چهارمین کنفرانس تخصصی پایش وضعیت و عیب‌یابی ماشین‌آلات
ایران، تهران، دانشگاه صنعتی شریف، اسفند ۱۳۸۸

عیب یابی از راه دور ماشین‌های دوار بر پایه ارتعاش

محسن شاکری[۱] ، محمد نوزاد[۲]

مشهد، دانشگاه فردوسی،دانشکده کشاورزی، گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی

Shakeri_Mohsen@yahoo.com

چکیده

در سال های اخیر، ساختار سیستم های عیب یابی پیشرفت نموده و سیستم عیب یابی از راه دور از آخرین دستاوردهای پیشرفت تکنولوژی در صنعت می باشد. از این رهگذر نرم افزار های مختلفی قدم در عرصه ی صنعت گذاشتند که وظیفه ی آن ها ارسال داده ها، پردازش و نمایش آن ها برای کاربر می باشد. این داده ها آنالیز شده وعیب دستگاه توسط متخصص، مشخص می شود . در این مقاله برای بیان چگونگی عملکرد یک سیستم پیچیده ی عیب یابی از راه دور ماشین آلات دوار، از نرم افزار CORBA استفاده شده است. در سیستم عیب یابی از راه دور، داده ها بایگانی می شوند؛ به طوری که در هر لحظه می توان با مراجعه به چارت تهیه شده در یک بازه ی زمانی، پیشرفت عیب های ماشین را مشاهده نمود و به این ترتیب زمان خرابی ماشین را پیش بینی کرد. متخصصین عیب یابی از راه دور از فاصله ی زیاد روی ماشین آلات یک یا چند واحد صنعتی نظارت داشته و علاوه بر عیب یابی ماشین آلات آن واحد صنعتی به تمام پرسش های تکنسین ها که در آن واحد فعالیت می کنند، پاسخ می دهند.

واژه های کلیدی: عیب یابی از راه دور، پردازش سیگنال، پایش بهبود ساختار، CORBA.

مقدمه

مدیران کارخانه ها انتظار دارند درکی دقیق از فرآیند های تولید وعملکرد ماشین آلات داشته باشند واین نوع نگهداری، به تجهیزات تأمین کننده و قابل دسترسی نیاز دارد.

درواحدهای صنعتی مدرن، به منظور گرفتن تصمیم پردازش شده ی مطلوب، دامنه ی گسترده ای از اطلاعات عینی وعملی، در دسترس می باشد . یکی از روش های کاربردی ومؤثر، عیب یابی بر پایه ی ارتعاش است.

به طور کلی سه واقعیت در مورد ماشین آلات دوار صادق است:

۱- همگی دارای لرزش می باشند.

۲- افزایش در میزان ارتعاش، گواه بر جدی تر شدن عیب دارد.

---

[۱] عضو هیأت علمی گروه مکانیک ماشین های کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

[۲] دانشجوی کارشناسی مکانیک ماشین های کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

۳- هر المان دوار محرک، سیگنال منحصر به فرد خود را دارد.
چگونه این سه واقعیت و راه حل های کنترل وضعیت ، از طریق مدیران واحد های صنعتی مورد استفاده قرار می گیرند؟
- وضعیت:
نگهداری ماشین آلات درشرایط بهینه، درمدت زمانی که دستگاه ها بدون مشکل کار می کنند، موجب کاهش هزینه های نگهداری و تعمیرات و افزایش سود وبهره وری می شود.
- مدیریت:
یک استراتژی مدیریتی به منظور کنترل وقایع سریع تر از دیگر راه ها به نتیجه می رسد و آن نگهداری ماشین های صنعتی به صورت نگهداری پیش بینانه است که سبب بهبود در بهره وری می شود.
- راه حل ها:
طیفی از راه حل های جامع ساده وکاربردی برای شناخت نیاز های مشتری قابل دسترسی می باشد.

به طور کلی اغلب در ماشین آلات صنعتی صدا و ارتعاش به راحتی مورد توجه قرار می گیرند. به هر حال در ماشین های سنگین با توان بیشتر از ۲۵MW ، توربین های بادی تولید کننده ی برق ، ژنراتور ها، کمپرسورها، فن ها، توربین های گازی و پمپ ها عیب های اولیه مشهود نیستند. سرعت شفت ، نسبت جرم بدنه ی یاتاقان به قطر شافت، نوع یاتاقان، سیستم آزمایشگاهی و غیره، همگی بر زمان بروز عیب مؤثر می باشند.
برای تعیین ، تشخیص وجداسازی شرایط در المان های دوار پیچیده به سنسورهایی با قابلیت اندازه گیری ارتعاشات نیاز داریم.داده های ذخیره شده می توانند درمدت زمان اندکی آنالیز شوند.
این روش اثبات شده ، حق تقدم ماشین آلات را در عیب یابی مشخص می کند تا بتوان نگهداری را به صورت برنامه ریزی شده انجام داد. در این صورت شاهد بهبود وضعیت بخش تولید خواهیم بود[۱].
جهت نیل به اهداف مذکور از روش های گوناگونی استفاده می کنند که در این مقاله تنها روش عیب یابی از راه دور (آنلاین) مورد بررسی قرار می گیرد.

سیستم های گردآورنده ی اطلاعات از راه دور(آنلاین):

هنگامی که عیب یابی تجهیزات مکانیکی بسیار پیچیده و مشکل می شود، در می یابیم که عیب یابی از راه دور ، راه حلی مناسب برای تشخیص عیب در سیستم ها واجزای پیچیده ی مکانیکی می باشد. یک سیستم عیب یابی از راه دور، سیستمی پایدار و چند منظوره ،فراگیر وتوزیع شده می باشد.تنوع در کاربردهای عیب یابی ازراه دور باعث ایجاد پیچیدگی وتنوع در این سیستم گردیده است. کاربران عیب یابی از راه دور شامل :
کارشناسان فنی و حرفه ای در صنعت ، طبقات مختلف مدیران و متخصصین تشخیص عیوب از طریق اینترنت، می باشند.
کاربران عیب یابی از راه به اطلاعات مختلفی نیاز دارند و از سیستم های عامل متفاوت و نیز وجوه مشترک تصویری کاربر(UGIs[1]) ، استفاده می کنند. همچنین کاربران کدهای از پیش تعیین شده را به منظور ارتباط بین واحد ها در ایستگاه های مختلف، اخذ می نمایند.این کدها، قواعد و فرمت هایی را برای مبادله ی پیام ها تعریف می کنند. در سیستم های پیچیده ی صنعتی در سطح وسیع و گسترده، تماس نقطه به نقطه خطر افزایش پیچیدگی سیستم را بالا برده و در نتیجه تأثیر طراحی و توسعه در سیستم یکپارچه را کاهش می دهد.
سیستم عیب یابی از راه دوراز سه سطح تشکیل شده است:
۱- سطح کارخانه[2] ۲- سطح واسطه[3] ۳- سطح دور از منطقه[1]

[1] User Graphical Interfaces
[2] Factory-level
[3] Proxy-level

که در نهایت مشتری ها انواع مختلفی از اطلاعات وسرویس های هدفمند را که بنابرنیاز های شخصی آنها می باشد، دریافت می کنند.عملکرد هرسطح به شرح ذیل است:

۱- در سطح کارخانه ، ماشین ها دارای سیستم پایش وضعیت می باشند وبعضی از ایستگاه های کاری کامپیوتر به عنوان ترمینال های منحصر به فرد نیز در همین سطح قرار دارند.در این سطح تکنسین های فنی و حرفه ای به انجام آنالیز و پردازش سیگنال ها، استخراج مقادیر مشخص، تجزیه وتحلیل کردن و عیب یابی وضعیت ماشین نیاز دارند.به منظورانجام این اهداف ، متخصصین بایستی سیگنال های اولیه را از هرنقطه ی تست داشته باشند.به هر حال این اطلاعات نامعلوم از ماشین برای مدیریت ،جهت آنالیز وعیب یابی بسیار مفید است.در این سطح عیب یابی توسط سنسور های مختلفی انجام می پذیرد که از آن جمله می توان به سنسور ارتعاشی جابجایی سنج، سنسور ارتعاشی سرعت سنج ، سنسورارتعاشی شتاب سنج ، سنسور دما و سنسور صوت اشاره نمود.

