



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

پایش سازه های ریلی (بارویکرد نوآفرینی)

معرفی درس تحصیلات تکمیلی در نیمسال دوم ۱۴۰۰-۱۴۰۱
دانشکده مهندسی راه آهن دانشگاه علم و صنعت ایران
شنبه-دوشنبه ۹-۷:۳۰



۱۰ جلسه



۶ جلسه



۱۶ جلسه



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیرساختها



دانشگاه علم و صنعت ایران

هدف کلان کلاس

ایده پردازی محصول یا خدمت

جهت پایش وضعیت در صنعت حمل و نقل



فهرست مطالب

- ۱-مقدمه (آشنایی با صنعت و روند تحقیقات)
- ۲-نمونه نوآوری در پایش
- ۳-برخی مسائل و ایده ها در صنعت حمل و نقل
- ۴-تولید محصول سامانه پایش (نرم افزار:دکتر عطایی، سخت افزار:دکتر ده مرده)
- ۵-سایر محصولات در پایش سازه
- ۶-سامانه های پایش زیرساخت
- ۷-ارائه خدمت پایش وضعیت (دکتر عطایی)
- ۸-ارائه خدمت داوطلبانه
- ۹-پرورش خلاقیت (دکتر شفیعا)
- ۱۰-ارائه طرح کسب و کار (دکتر شفیعا)



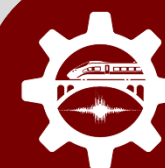
آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

فضای صنعت و روند تحقیقات

آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست الکترونیکی: BRIDGE@IUST.AC.IR، سایت: IMIRL.IUST.AC.IR، تلگرام: @INTELLIGENT_MONITORING



