکتور باید فرق بین آتش سوزی و شرایط معمولی و عادی را تشخیص بدهد بسیار مهم

است و استفاده غیر صحیح باعث ایجاد مشکلاتی می شود. در بیشتر سیستمهای اعلام حریق از ترکیب انواع دتکتور استفاده می شود واز دتکتورهای دودی و حرارتی بهره می گیرند که معمولاً دتکتورهای حرارتی را در قسمت هایی که از خطر کمتری برخوردار می باشد نصب می کنند. جهت ایمنی جسم و جان افراد و هشدار سریع از وقوع آتش سوزی باید از دتکتورهای دودی در مسیرهای فرار از حریق و راهروها و سالنهای عبوری استفاده نمود.

دتکتورهای یونیزاسیون دارای دقت لازم جهت جریان هوا و مواد گازی نیستند و باعث هشدارهای کاذب می شوند. دتکتورهای نوری هم برای اتاق خوابها مناسبند. همچنین به آتش ناشی از مواد (PVC) و یا مواد فومهای پلی یورتان حساس می باشند.

در صورت پایین بودن ارزش ملک و مکان مورد حفاظت، بررسی و استفاده از دتکتورهای حرارتی مطرح می شود. اما در اماکن با ارزش و مهم به علت پایین بودن حساسیت دتکتورهای حرارتی نسبت به دتکتورهای دودی، از دتکتورهای دودی استفاده می شود که با توجه به نوع و خصوصیت آن انتخاب می شود.

طبق استاندارد BS، در اکثر اماکن، دتکتور دودی پیشنهاد شده است به جز آشپزخانه ها، پارکینگها و موتورخانه ها که حرارتی استفاده می شود و کتابخانه که از نوع دودی یونیزاسیون استفاده شده و آسانسورها که از نوع دودی فتو الکتریک استفاده می شود.

محل قرار گیری و فاصله لازم جهت نصب دتکتور: حداکثر دود و حرارت در ساختمانهای بسته، معمولاً در قسمتهای بالایی فضاها و در زیر سقف می باشد و این به دلیل سبکتر

بودن دود و حرارت از هوا می باشد. دتکتورهای حرارتی باید طوری نصب شوند که فاصله سنسور آنها که به حرارت حساس است، در سقف مکان مورد نظر کمتر از ۲۵ میلیمتر و بیشتر از ۱۵۰ میلیمتر نباشد. دتکتورهای دودی نیز باید طوری به سقف نصب گردند که فاصله سنسورهای آنها که به دود حساس هستند از سقف کمتر از ۲۵ میلیمتر و نیز بیشتر از ۶۰۰ میلیمتر نباشد. در صورتی که سقف از نوع گنبدی باشد در اینصورت در زیر گنبد یک دتکتور نصب می گردد زیرا دودهای موجود در این نواحی جمع می شوند. فواصل و پارامترهای ارائه شده در زیر باید هنگام نصب دتکتورها در نظر گرفته شود:

حداکثر فاصله بین هر نقطه در یک ناحیه و نزدیکترین دتکتور:

۱- زیر سقف افقی

الف) برای دتکتورهای حرارتی ۷ متر (حداکثر مساحت ۵۰m^2)

ب) برای دتکتورهای دودی ۱۰ متر (حداکثر ۱۰۰m^2)

۲- در راهروهای با عرض کمتر از ۵ متر

در این حالت فاصله دتکتورها برابر است با حداکثر فاصله دتکتورها در قسمت قبلی به

علاوه نصف تفاضل عرض راهرو از عرض ۵ متر

مثلاً برای راهروی با عرض ۴ متر:

$$\text{فاصله دتکتورهای ورودی} = 10 + \frac{5-4}{2} = 10.5$$

تابلوی کنترل مرکزی (Central Control Panel):

تمام مدارات اعلام حریق به تابلوی کنترل متصل هستند. بطوریکه هر زون توسط یک کابل دو رشته ای مجزا به این دستگاه وارد می شود و برای هر زون یک یا چند چراغ از نوع LED در نظر گرفته شده است. هنگامی که یکی از دتکتورها آتش سوزی را اعلام می نماید چراغ مربوط به آن Zone که دتکتور مذکور به آن وصل است روشن شده و آژیر اعلام حریق به صدا در می آید. از این طریق می توان محل آتش سوزی را متوجه شد. برای اینکه در هنگام قطع بودن برق شبکه سیستم اعلام حریق از کار نیفتد از یک یا چند باتری در تابلوی کنترل استفاده می شود. این باتریها معمولاً تا ۲۴ ساعت قادر به تامین انرژی مورد نیاز سیستم اعلام حریق می باشند.