تکنسین ها درسطح کارخانه بیشتر باکشف به موقع داده ها، پردازش به موقع سیگنال، تشخیص عیب به صورت مرتب وباقاعده،عیب یابی دقیق وتراکم داده سر و کار دارند.هنگامی که کاربران جهت راه اندازی ماشین ها نیاز به اطلاعات دارند، این وظیفه ی مرکز عیب یابی کارخانه است که اطلاعات را بدست آورده وآنها را برای کاربران بفرستد.

۲ – وظیفه ی اصلی در سطح واسطه، برقراری ارتباط بین ترمینال متصل به شبکه و برنامه های کاربردی سرور می باشد.هر بخش در این سطح ،ازطریق نرم افزاری که اتصال بین برنامه ی کاربرو شبکه برقرار می کند، به سطح کارخانه متصل است و از طریق اینترنت به سطح دور از منطقه اتصال می یابد .

این سطح، نیاز ها را از تمام کاربران به سرور می فرستد و پاسخ ها را ازسرور به استگاه های پردازشگر برمی گرداند.

سطح واسطه ، از انواع مختلف داده های اصلی حاصل ازاطلاعات دریافتی از سطح کارخانه، تشکیل شده است.سپس این اطلاعات استخراج وجمع آوری شده براساس شماری قوانین ترکیبی، سازمان می یابند که دراین مقاله قصد نداریم به این قوانین بپردازیم. اطلاعات سازمان یافته و جمع آوری شده در مدت طولانی قادرند ، عیب یابی وپیشگویی وضعیت ماشین آلات را انجام دهند.داده های جمع آوری شده ، استخراج اطلاعات ونیز تصمیم گیری در آینده را ممکن می سازد.این سطح دارای Web browser، mail sending ، FTP[۲] می باشد.

۳- در سطح دور از منطقه ،طبقه ی مدیریت ارشد ومتخصصین عیب یابی از راه دور ، از کار بران اصلی می باشند؛زیرا آنها مانند کاربران سطح کارخانه، در محل حضور فیزیکی ندارند. طبقه ی مدیریت ارشد به نتایج حاصل از عیب یابی ماشین ها به منظور آگاهی ازشرایط کاری آنها وعملکرد متخصصین نیاز دارند. سپس تصمیمات بر مبنای نوع مشکلاتی که ماشین ها دارند اخذ می شود.متخصصین عیب یابی از راه دور قادرند با فرستادن نتایج مورد نیاز کاربران در مورد عیب یابی از راه دور یا هر سرویس عیب یابی مورد نیاز ، به آنها پاسخ دهند[۲].

نرم افزار CORBA

این اصطلاح مختصر شده عبارت Common Object Request Broker Architecture[۳] می باشد.

این تکنولوژی برخلاف برخی از سیستم ها مانند RMI (Remote Methode Invacation)، محدود به یک زبان برنامه نویسی مشخص نیست و به کمک آن می توان سیستم های نرم افزاری گوناگون را در محیط های گسترده به یکدیگر ارتباط داد. سرویس های CORBA از طریق رابط (interface)، که به زبان IDL[۴] نوشته شده است تعریف می گردد.نگاشت های IDL برای بسیاری از زبان های برنامه نویسی تعریف شده است.

---

[1] Remote-level

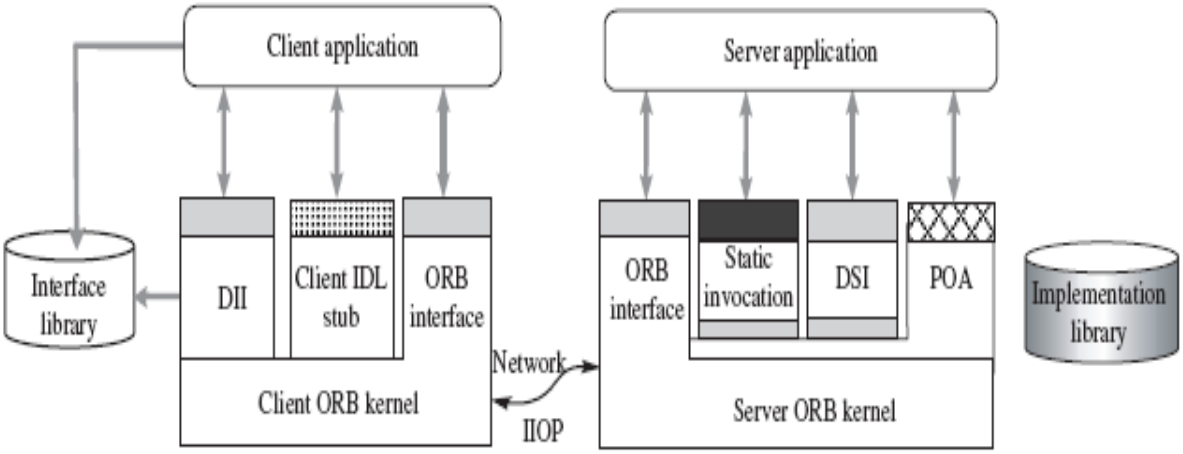
[2] File Transfer Protocol استانداردIp/Tcp برای انتقال داده بین کامپیوترها در شبکه

[3] ساختار واسطه گر شئ گرا

[4] Interface Definition Language

CORBA به اشیاء نرم افزاری این امکان را می دهد که درخواست هایی به مقصد اشیاء نرم افزاری راه دور ارسال کنند و به این ترتیب متد های شئ نرم افزاری راه دور را فراخوانی نمایند. به کمک نرم افزار CORBA می توان بین سیستم های راه دور به تبادل داده اقدام نمود.

در ساختار ارتباطی بین ایستگاه های پردازشگر CORBA و سرویس های CORBA، درخواست های فراخوانی متد ها به اشیائی به نام ORB[1] انتقال می یابند. این اشیاء از طریق پروتکل IIOP[2] با یکدیگر ارتباط می یابند. از طرف دیگر تراکنش های IIOP قابلیت جاری شدن بر بستر پروتکل TCP[3] یا پروتکل های دیگر نظیرHTTP [4] در مواقعی که یکی از طرفین ارتباط پشت دیوار آتش واقع شده است، را دارند. به هر ترتیب اجرای نرم افزار CORBA در سیستم عیب یابی به عنوان یکی از توابع برنامه نویسی برای ایجاد ارتباط بین اجزاء شبکه، به طور چشمگیری پیشرفت را آسان می کند. این برنامه در بهبود نظارت از راه دور و تشخیص خطا ها در تجهیزات مکانیکی کاربرد دارد[۳]. ساختار نرم افزار CORBA را در شکل مشاهده می کنید.