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

۱- مقدمه

۱-۱- شناخت صنعت ریلی

نیاز به افزایش سرعت، بارمحموری و تناژ حمل شده توسط راه آهن



۱- مقدمه

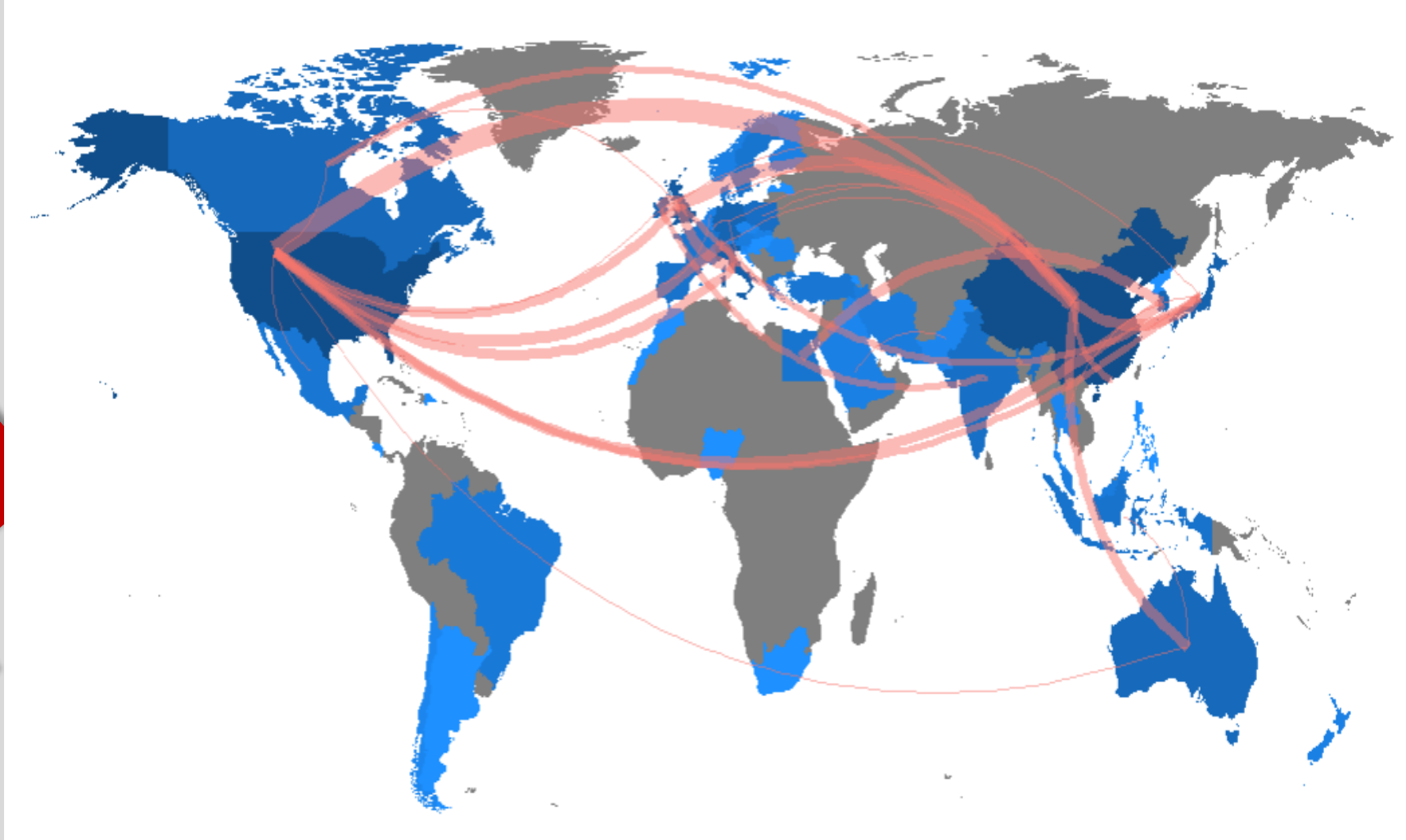
۱-۲- روند تحقیقات SHM



۱۹۹۲-۲۰۲۰

۱- مقدمه

۱-۳- همکاری های بین المللی در تحقیقات SHM



۱۹۹۲-۲۰۲۰



۱- مقدمه

۱-۴- شرکت‌های پیشرو ریلی

ALSTOM

SIEMENS

BOMBARDIER



IBM

northern



UNIPART
RAIL

BRITISH
STEEL



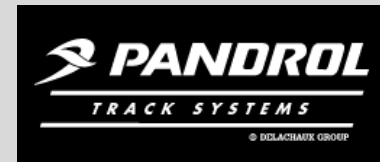
Progress Rail
A Caterpillar Company

THALES

HITACHI
Inspire the Next

AECOM

ATKINS



AGGREGATE
INDUSTRIES



۱- مقدمه

۱-۵- شرکت‌های ایرانی فعال در پایش

ریزه پرداز صبا



راهکارهای نوین تست غیر مخرب در کنترل کیفیت
شرکت دانش بنیان ایرانیان هیبرید



مهندسان پایش و وضعیت امیرکبیر



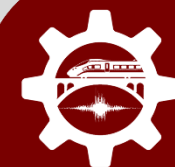
آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

چند نمونه نوآوری

آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست الکترونیکی: BRIDGE@IUST.AC.IR، سایت: IMIRL.IUST.AC.IR، تلگرام: @INTELLIGENT_MONITORING



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- نمونه نوآوری در پایش

۲-۱- محصول اول: چکش اشمیت

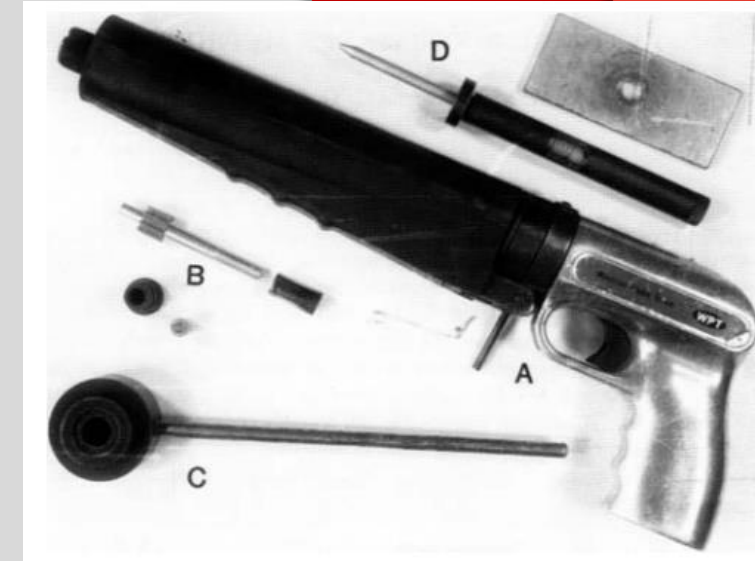
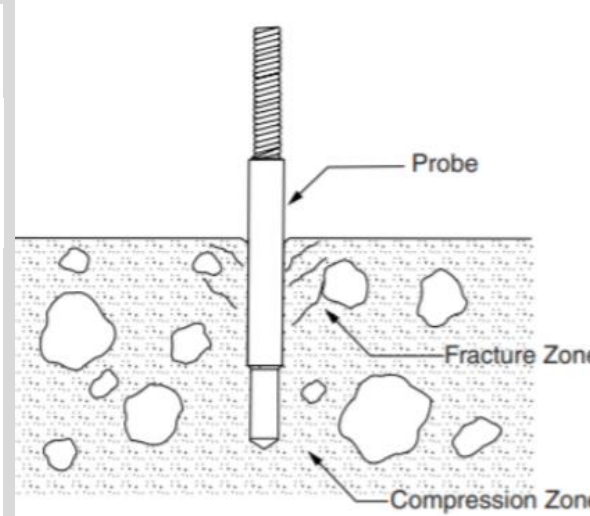
- In 1248 a Swiss engineer, Ernst Schmidt, developed a test hammer for measuring the hardness of concrete by the rebound principle.