آژیرهای صوتی اعلام حریق: آژیرها معمولاً به شکل زنگ و یا دستگاه صوتی الکترونیکی می باشند و میزان صدایی که تولید می کند باید طوری باشد که در تمام ساختمان قابل شنیدن باشد. حداقل قدرت صوتی تولید شده باید 65db و یا اینکه $10-5\text{db}$ بیشتر از صدای موجود در محیط باشد.

شستی های اعلام حریق و مکانهای مناسب جهت نصب آنها: شستی های اعلام حریق که در واقع اعلام کننده های دستی آتش سوزی می باشند، بصورت پنجره ای شیشه ای جهت شکسته شدن ساخته می شوند که در زیر صفحه شیشه ای ترد و شکننده یک شستی با کنتاکتهای بازشونده قرار گرفته است. در نوع قدیمی این کلیدها ابتدا باید لایه شکننده شیشه ای شکسته شود و سپس شستی اعلام حریق را فشار داد. اما در نوع

جدید با شکسته شدن شیشه، شستی عمل می کند و اعلام حریق می نماید. برای نصب

شستی های اعلام حریق و محل نصب آنها نکات زیر را در نظر می گیریم:

الف) شستی های اعلام حریق باید در مسیرهای خروجی اصلی خصوصاً راهروی طبقه

همکف و در نزدیکی راه پله یا در خروجی به فضای آزاد نصب شود.

ب) شستی اعلام حریق باید در محلی نصب شود که شخص مجبور به پیمودن فاصله

بیش از ۳۰ متر جهت دستیابی به آن و اعلام حریق نباشد.

ج) محل نصب شستی اعلام حریق از کف ساختمان حدود ۱۰۴ سانتیمتر می باشد و

روشنایی در آن قسمت باید کافی باشد و مانعی در اطراف آن موجود نباشد.

د) سیم کشی و اتصالات مداری سیستم اعلام حریق به گونه ای نباشد که با حذف یک

شستی دکتور یا دکتورهایی از مدار خارج گردد و یا جدا کردن یک دکتور باعث جدا

شدن یک شستی اعلام حریق یا دکتورهای دیگر سیستم گردد.

Zone بندی:

زون بندی که زیر مجموعه ای از سیستم های اعلام حریق می باشد به خاطر اطمینان و

شناسایی سریع و بدون ابهام محل آتش سوزی است. از آنجایی که هر Zone در تابلوی

کنترل دارای نشانگرهای رنگی و شماره بخصوصی می باشد، درموقع رخ دادن حریق از

روی این نشانگرها محل دقیق حریق شناسایی می گردد که این مسئله در سرعت عمل

افراد جهت اطفای حریق و خسارت کمتر بسیار حائز اهمیت می باشد.

در زون بندی باید توجه نمود که:

الف) چنانچه مساحت یک قسمت از ساختمان از 300 m^2 تجاوز نکند، این قسمت به عنوان

یک Zone در نظر گرفته شود.

ب) مساحت در نظر گرفته شده برای هر Zone نباید بیش از 2000 m^2 باشد.

ج) فاصله قابل جستجو در هر Zone تقریباً ۳۰ متر است.

سیم تلفن داخلی و سانترال:

جهت ارتباط تلفن افراد و کارکنان ادارات، سالنها، بیمارستانها و مراکز صنعتی و... محیط بیرون از محل کار به علت وجود تعداد تماسهای زیاد تلفنی، از چند خط تلفن شهری استفاده می شود. ارتباط تلفن در قسمت های داخلی نیز وجود دارد که تعداد آنها خیلی بیشتر از ارتباط با بیرون از این مراکز می باشد. در محلهایی که نام برده شده برای هر قسمت یا هر اتاق، در صورت نیاز یک خط تلفن داخلی در نظر گرفته شده است. تا افراد بتوانند تماسهای تلفن مستقل و جداگانه داشته باشند.