شکل ۴ : ساختار واسطه گر شئ گرا (CORBA) [۲]

ساختار سیستم عیب یابی از راه دوربر پایه ی CORBA

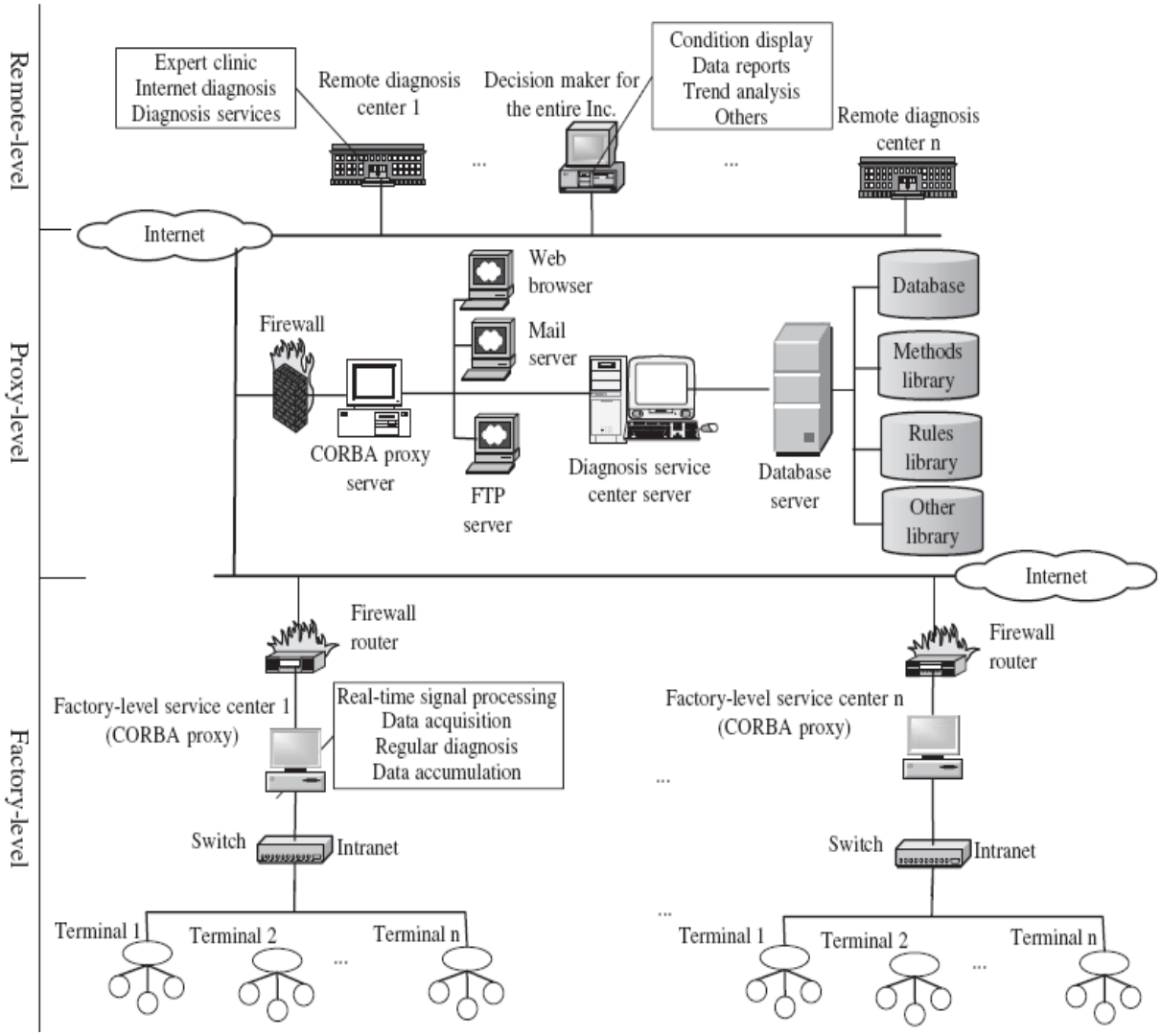
هدف این سیستم، اجرای کنترل بهبود ساختاربوده ودر شرکت هایی انجام می شود که دارای چندین دستگاه ماشین سنگین مانند توربین ، آسیاب و فرز باشند.این دستگاه ها تا زمانی که مشکلی در عملکردشان ظاهر شود ویا زمان تعمیر سالیانه فرا برسد، همچنان کار می کنند.

مرکزعیب یابی از راه دور ، مبتنی بر بهبود ساختار حفاظت آماده است تا عیب ها ونقص های ماشین ها را تشخیص دهد.هر کارخانه ، مرکز عیب یابی مخصوص به خود را دارد.مرکز عیب یابی جایی است که متخصصین فنی وحرفه ای ماهر در آن در

[1] Object Request Broker
[2] Internet Inter ORB Protocol

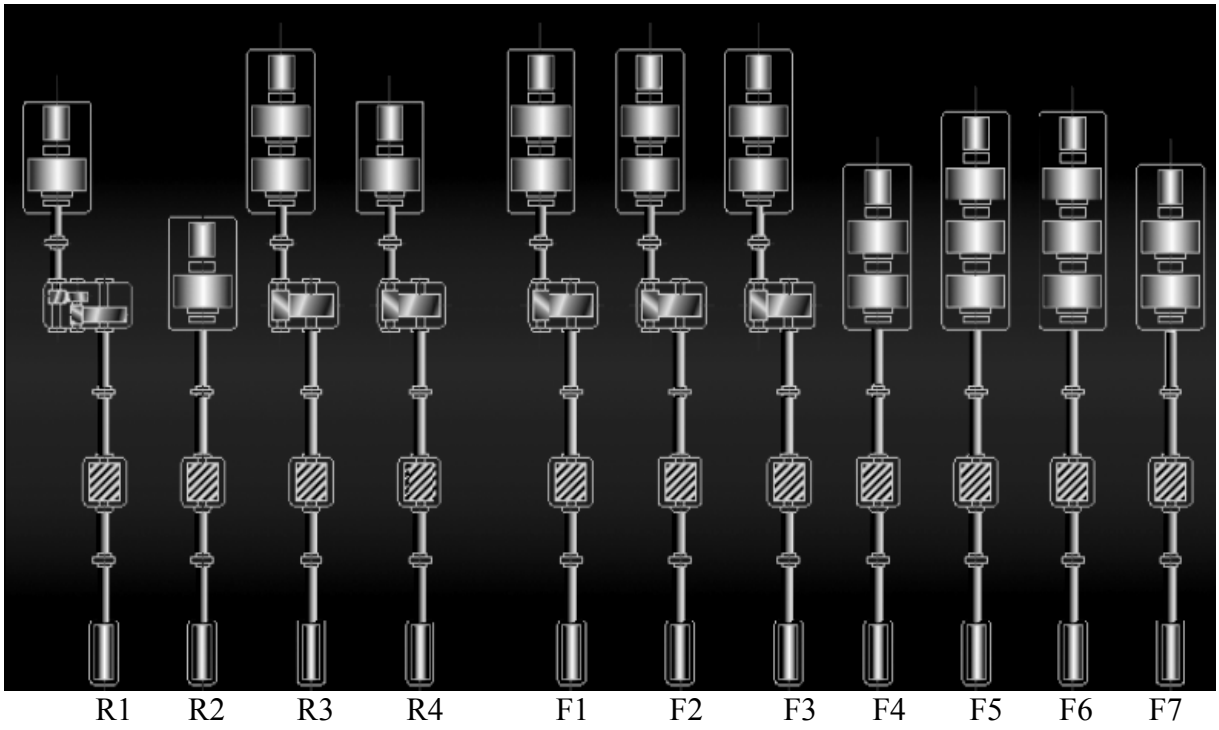
[3] Transmission Control Protocol
[4] Hyper text Transfer Protocol دستوری که جستجوگر برای درخواست وب سرور اینترنت برای اطلاعات صفحه ی وب می دهد

قسمت های نگهداری اطلاعات ، مدیریت شبکه ، آنالیز شرایط ماشین آلات مربوطه و در نهایت تشخیص عیب فعالیت می کنند. شکل(۵) ساختار سیستم عیب یابی از راه دور را نشان می دهد.