۲- نمونه نوآوری در پایش

۲-۲- محصول دوم: پروب نفوذ ویندسر

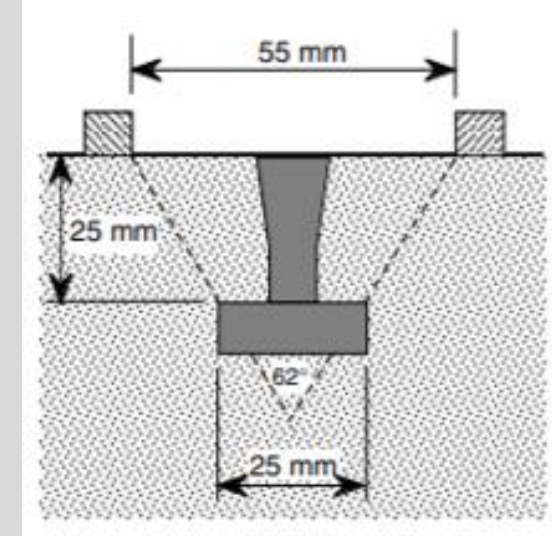
- the Windsor probe penetration technique



۲- نمونه نوآوری در پایش

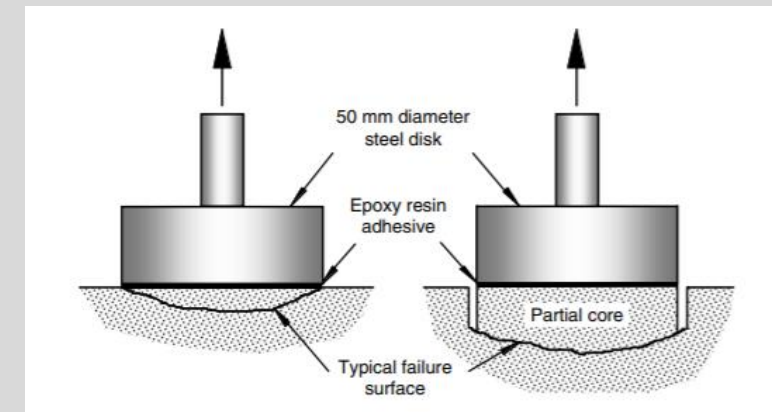
۳-۲- محصول سوم: آزمایش pullout

- the ultimate pullout load was believed to be controlled by the tensile strength of the concrete



۴-۲- محصول چهارم: آزمایش pull off

- the ultimate pull off load was believed to be controlled by the strength of the concrete