برای ایجاد ارتباط بین تلفن های داخلی یا خطوط شهری تلفن، از یک مرکز تلفن در این محل استفاده می شود که معمولاً شامل تلفن مرکزی (سانترال)، دستگاه تغذیه سیستم، باتری و تلفن رومیزی مخصوص اپراتور می باشد. با یک تعریف ساده می توان تلفن سانترال را یک کلید مصرفی نمود که خطوط مختلف داخلی را به هم و یا به خطوط شهر و بالعکس به یکدیگر متصل می نماید. معیار انتخاب دستگاه تلفن مرکزی تعداد خطوط تلفن شهری و چند خط تلفن داخلی در آن بصورت رزرو باقی بماند تا در صورت افزایش این خطوط در آینده، نیاز به تعویض دستگاه نداشته باشیم. لازم به توضیح است که وظیفه باتری مورد استفاده تغذیه دستگاه تلفن مرکزی هنگامی که تغذیه کننده متصل به برق شهر به دلیلی از کار بیفتد یا برق آن قطع گردد، می باشد. کلیه انشعابها و اتصالات خطوط تلفن داخلی یا شهری در داخل جعبه های تقسیم شانه ای انجام می پذیرد.

جعبه های تقسیم شانه ای معمولاً از نوع ۶، ۱۰، ۱۵، ۲۵، ۳۰... ترمیناله می باشند. معمولاً در هر طبقه یک جعبه تقسیم شاخه ای روکار یا توکار نصب می گردد که کابلهای تلفن، ظرفیتهای مختلف خطوط داخلی هر طبقه را به آن وارد می کنند. یک کابل اصلی از مراکز تلفن، کلیه خطوط داخلی را توسط یک کانال و یا لوله (توکار یا روکار) به جعبه های تقسیم طبقات مختلف مرتبط می سازد. سیم کشی تلفن معمولاً از نوع توکار می باشد و بالتبع از پریشهای توکار استفاده می گردد. این پریشها، یکی از انواع: دو شاخه ای، سه شاخه ای، سوکتی (RJ11) می باشند. کابلهای تلفن معمولاً دارای قطر ۶/۰ میلیمتر در هر رشته می باشند و طوری انتخاب می گردند که همیشه تعدادی سیم بعنوان رزرو در کابل موجود باشد. از این رشته های اضافی در هنگام افزایش خطوط تلفن و یا هنگام خراب شدن و قطع شدن خطوط استفاده می شود.

سیستم تلفن داخلی: در طراحی سیستم تلفن داخلی پریشهای تلفن از پریشهای سوکتی چهارپین (RJ14) در قسمت اداری استفاده شده که در ارتفاع ۳۰ سانتیمتر از کف نصب شده اند. کابل تلفن مورد استفاده داخلی از نوع $jy(st)y$ (یا کابل تلفن هوایی) با روکش P.V.C به قطر ۶/۰ میلیمتر می باشد.

هر چند پریش توسط یک کابل تلفن چند زوج که حداقل یک زوج سیم اضافه بعنوان رزرو دارد به یک جعبه تقسیم شانه ای توکار در هر منطقه وصل می شود و از هر جعبه تقسیم یک کابل به جعبه تقسیم اصلی (M.D.F) کشیده می شود. در اتاق مخابرات مرکز تلفن یا

سانترال وجود دارد که با توجه به تعداد پریزهای تلفن داخلی مورد نیاز این سانترال انتخاب می شود. بطوریکه این تلفن سانترال متناسب با تعداد خطوط آزاد نیز هست.

شبکه کامپیوتری

امروزه با توجه به پیشرفت علم و وسایل ارتباط سریع جدید و وابستگی ایجاد شده به این وسایل باعث شده است تا استفاده فراگیری از این وسایل انجام شود. بخصوص در مراکز آموزشی که این وسایل جزء لاینفک آموزش گردیده اند. یکی از این پیشرفتها در زمینه علمی، شبکه کامپیوتری می باشد. از شبکه ای کوچک در حد یک ساختمان تا شبکه های بزرگ مانند اینترنت، سعی شده است در این پروژه، قسمتی از هم و غم خود را روی طراحی کامپیوتری داخلی بنماییم. اکنون توضیح مختصری از شبکه ها و انواع Layout آنها در زیر می آید:

ارتباط بین دو یا چند دستگاه به دو نوع صورت می پذیرد:

۱- روش نقطه به نقطه (PTOP)

۲- روش چند نقطه ای (Multi-Point)

در نوع نقطه به نقطه دو سیستم توسط یک کابل مخصوص (Link Cable) و یا سطح بالاتر از طریق ارتباط ماهواره ای با یکدیگر ارتباط دارند و اطلاعات از طریق این واسطه انتقال می یابد. در نوع چند نقطه ای ارتباط بین چند سیستم برقرار می شود و معمولاً از یک سیستم اصلی به نام Server) که از بقیه دستگاهها مرغوبتر و پیشرفته تر و سریعتر است) استفاده می شود که به اصطلاح، اولیه (Primary) شبکه می باشد و سیستمهای