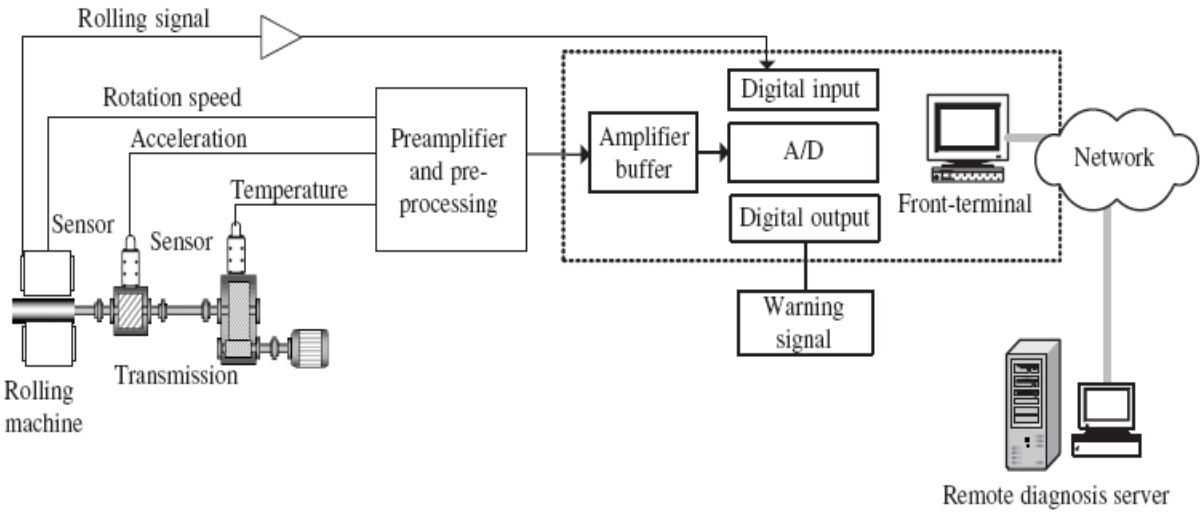


شکل۵ : شیوه ی اتصال عناصر مختلف شبکه های سیستم عیب یابی از راه دور[۲]

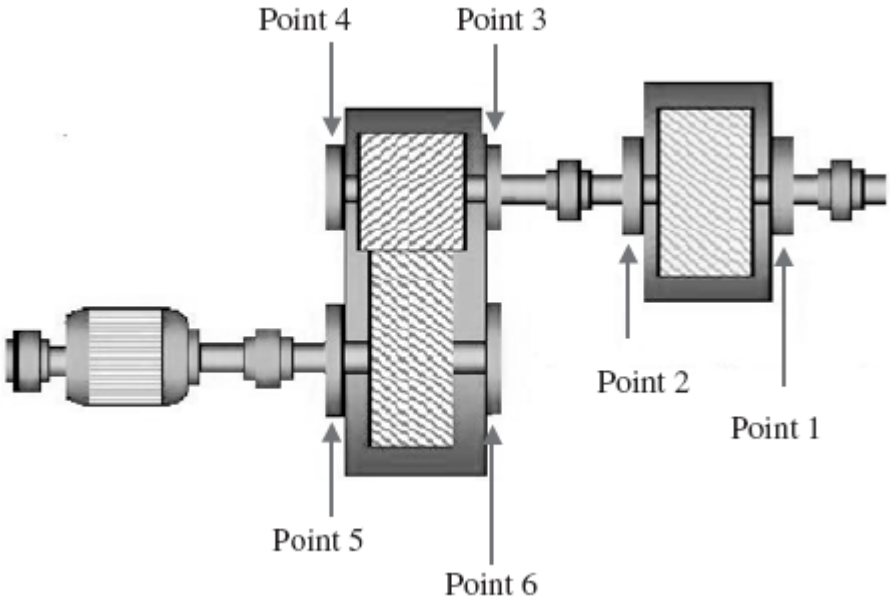
شکل (۶) اجرای سیستم عیب یابی از راه دور ماشین های فرز، در سطح کارخانه رانشان می دهد.در این شکل تعداد۱۱ ماشین وجود دارد ؛از R۱ تا R۴ واز F۱ تا F۷ .در شکل (۷) نمای قائم سخت افزاری یکی از ترمینال های جلو (F۲) را نمایش می دهد.به طور کلی در ترمینال جلو، شش نقطه ی تست وجود دارد که روی گیربکس ونیزروی گیربکس کاهنده قرار دارد. انتخاب جایگاه این نقاط بسیار مهم است .شکل (۸) چگونگی توزیع این نقاط را نمایش می دهد.



شکل ۶ : نمایی ازماشین های فرز در وضعیت صنعتی[۲]



شکل ۷ : پیکر بندی سخت افزاری در سیستم عیب یابی از راه دور[۲]



شکل ۸ : توزیع نقاط تست بر روی محور گردان F۲[۲]

در شکل (۸) دونقطه ی تست درگیربکس و چهار نقطه ی دیگر در گیربکس کاهنده قرار دارند.در هر نقطه ی تست یک سنسور فیزوالکتریک ویک سنسور دما قرار می گیرد تا شتاب ارتعاشی و دما را کنترل کند.همچنین برخی سیگنال های فرعی مانند سیگنال مربوط به حرکت غلتشی وانتقالی ونیز سیگنال مربوط به حرکت دورانی در جلوی ترمینال به عنوان ورودی به پردازشگر ،در تشخیص عیب کمک می کنند.