۲- نمونه نوآوری در پایش

۲-۵- محصول پنجم: اندازه گیری تغییر مکان با DCDT



مشکل اندازه گیری تغییر مکان قائم با

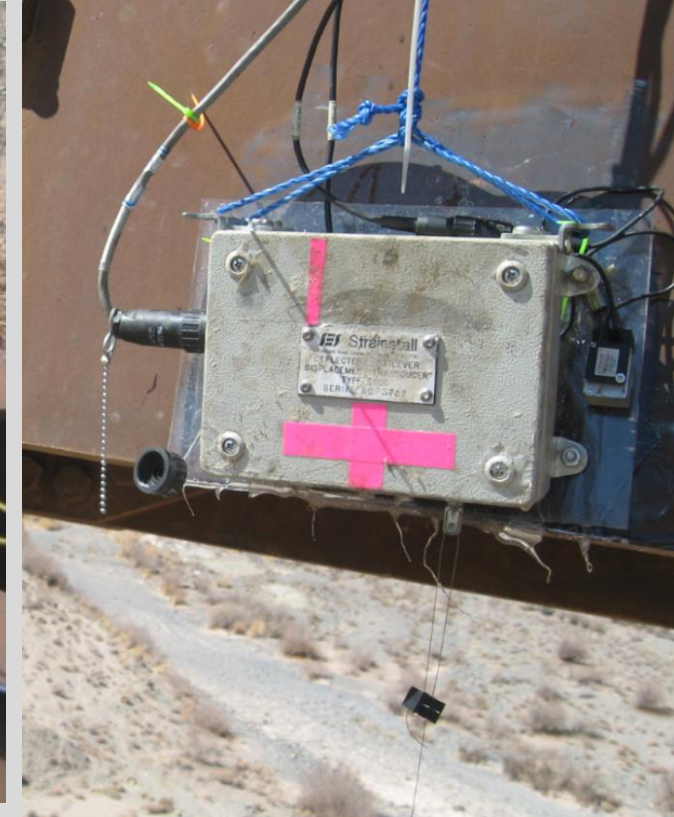
LVDT

نیاز به پایه ثابت



۲- نمونه نوآوری در پایش

۲-۵- محصول پنجم: اندازه گیری تغییر مکان با DCDDT



نمونه‌ای از حسگر DCDDT نصب شده بر روی پیشانی
پل جهت برداشت خیز قائم پل

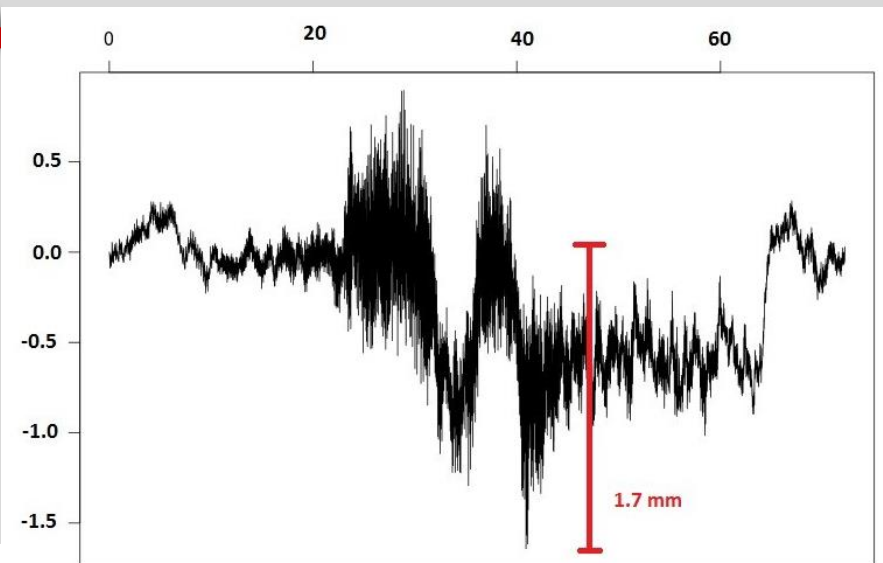
۲- نمونه نوآوری در پایش

۲-۶- ایده ششم: اندازه گیری تغییر مکان با پردازش تصویر DIC



۲- نمونه نوآوری در پایش

۷-۲- محصول هفتم: اندازه گیری تغییر مکان از روش ماره Miores



دستگاه ارتعاش سنج از راه دور

از برهم نهیم دو ساختار تکراری که دوره تناوب آنها برابر و یا نزدیک به هم باشد، ساختار تناوب جدیدی در عبور و یا بازتاب ظاهر می شود که دوره تناوب آن خیلی بزرگتر از دوره های تناوب اولیه می باشد. به آن ها فریزهای ماره می گویند. در واقع به گونه ای بزرگنمایی در حرکت و جابجایی ایجاد شده است.

اندازه گیری جابجایی های کوچک (تا دقت ۰ میکرون)
 اندازه گیری تغییرات زاویه ای (هرگز درجه)
 توانایی اندازه گیری تا فاصله ۱۰۰ متر
 امکان اندازه گیری تغییر مکان نقاط (عمودی و افقی)
 اندازه گیری ارتعاشات و مدهای نوسان (از ۰ تا ۲۰۰ هرتز)
 سازه روش و عدم نیاز به استفاده از سیم کش سازه یا توقف یا مسدودی پل
 بک روش کاملاً داخلی و برای اولین بار در کشور

مشاور علمی
 دکتر محمد تقی نوسلی

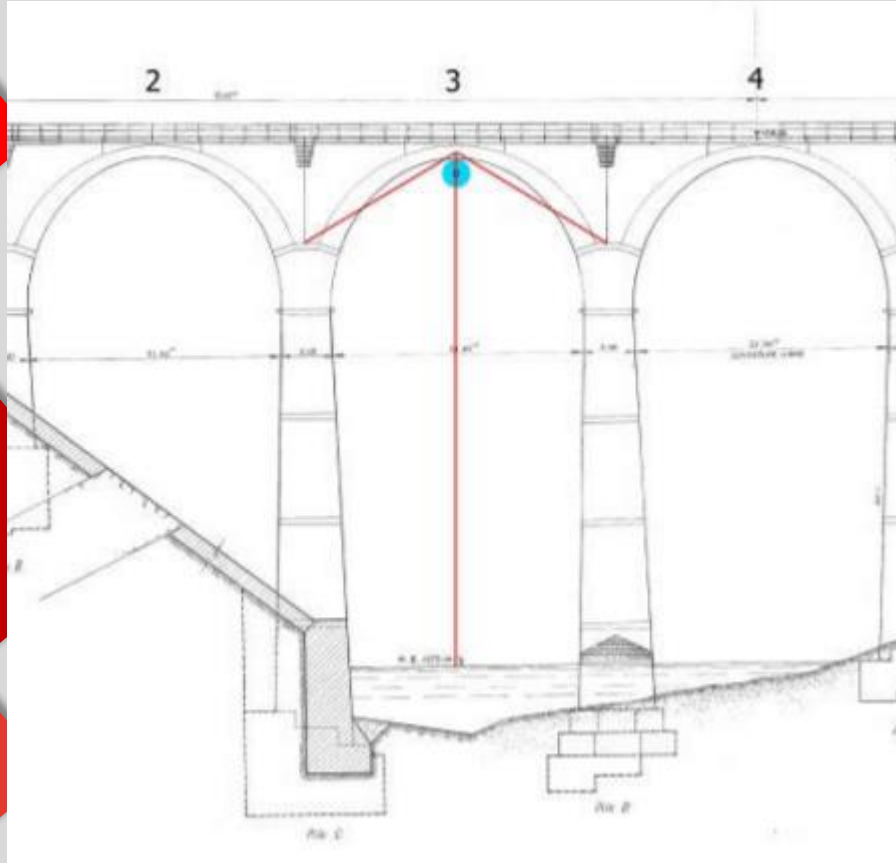
کاربردها

اندازه گیری تغییر مکان و ارتعاشات پل
 اندازه گیری تغییر مکان و ارتعاشات دستگاه های حمل و نقل پس
 اندازه گیری توربولانس جو
 اندازه گیری تغییر مکان و ارتعاشات سازه های بزرگ (سد، برج و...)