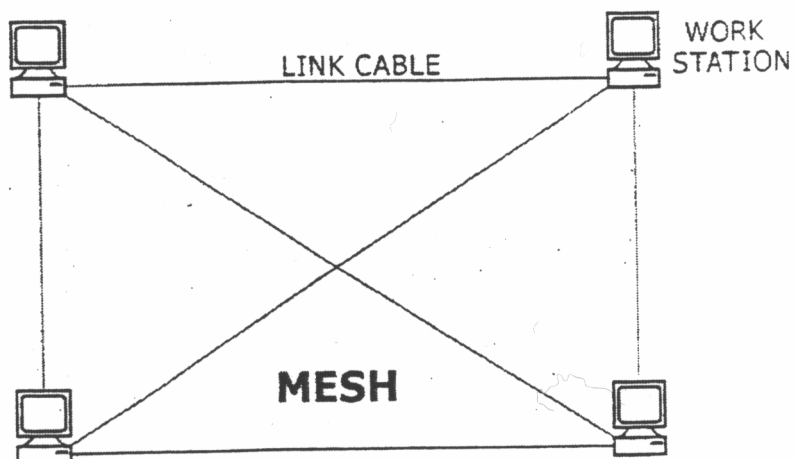
متصل به شبکه و اتصالات آنها و بقیه اجزاء شبکه ثانویه (Secondary net) را تشکیل می دهند.

معمولاً در طراحی و اجرای شبکه های کامپیوتری از نوع (Multi Point) بهره می گیریم. این نوع انواع مختلف و توپولوژیهای زیر را شامل می شود:

- ۱-روش مش (Mesh)
- ۲-روش ستاره (Star)
- ۳-روش درخت (Tree)
- ۴-روش باس (Bus)
- ۵-روش حلقه (Ring)
- ۶-روش هایبرید (Hybrid)

۱-روش مش:

در شبکه های کامپیوتری که از این روش استفاده می کنند هر سیستم توسط کابل ارتباطی (Cable Link) به تک تک سیستمهای دیگر شبکه متصل می گردد. یعنی اتصال باید مستقیم و برای هر کدام از سیستم (Work Station) برقرار باشد.



از مزایایی که این روش دارد می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- ادامه به کار قسمت‌های سالم در صورت خرابی در یکی یا چند تا از سیستمها

۲- قدرت سیستم یعنی توانایی اداره کار یک سیستم مطلوب بوسیله سیستمهای دیگر

موجود در شبکه بدون ایجاد مشکل

۳- ضریب اطمینان بالا در حفظ اطلاعات یعنی قابل بازیافت بودن اطلاعات در یک سیستم

معیوب توسط بقیه سیستمها.

معايب

۱- استفاده از Cable Link های متعدد در این روش از نظر عملی کمی گیج کننده و مشکل

است.

۲- بواسطه استفاده از مقدار زیاد کابل هزینه کار بالا می رود.

۲- روش ستاره:

در این روش سعی می شود از معايب روش مش کاسته شود. به همین دلیل از دستگاہی

به نام hub استفاده می شود (hub در واقع مثل یک ازدیاد کننده است که یک ورودی و

چندین خروجی دارد بدین وسیله یک ورودی را می توان بین چندین خروجی تقسیم

کرد). در این روش ورودی hub به Server داده می شود و می توان با توجه به ظرفیت

hub سیستمهای مورد نظر را به آن وصل نماییم.

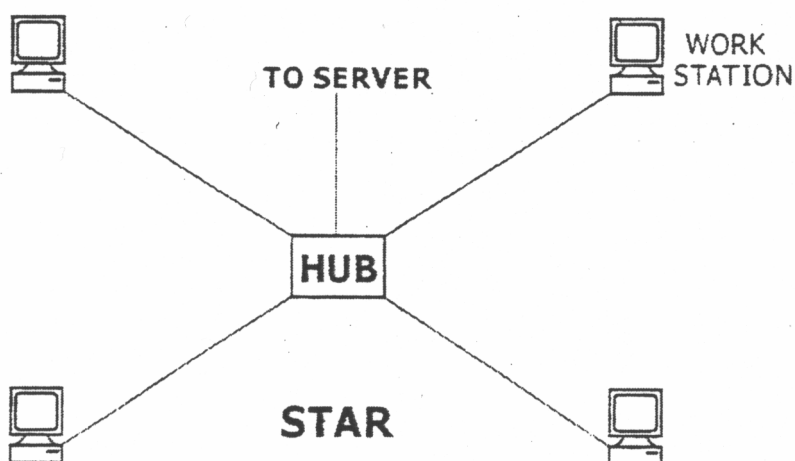
مزایای این روش به این شرح است:

۱- از کابلهای کمتری استفاده شده است.