شکل (۹) وجوه مشترک تصویری (UGIs)را برای کاربران حاضر در سطوح مختلف سیستم عیب یابی ازراه دور ،نشان می دهد.این شکل نمای قائم ترمینال را نشان می دهدکه در این ناحیه ،مشاهدات ، کشف داده وپیش پردازش داده رخ می دهد.اندازه گیری های زمان خالص شتاب های ارتعاشی ودما در این ناحیه بدست آمده وقابل مشاهده است.در این تصویر سه مشخصه برای شتاب ارتعاشی مشاهده می شود که عبارتند از:

۱- مجذور میانگین ریشه ها(RMS[1])

۲- مقدار ماکزیمم(Peak Value)

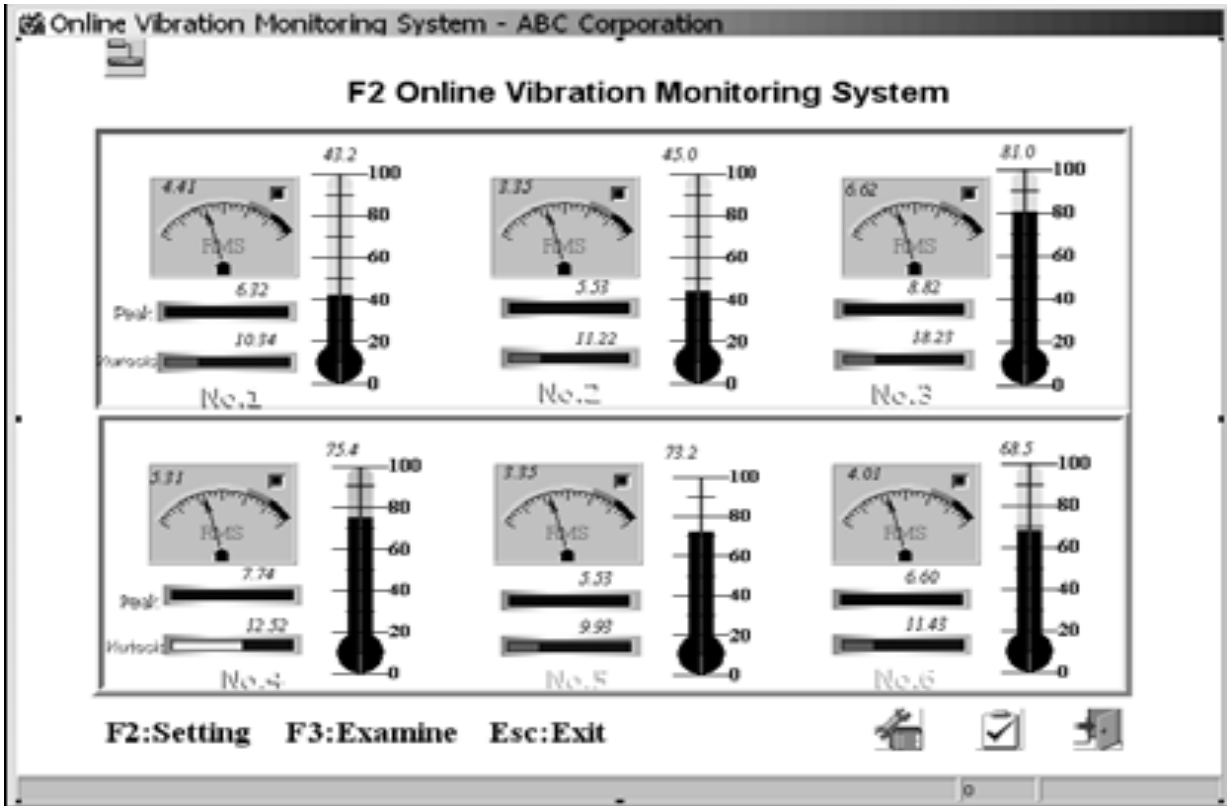
۳- درجه ی اوج (Kurtosis)

در این تصویر ، وجوه مشترک تصویری (UGIs) سرور مرکز سرویس عیب یابی سطح کارخانه نمایش داده می شود که شامل عیب یابی منظم ، عیب یابی دقیق ، مسیر انجام آنالیز، شکل پارامتر و مدیریت داده می باشند. متخصصین حرفه ای در هرموقعیت از کارخانه و در نواحی مختلف مهمترین کاربران این صفحه ی مشترک هستند.آنها می توانند اطلاعات پارامتری را به همراه داده های سیگنال اولیه به دست آورند.

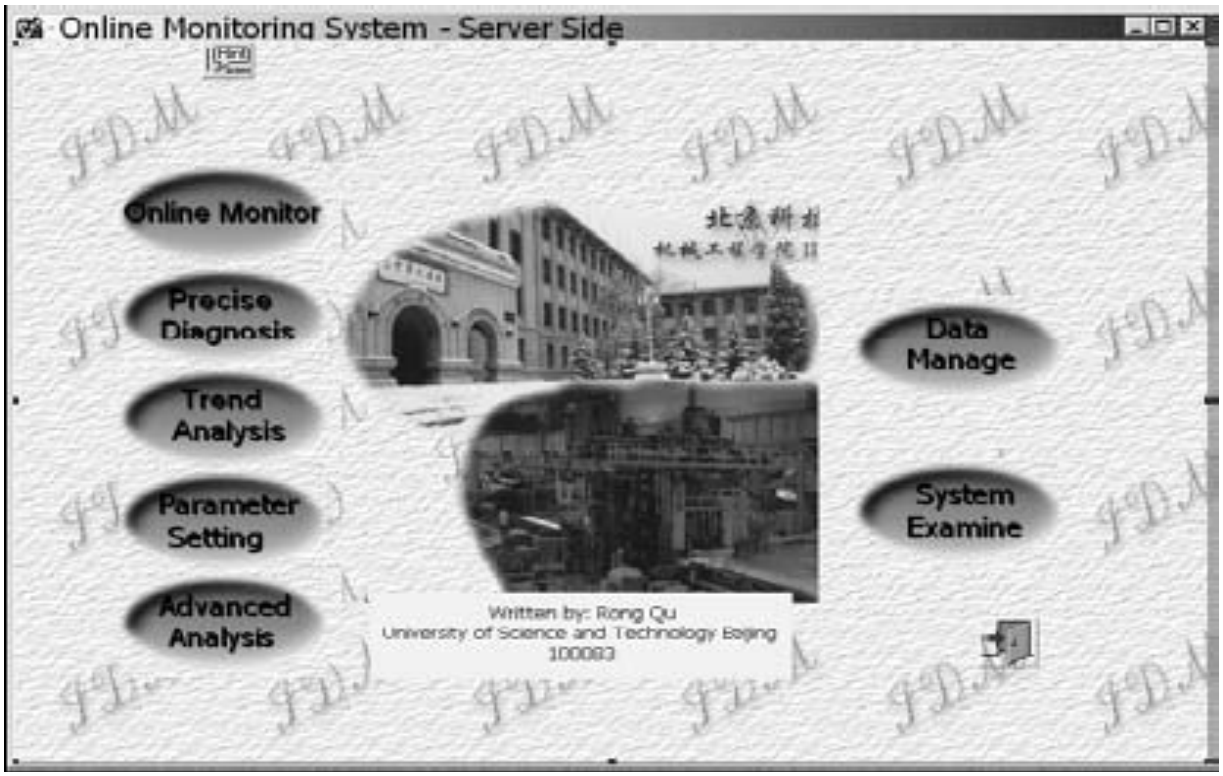
هنگامی که دریافت سیگنال های اولیه از راه دور انجام می گیرد،متخصص قادر است پارامتر ها را بر اساس فرکانس های نمونه وتعداد نمونه بدست آورد.

فرآیند عیب یابی می تواند به شکل یک کلینیک تخصصی با یک متخصص عیب یابی بر اساس سیگنال ویا در قالب مشاوره ی تخصصی ، مشورت با چندین متخصص انجام گیرد[۲].