۲- نمونه نوآوری در پایش

۲-۸- ایده هشتم: اندازه گیری تغییر مکان با مثلث بندی



۲- نمونه نوآوری در پایش

۲-۹- ایده نهم: درز مورب



رفع مشکل انتقال ارتعاش ناشی از ضربه چرخ قطار در درز ریل به ساختمان های اطراف



۳- برخی مسائل و ایده‌ها در صنعت حمل و نقل

ایده‌ها



- تحول دیجیتال
- هوشمندسازی
- خودکارسازی فرآیندها
- دیجیتال سازی زیرساخت ها
- دیجیتال سازی فرآیند ساخت
- مدیریت نت دیجیتال



سامانه پایش

آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست الکترونیکی: BRIDGE@IUST.AC.IR، سایت: IMIRL.IUST.AC.IR، تلگرام: @INTELLIGENT_MONITORING



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

اهداف ویژه آموزشی شناختی

طبقه بندی شناخت بلوم



✓ آشنایی با انواع حسگرها و نحوه اندازه گیری

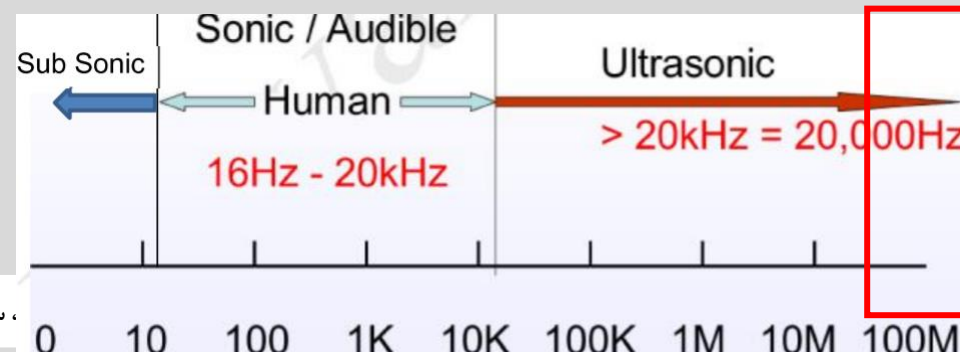
✓ پردازش سیگنال های اندازه گیری در پایش سازه ها

✓ عیب یابی سازه ها



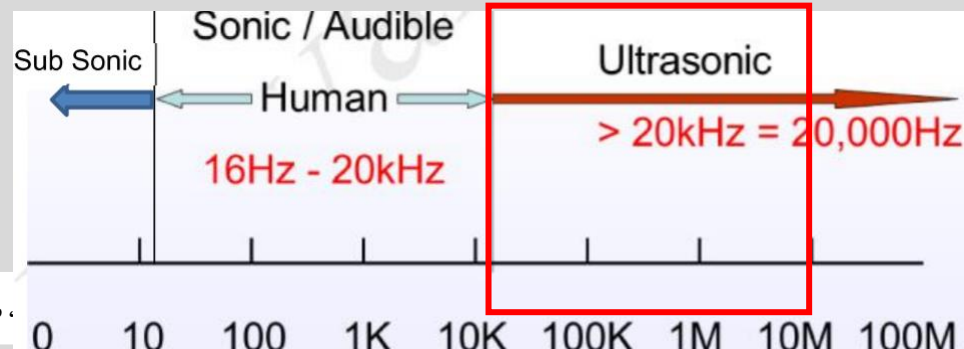
۴- تولید محصول سامانه پایش

سامانه پایش (ورودی، حسگر، دیتالاگر و نرم افزار تحلیل)



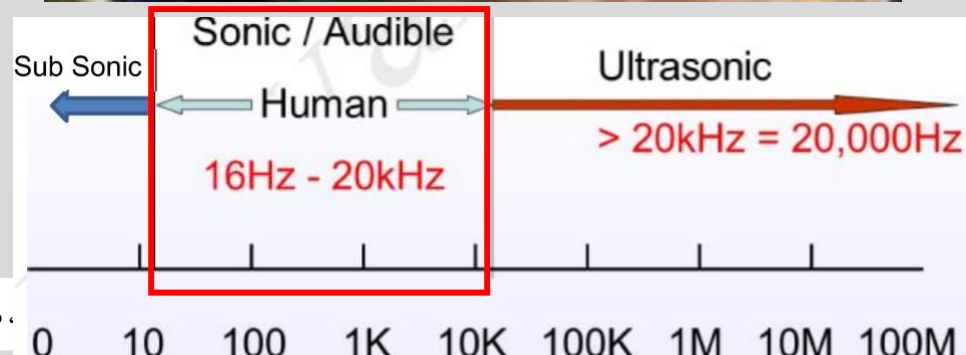
۴- تولید محصول سامانه پایش

سامانه پایش (ورودی، حسگر، دیتالاگر و نرم افزار تحلیل)