۲- هزینه اجرایی این نوع شبکه نسبتاً پایین است.

۳- در صورت بروز عیب در یک کابل بقیه سیستمها از کار نمی افتند.

البته به شرطی که برای **hub** مشکلی پیش نیاید در این صورت ارتباط بین سیستمها قطع شده و به اصطلاح تمام یا عمده ای از سیستمها **Ping** نمی شوند، در صورتیکه عیبی ندارند.



انواع **hub**: این وسایل معمولاً در فرکانسهای 10MHz و 100MHz بستگی به سرعت مورد نظر در هر یک از **Work Station** ها سرعت انتقال اطلاعات 10Mbs « **Mega bits Per second** یا 100Mbs ساخته می شوند. انواعی هم هستند که با هر دو فرکانس کار می کنند.

Hub با فرکانس 10mbs برای سیستمهایی که فاصله آنها از **Rack** (قفسه نگهداری **hub** ها و سوئیچها) کم باشد، استفاده می شود و در اصطلاح ضعیف (کند) می باشد و با سرعت پایین کار می نماید.

البته **hub** هایی که با فرکانسهای (10/100MHz) ساخته می شوند و قابلیت کار در هر دو فرکانس را دارند، امروزه بیشترین استفاده را دارند.

معمولاً از کابل **RJ45** و جدیداً از کابل **CAT5e** برای ارتباط بین سیستمی استفاده می شود. با تغییر در حالات قرار گیری رشته های کابلها می توان دو حالت و دو سرعت بالا را ایجاد کرد.

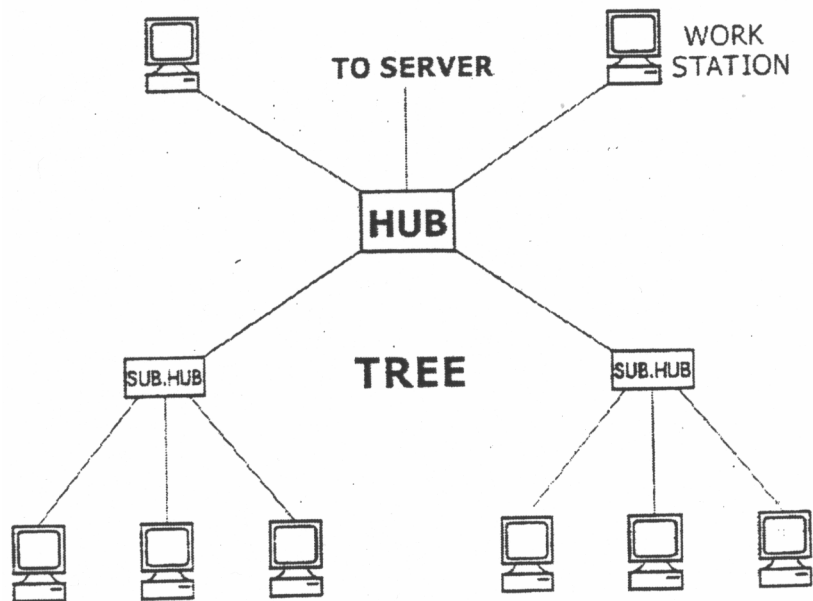
همچنین ترمینالهای **hub** ها نیز از درجه اهمیت بالای برخوردار است کمالینکه برای یک محل برای نصب شبکه باید عواملی مانند تعداد سیستمها و توسعه در آینده را در نظر گرفت، سپس با توجه به نیازمان، از **hub** های ۱۶، ۳۲ و یا ۶۴ ترمینالی استفاده می کنیم.

۳- روش درخت:

این روش مانند روش ستاره است با این تفاوت که در آن از **hub** های فرعی نیز علاوه بر **hub** اصلی استفاده می شود. یعنی می توان یک **hub** را به این وسیله گسترش داد بدون اینکه مجبور به خرید یک **hub** جدید شویم. متذکر می شویم که **hub** اصلی واسط بین **Server** اصلی و **hub** های فرعی یا **Work Station**، می باشد، یعنی می توان قسمتی از شبکه درخت را بصورت **Star** نیز مدل کنیم:

قسمتهای بالای این شکل خود یک شبکه **Star** است.