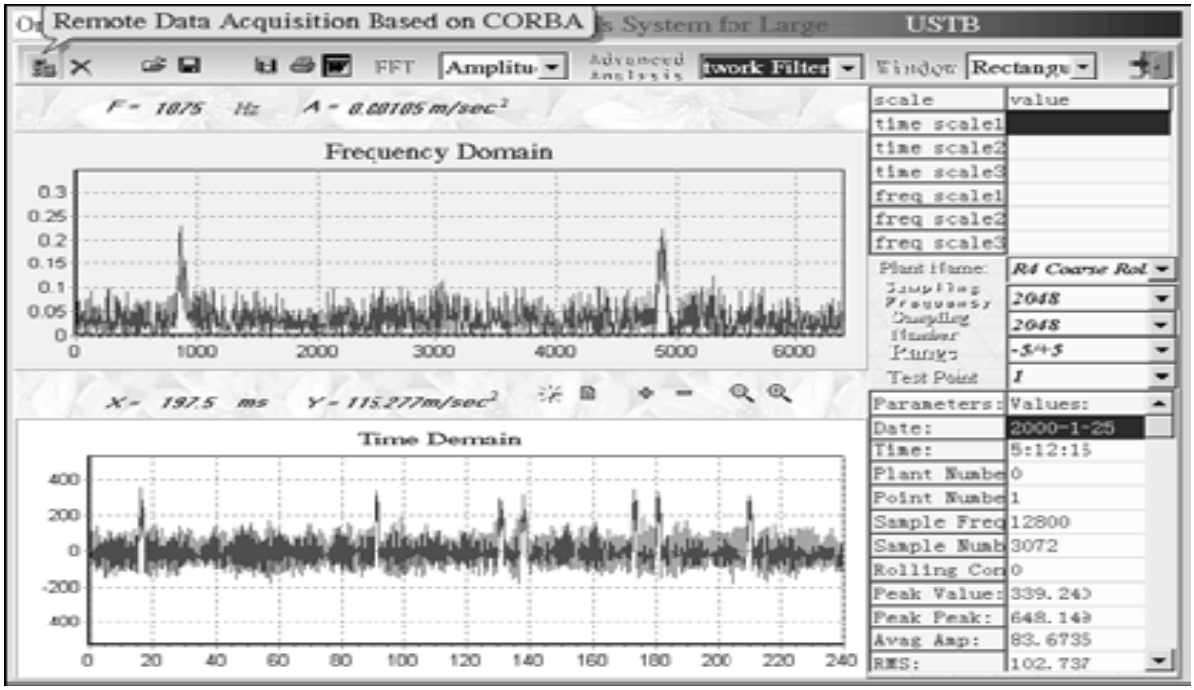
[1] Root Mean Square



الف) واسطه ی تصویری کاربر(UGI) برای جلوی ترمینال



ب) واسطه ی تصویری کاربر(UGI) برای سرور مرکز سرویس سطح کارخانه

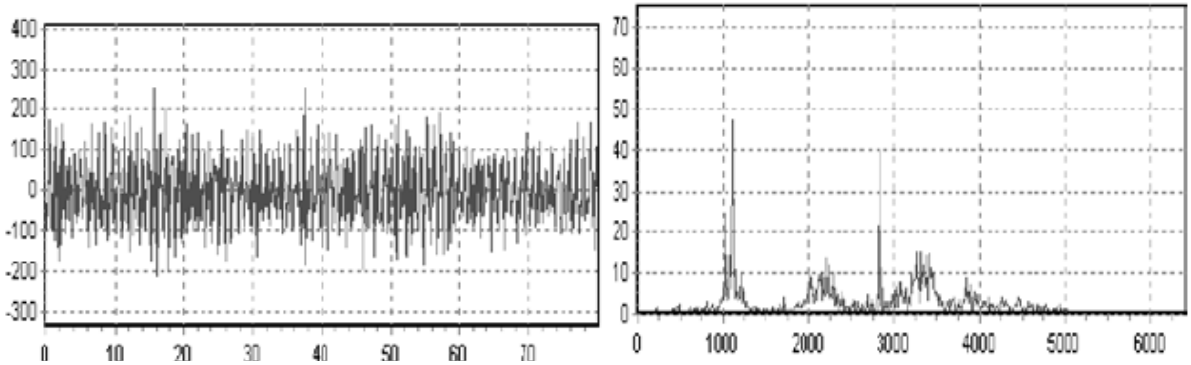


ج) واسطه ی تصویری کاربر(UGI) برای سرور مرکز سرویس سطح دور از منطقه

شکل ۹ : واسطه ی تصویری کاربر(UGI) در سطوح مختلف در سیستم عیب یابی از راه دور[۲]

اجرای عیب یابی از راه دور ونتایج حاصل از آن

به طور کلی اجرای این سیستم دارای مزایا ومعایبی می باشد که در ادامه به آن پرداخته خواهد شد. اولین مزیت که برای کاربران بسیار مهم می باشد، این است که اطلاعات گذشته ، به صورت معلوم ومعین می تواند در هر زمانی مورد بررسی قرار گیرد.شکل (۱۰) سیگنال های میدانی زمان اولیه را نشان می دهد، که در سه تاریخ مختلف ، از تست نقطه ای ماشین دوار F۲ حاصل شده است.این سیگنال ها از اصلاح داده های مبنای پیشین مربوط به سیگنال های اولیه بدست می آیند.فرکانس شفت گردان وفرکانس شبکه ی دنده ها به ترتیب HZ ۱۰۰.۶۸و HZ ۲۸۱۹ می باشد. اطلاعات اشتباه در هر زمان وحوزه ی فرکانسی نمی تواند به طور مؤثر شناسایی شود. شبکه ی عصبی (ANN[1]) پالایش شده وآنالیز موج ضربه ای کوچک ، برای سیگنال ها کاربرد دارد.شکل (۱۱) نتایج پردازش سیگنال از ANN تصفیه شده وآنالیز موج ضربه ای کوچک را نشان می دهد.



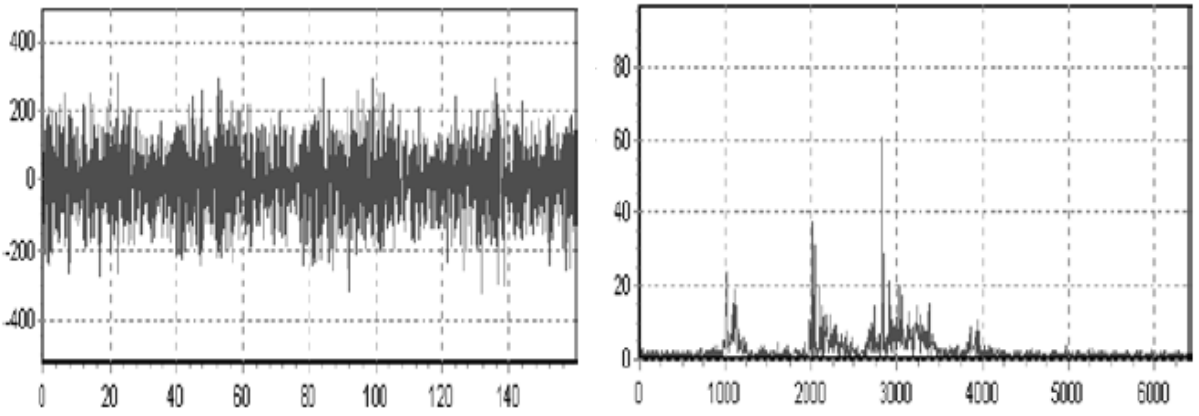
الف) سیگنال زمان در تاریخ۰۷/۰۹

(شتاب(m/s^2)برحسب زمان(s))

الف) طیف فرکانس در تاریخ۰۷/۰۹

(شتاب(m/s^2) بر حسب فرکانس(HZ))