۴- تولید محصول سامانه پایش

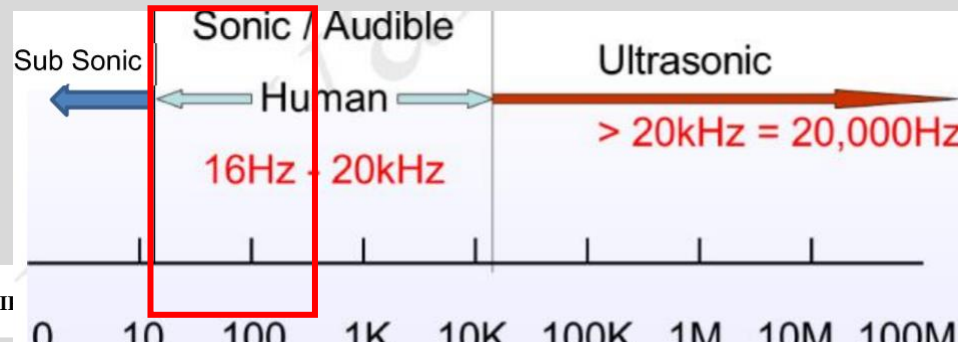
سامانه پایش (ورودی، حسگر، دیتالاگر و نرم افزار تحلیل)



۴- تولید محصول سامانه پایش

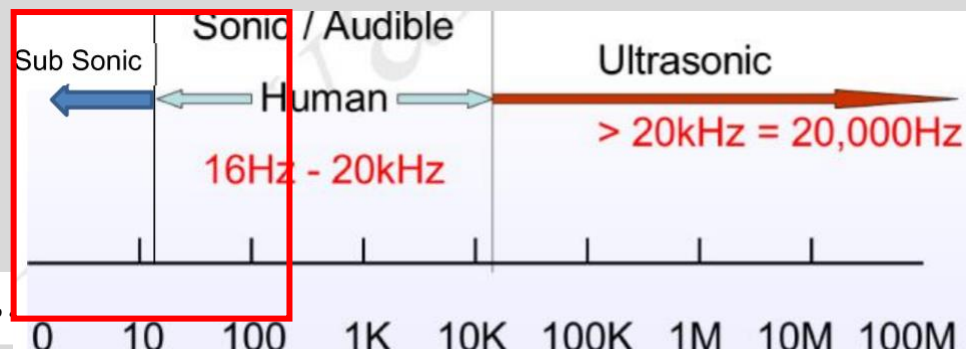
سامانه پایش (ورودی، حسگر، دیتالاگر و نرم افزار تحلیل)

impact-echo test instrument



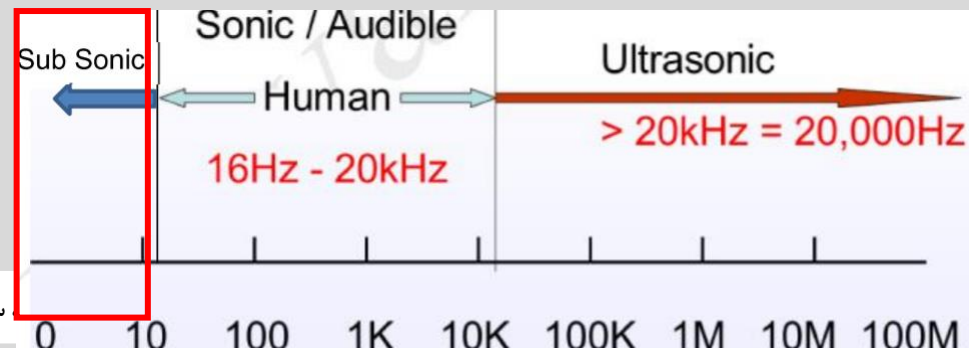
۴- تولید محصول سامانه پایش

سامانه پایش (ورودی، حسگر، دیتالاگر و نرم افزار تحلیل)