این نوع توپولوژی بیشتر در محیطهایی کاربرد دارد که دارای چند ساختمان و مرکز باشند. مثلاً در ساختمانهای چند طبقه، هر طبقه برای خود یک **Sub hub** (فرعی) می تواند داشته باشد که برای **Work Station** های مربوط به طبقه خودش می باشد.



مزایای این روش تحت پوشش قرار دادن فواصل زیاد و امکان اتصال تعداد زیادی **user** به **Main hub** می باشد.

۴-روش باس:

در این روش با استفاده از یک **Main Cable Link** بعنوان **Bus**، دیگر از **hub** استفاده نمی شود. هر سیستم توسط **Cable link** خودش متصل می گردد. هر انشعاب توسط یک **Tap** صورت می گیرد و در انتهای **Main Cable Link** یک مسدود کننده شبکه بسته می شود تا شبکه را توسعه دهند.

مزایای این روش: سادگی نصب، استفاده از مقدار کابل کمتر، کوتاه بودن طول کابل از سیستم تا محل **Tap** معایب آن عبارتند از:

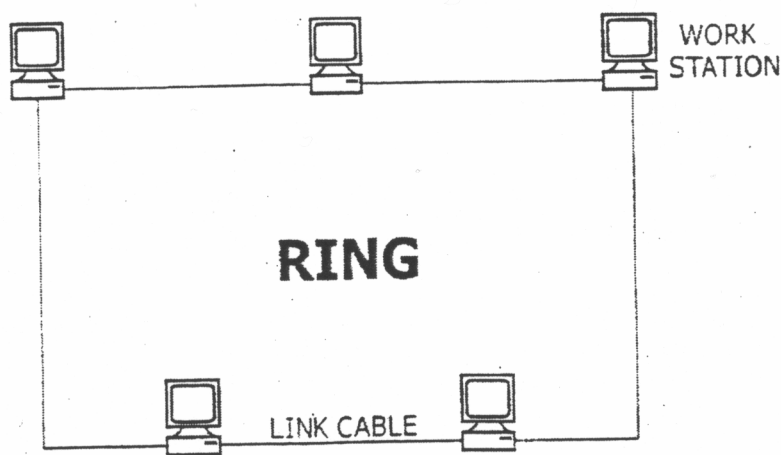
۱- خطای زیاد در شبکه به علت استفاده از یک Bus در شبکه که در آن ممکن است اطلاعات (سیگنالهای الکتریکی) برخورد (Conflict) نموده و ممکن است مقداری از اطلاعات از بین برود.

۲- محدود بودن Work Station ها

در شبکه های Bus برای مرتفع کردن این مشکل از پروتکل CSMA/CD استفاده می گردد تا از برخورد اطلاعات در شبکه جلوگیری شود و از سوی Server دائماً این مساله چک میشود.

۵- روش حلقه:

این روش مانند روش مش می باشد با این تفاوت که هرکدام از Work Station ها تنها با دو سیستم مجاور خودش مرتبط است.



توسط Server یک حجم حافظه خالی به نام Token تعریف می گردد که بدین وسیله حالت Time Sharing یا قسمت کردن زمان، با فرکانس مورد نظر انجام پذیر باشد. با Time Sharing زمان هر سیستم و با Token حافظه خالی مورد نیاز برای تبادل اطلاعات

در همان سیستم فراهم می گردد. هرچه فرکانس بالاتر باشد، میزان تبادل اطلاعات افزایش می یابد.