[1] Artificial Neuron Network

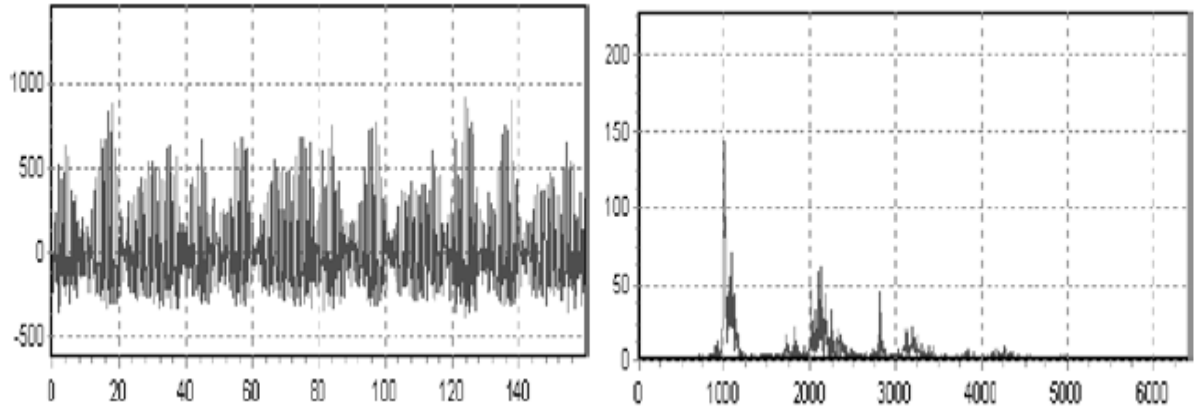


ب) طیف فرکانس در تاریخ۱۰/۲۶

(شتاب(m/s^2) بر حسب فرکانس(HZ))

ب) سیگنال زمان در تاریخ۱۰/۲۶

(شتاب(m/s^2)برحسب زمان(s))



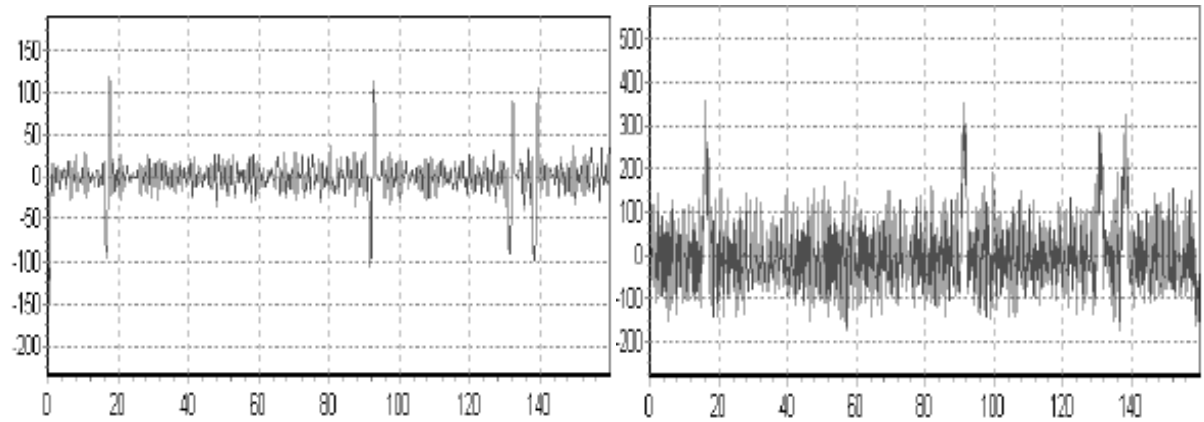
ج) طیف فرکانس در تاریخ۱۱/۱۷

(شتاب(m/s^2) بر حسب فرکانس(HZ))

ج) سیگنال زمان در تاریخ۱۱/۱۷

(شتاب(m/s^2)برحسب زمان(s))

شکل(۱۰) سیگنال های میدانی فرکانس وزمان تست نقطه در سه تاریخ متفاوت [۲]

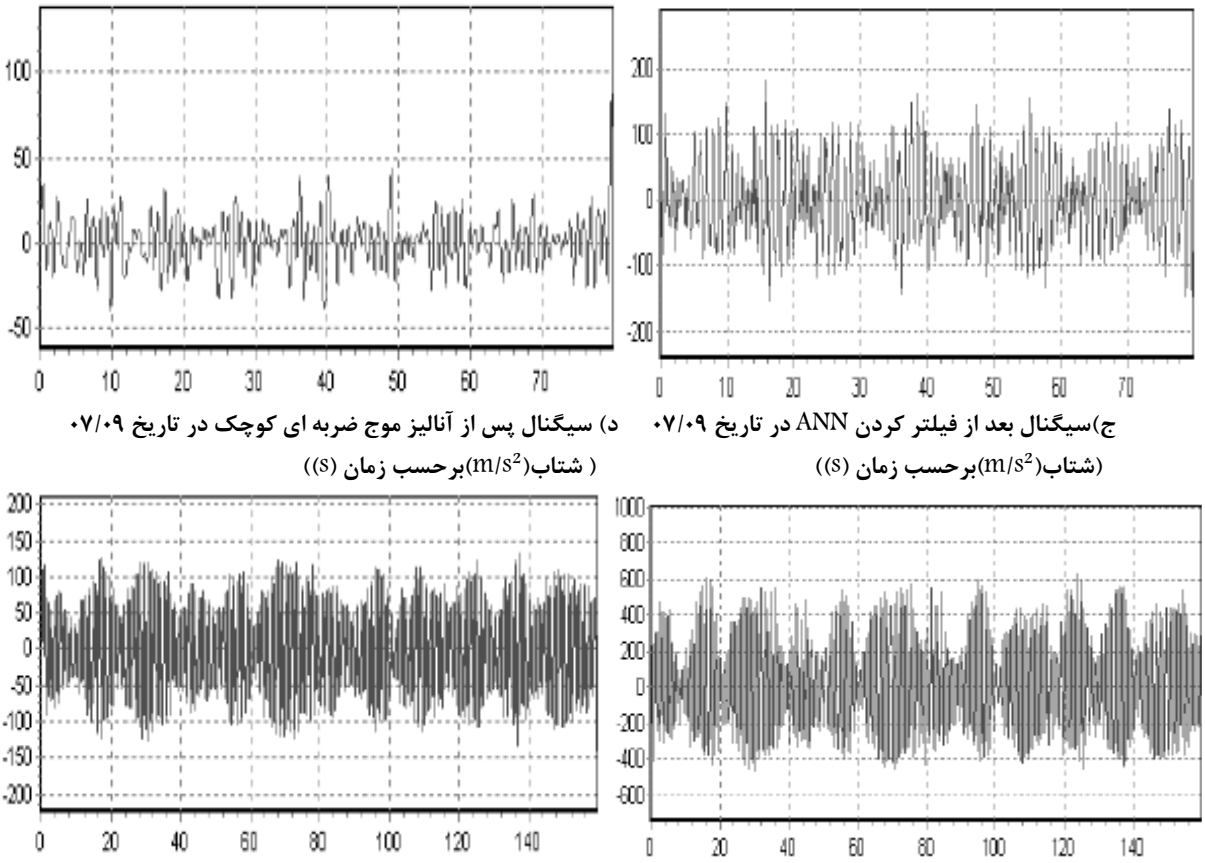


الف) سیگنال بعد از فیلتر کردن ANN در تاریخ ۱۰/۲۶

(شتاب(m/s^2)برحسب زمان (s))