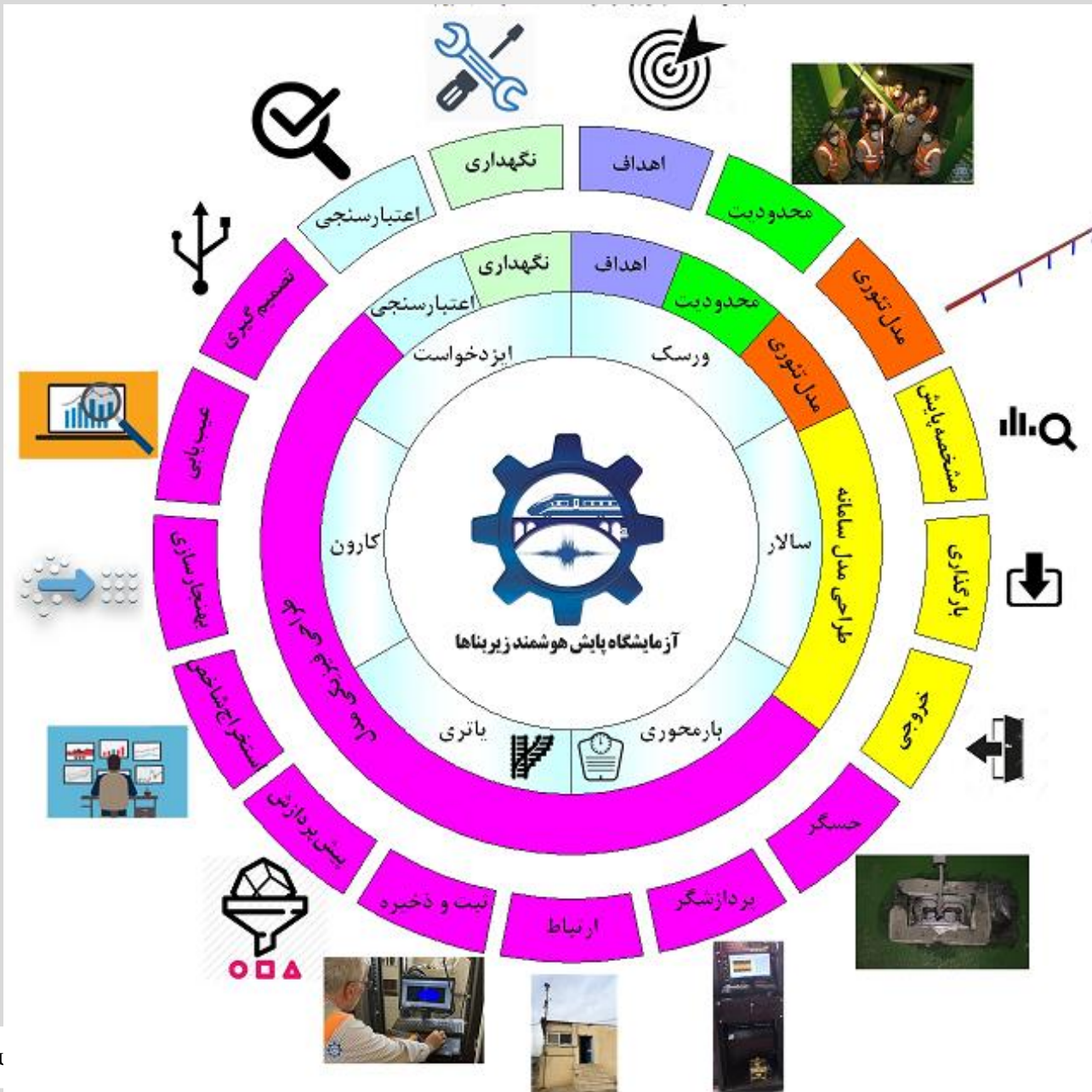


۴- تولید محصول سامانه پایش

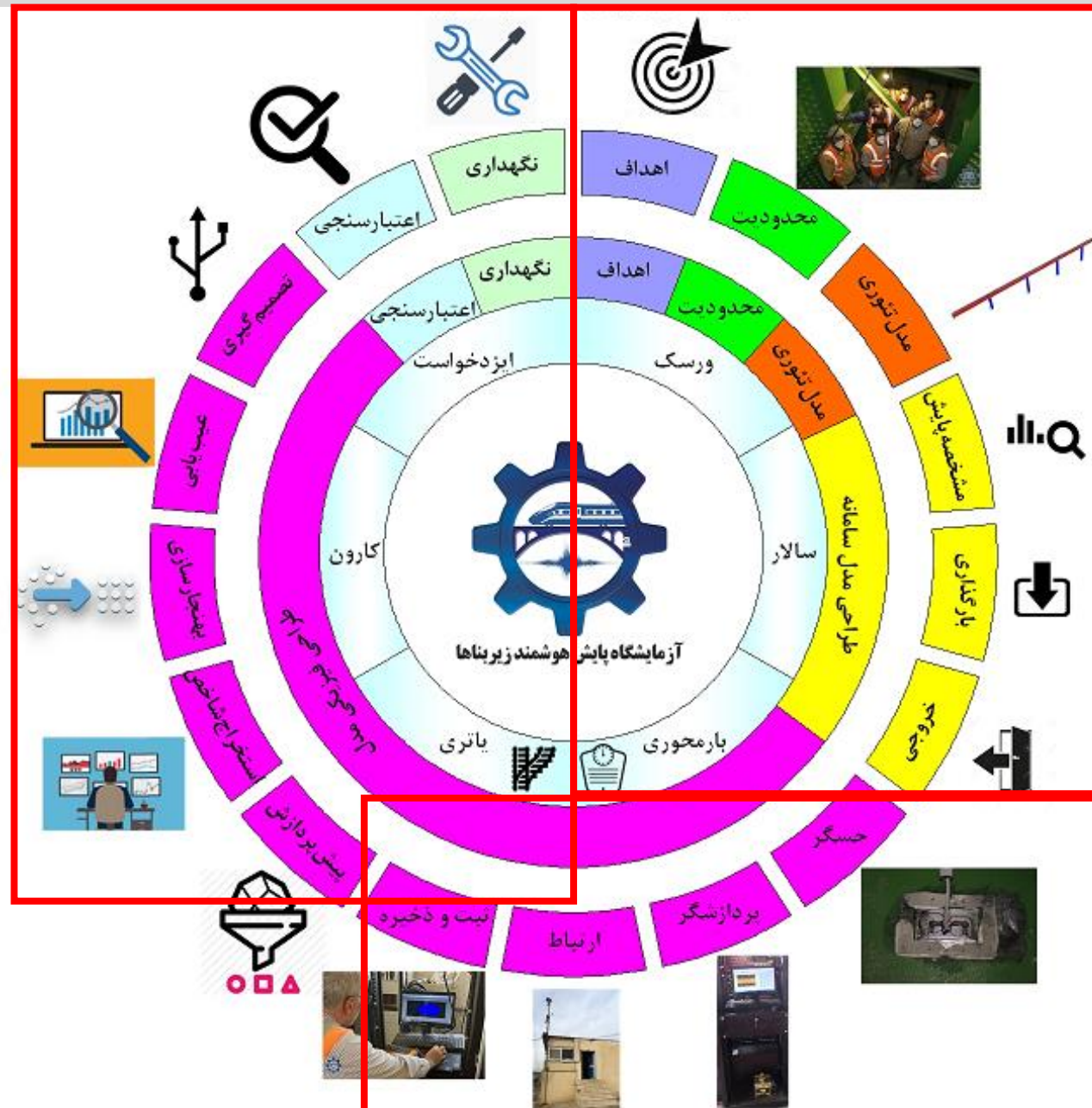
سامانه پایش (ورودی، حسگر، دیتالاگر و نرم افزار تحلیل)