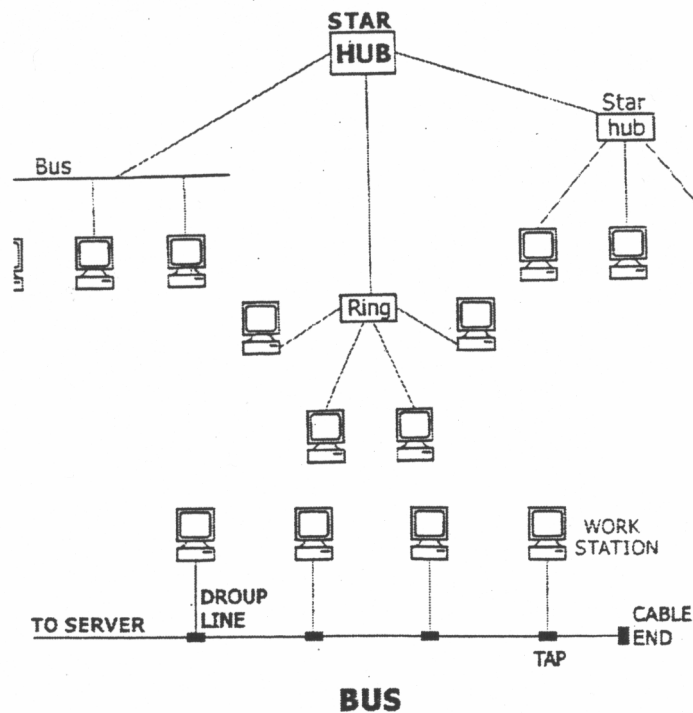
مزایای این روش:

۱- کارت شبکه این نوع توپولوژی برای هر سیستم دارای یک ورودی و یک خروجی می باشد.

۲- بطور مستقیم نمی تواند اطلاعات را به سیستم مورد نظر برساند، مگر اینکه از یک یا چند سیستم عبور کند.

۴- روش هایبیرید: در این روش از ترکیب دو یا چند توپولوژی قبل استفاده می گردد:

در این پروژه از روش ستاره (Star) بعلت مزایای این روش در طراحی شبکه کامپیوتری استفاده می کنیم.



سیستم آنتن مرکزی

امروزه با ساخت ساختمانهای مسکونی مرتفع لزوم استفاده از آنتن مرکزی بیشتر احساس می شود. دلایل توجیه کننده استفاده از آنتن مرکزی به قرار زیر است:

۱-دلیل شکل تر شدن ساختمان:

دلیل تعداد واحدهای موجود در یک ساختمان مسکونی تعداد آنتنهای مصرفی زیاد شده و به زیبایی و ظاهر ساختمان لطمه می زند. لذا استفاده از یک آنتن برای VHF و یک آنتن VHF و تغییر گین خروجی به زیبایی ساختمان کمک می کند.

۲-دلایل اقتصادی:

استفاده از آنتن مرکزی باعث صرفه جویی در هزینه تاسیسات الکتریکی و نتیجتاً صرفه جویی در هزینه جاری برجها و آپارتمان ها می شود.

۳-دلایل فنی:

بطورمتوسط قدرت سیگنال دریافتی دستگاه هر تلویزیون برای دستیابی به تصویر واضح برابر ۴۵-۶۵db است. قدرت سیگنال تلویزیونهای رنگی امروزی ۶۰db است. در مناطقی که قدرت سیگنال کمتر از این باشد سیگنال توسط بوستر تقویت شده و با کیفیت بالا در اختیار مشترکین هر واحد قرار می گیرد.

تجهیزات مورد استفاده در آنتن مرکزی:

۱- آنتن:

برحسب نیاز از انواع آنتهای یاگی یا چند شاخه ای می توان استفاده نمود. آنتهای شاخه ای دارای ۶ الی ۱۸ شاخه بصورت زوج و موازی هستند. در جدول (۱-۳) گین آنتهای VHF نسبت به تعداد شاخه های آن و در جدول (۲-۳) گین آنتهای VHF نسبت به تعداد پیلای مربوطه آورده شده است.

۲- میکسر یا مخلوط کننده:

در مواقعی که یک آنتن VHF و UHF داشته باشیم، برای اینکه در خروجی VHF و UHF داشته باشیم از میکسر استفاده می شود، میکسرها در خروجی $3-4\text{db}$ افت دارند.

۳- بوستر (تقویت کننده):

بوستر وسیله ای است که برای تقویت کردن سیگنال خروجی از آنتن مورد استفاده قرار می گیرد. بوسترها در انواع گوناگون وجود دارند، اما دلیل وجود کانالهای VHF و UHF در ایران بوسترها قابلیت تقویت این دو باند را در محدوده فرکانس $854-188\text{ mhz}$ دارند. بوسترها معمولاً دارای ۲ ورودی VHF و UHF و یک خروجی هستند. نوع دیگری نیز دارای ۳ ورودی VHF و UHF و FM و ۱ خروجی می باشد.

به این ترتیب که VHF و UHF توسط یک میکرو مخلوط شده و به ورودی بوستر داده می شوند هر بوستر یک فرکانس کار برای VHF و UHF و همچنین یک گین برای این دو

باند دارد. که در کاتالوگ قید شده است. در جدول (۳-۱) مشخصات بوستر مارک Wisi که معمولاً در پروژه های تاسیساتی از آن استفاده می گردد، آورده شده است.