ب) سیگنال پس از آنالیز موج ضربه ای کوچک در تاریخ ۱۰/۲۶

(شتاب(m/s^2)برحسب زمان (s))



ج)سیگنال بعد از فیلتر کردن ANN در تاریخ ۰۷/۰۹ (شتاب(m/s^2)برحسب زمان (s))

د) سیگنال پس از آنالیز موج ضربه ای کوچک در تاریخ ۰۷/۰۹ (شتاب(m/s^2)برحسب زمان (s))

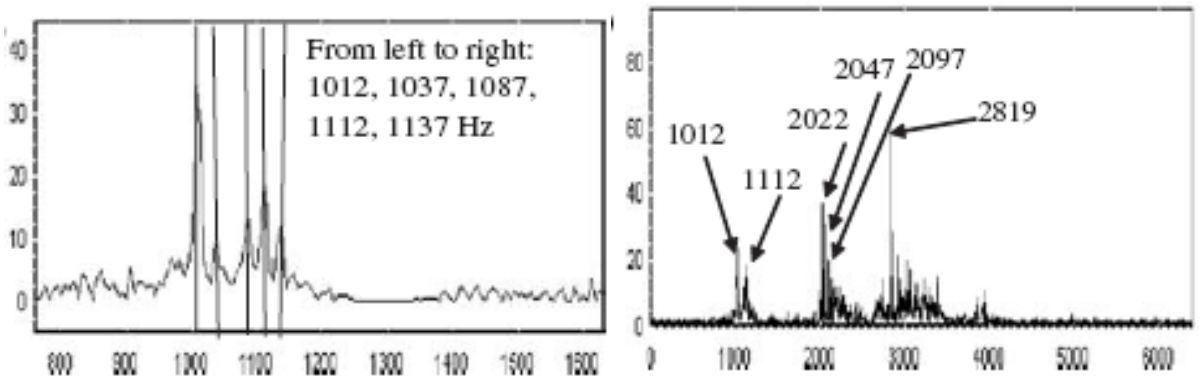
ن)سیگنال بعد از فیلتر کردن ANN در تاریخ ۱۱/۱۷ (شتاب(m/s^2)برحسب زمان (s))

ه) سیگنال پس از آنالیز موج ضربه ای کوچک در تاریخ۱۱/۱۷ (شتاب(m/s^2)برحسب زمان (s))

شکل (۱۱) دامنه ی زمانی سیگنال های تست نقطه در سه تاریخ مختلف [۲]

نتایج این سنجش ها در شکل (۱۰ ب ، د ، ه) در سه زمان مختلف نشان داده شده است . سیگنال ها ی حوزه ی زمانی در شکل(۱۰ الف وب) یک خطر غیر عادی را که در چهار قله ی نوک تیز(Peak) به صورت غیر تناوبی رخ داده است ،نشان می دهد.

نتایج تصفیه ی ANN وآنالیز موج ضربه ای کوچک یکسان است.سیگنال برای همان تست نقطه ای سه ماهه به طور ابتدایی تر در شکل (۱۰ ج و د) نشان داده شده است که یک پدیده ی مدولاسیون مشخص می باشد. همانطور که در شکل مشاهده می شود، چهار پیک غیر متناوب نیاز به بررسی دارد. بنابراین طیف آنالیزشده که در شکل (۱۱ الف وب) نشان داده شده است ، بیانگر مقدار زیادی از اطلاعات فرکانسی که معلول فرکانس HZ ۲۵ دوره ی سه ماهه از چرخش شافت بوده که همساز وهماهنگ می باشد.فرکانس دنده ی درگیر که ۲۸۱۹HZ است می تواند در این طیف یافت شود.طبق نتایج آنالیز فوق، مورد مشکوک ممکن است یک مشکل نهفته، در روتور یا بوش یاتاقان لغزشی در نزدیکی تست نقطه ای باشد؛ مانند اینکه برخی فرکانس های اساسی ابتدایی مانند ۱۰۱۰HZ در همان طیف با هیچ یک از فرکانس های طبیعی دنده های ماشین ، فرکانس شفت گردان ویا با هرترکیبی از آنها مطابقت ندارد [۲].



الف) طیف FFT در تاریخ ۱۰/۲۶ ب) بزرگنمایی طیف FFT در تاریخ ۱۰/۲۶

شکل ۱۱: طیف سیگنال های تست نقطه ای[۲]

غیر متناوب بودن چهارپیک تیز می تواند بیانگر این واقعیت باشد که عیب در تجهیزات هنوز در مراحل اولیه است .تکنسین ها به محض رؤیت ترک های خیلی کوچک روی شافت ،مورد مشکوک را بررسی می کنند، تا شاید مجبور شوند بوش این یاتاقان لغزشی را تعویض کنند. از طرفی چهار قله ی نوک تیز در داده های نمودارفیلتر شده ی ANN وآنالیز موج ضربه ای کوچک در شکل (۱۱ ن و ه) ، قابل مشاهده است. باتوجه به سیگنال های نشان داده شده در شکل (۱۱) به نظر می رسد که دامنه ی سیگنال ها در زمان سپری شده ، بیشتر می شود.این حالت دلالت بر ساییدگی بیش از حد در یاتاقان دارد و آن چهار قله ی روی نمودار بیانگر اشکالات نهفته در تجهیزات مکانیکی است .لذا به این نتیجه می رسیم که یاتاقان لغزشی تعویض شود.

بنابراین پیش بینی مشکلات حتمی وقریب الوقوع در جلوگیری از رخداد ا شتباهات تأثیر می گذارد.از این رهگذر شبکه ی فیلتر کننده وآنالیز موج ضربه ای کوچک ابزاری مؤثر به منظور کشف وتحلیل ترک های کوچک ونقاط معیوب در یاتاقان ها ومحور های دوار(خصوصاً در مراحل اولیه) می باشد [۲].

نتیجه گیری

اجرای سیستم عیب یابی از راه دور مزایای فراوانی جهت ارتقاء دانش متخصصین عیب یابی از راه دور دارد.شرکت ها می توانند سرویس دهی به اعضا را از طریق افزایش توانایی های متخصصین بهبود بخشند.مشورت با متخصصین ، کارایی و دقت در تشخیص عیب ماشین آلات را به طور قابل ملاحظه ای افزایش می دهد.داده های اصلی را می توان از کنترل وضعیت از راه دور کسب نمود.این سیستم همچنین برای جمع آوری داده ها به منظور ایجاد پرونده، بسیار سودمند است. در این راستا تکنولوژی CORBA قادر است سیستم عیب یابی از راه دور را با ساده سازی طراحی کرده وارتقاء بخشد و در حقیقت باعث کاهش چشمگیری در زمان دوره ی پیشرفت، مدت بهینه سازی سیستم عیب یابی از راه دور و زمان ایجاد ضمانت تخصصی برای سیستم عیب یابی از راه دور می شود.

مراجع

[1]. P, W, H, Dip, "On-Line Machinery Condition Monitoring Diagnostics.", Mechanalysis (India) Limited, P17, 2005.

[2]. R, Qu, J, Xu, R, Patankar, D, Yang, X, Zhang, F, Guo." An Implementation of a Remote Diagnostic System on Rotational Machines." Structural Health Monitoring, P193, 2006.

[3]. A, Chaffee, B, Martin, Introduction to CORBA, JGuru Training by the Magelang Institute, 1999.