جدول (۳-۱) مشخصات بوستر مدل VS:70

RADIO FM 25db	UHF I 2-4,26-28 db	VHFIII 5-12,26-27 db
VOLTAGE220 P=3w	UHF II 21-69 db	TV 106 dbmv

عمل تقویت کنندگی بوستر تمام کانالهای موجود در شبکه را شامل می شود و حداقل قدرت تقویت کنندگی آن معادل حداکثر افت در کل سیستم توزیع آنتن مرکزی تاسیسات است. مدار الکتریکی بوستر برای تقویت کردن از برق شهر تغذیه می گردد.

۳-وسایل انشعاب گیری یا تقسیم کننده (TAPOFF & SPLITER)

TAPOFF & SPLITER هر دو دارای دو باند خروجی VHF و UHF هستند. TAPOFF دارای افت سیگنال و نویز کمتری بوده و طبیعتاً گران تر می باشد. بهتر است تنها برای عمل و انشعاب گیری از آن استفاده شود. ولی برای صرفه جویی می توان انشعاب گیری به هر طبقه از تپ آف و برای انشعاب گیری درون هر طبقه از اسپلاتر استفاده نمود.

TAPOFF دارای دو نوع خروجی می باشد:

الف) TAPLISS: جهت اتصال به TAPOFF بعدی در طبقات استفاده می شود.

ب) TAPINSERTION: جهت اتصال به اسپلاترها استفاده می شود.

در ایران TAPOFF های $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ موجود است. میزان افت در خروجی آنها در جدول زیر آمده است.

TAPOFF	نوع خروجی	VHF	UHF
$\frac{1}{2}$	Tap-less	1db	2db
	Tap-insertion	3±1db	4±1db
$\frac{1}{4}$	Tap-less	2db	3db
	Tap-insertion	5±2db	6±2db
$\frac{1}{6}$	Tap-less	2db	3db
	Tap-insertion	8±3db	9±3db

اسپیلاترها:

عمل تقسیم سیمها را بعهدہ داشته که در ایران از $\frac{1}{2}$ تا $\frac{1}{8}$ مورد استفاده قرار می گیرد. هرچه مقدار افت در اسپیلترها در فرکانسهای مختلف خطی تر باشد نوع آن مرغوب تر است. میزان افت آنها در جدول زیر آمده است.

نوع اسپیلتر	VHF	UHF
$\frac{1}{2}$	2db	3db
$\frac{1}{4}$	3db	4db
$\frac{1}{6}$	4±2db	5±2db
$\frac{1}{8}$	5±3db	6±3db

کابل‌های کواکسیال:

مقدار مقاومت موجی این کابلها 75Ω است. هرچه فرکانس بیشتر باشد، افت کابل بیشتر خواهد بود و هرچه مغزی ضخیم تر و از جنس مرغوب تر باشد، افت آن کمتر است. باید متذکر شد عموماً این کابلها در هر ۱۰۰ متر 14db تا 13db افت دارند. در محاسبات باید بدترین حال معین، دورترین مصرف کننده و نیز بیشترین فرکانس معین 854mhz را در نظر گرفت. هر تلویزیون 60db تا 45 مصرف می کند.

ملاحظات عملی در مورد پروژه:

طولانی ترین مسیر پریز آنتن تلویزیون تا اسپیلتر ۳۰ متر می باشد که مجموعاً $4/2\text{db}$ افت ایجاد می کند. چون در مجموع ۷ طبقه اداری داریم، از دو $1/4\text{ tapoff}$ و دو $1/6\text{ tapoff}$ استفاده می کنیم. در آخرین tapoff حداکثر ۸ دبی افت خواهیم داشت و نیز فاصله آنتن تا آخرین tapoff ، ۴۶ متر می شود که افتی معادل $6/44$ دبی ایجاد می کند. افتی که tapoff قبل از آخرین آنها ایجاد می کند، 3db است. به همین ترتیب افت tapoff به tapoff های دیگر مجموعاً 6db است.

همچنین آخرین اسپیلتر حداکثر 9db افت ایجاد می کند، با در نظر گرفتن 4db افت برای میکسر مجموعاً 41db افت خواهیم داشت.

با توجه به بوسترهای موجود در بازار که از 70db تا 120 تقویت می کند از یک بوستر با

تقویت 70db استفاده می کنیم.