۴- تولید محصول سامانه پایش

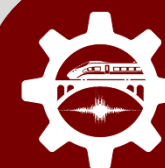


۴- تولید محصول سامانه پایش



سامانه پایش پل - طراحی

آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست الکترونیکی: BRIDGE@IUST.AC.IR، سایت: IMIRL.IUST.AC.IR، تلگرام: @INTELLIGENT_MONITORING

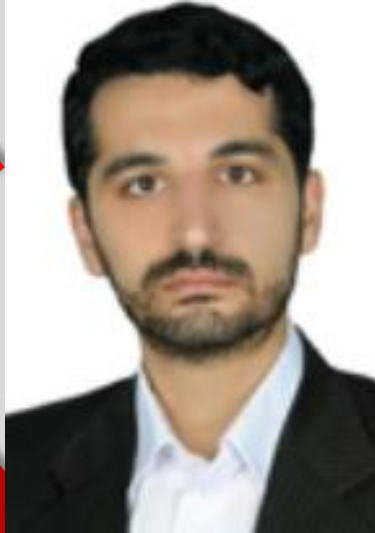


آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



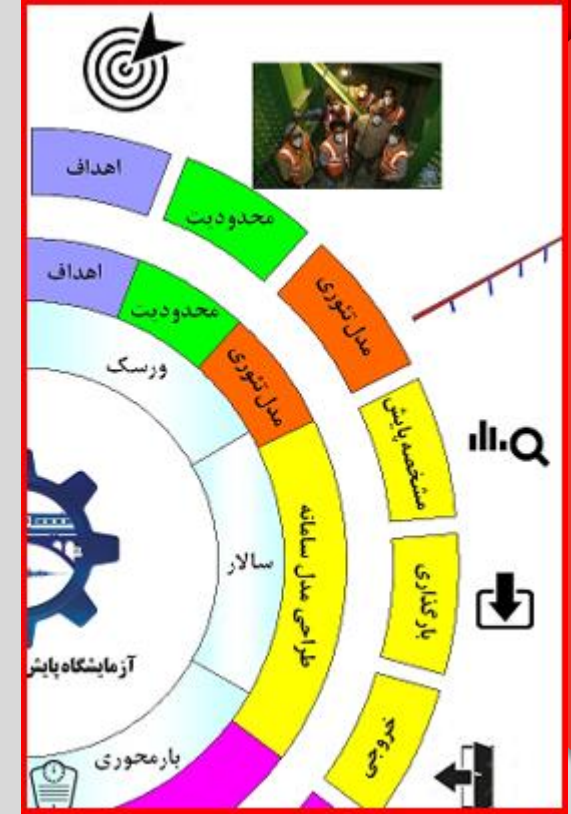
دانشگاه علم و صنعت ایران

۴- تولید محصول سامانه پایش



۱۶ جلسه

1. هدف، دلایل نیاز و ضرورت و نمونه های انجام شده و آینده پایش
2. پایش زیرساخت های ریلی (پل، دوراهه، بارمحوری در حال حرکت) و پایش ارتعاشات محیطی-مطالعه موردی پل نکا
3. روش های پایش پردازش (فیلتر)، پردازش و تحلیل اطلاعات (سری زمانی، فرکانسی، زمان-فرکانسی) -مطالعه موردی پل نکا
4. محاسبه شاخص های حساس به عیب سازه ای و اثرات محیطی و بهره برداری روی آن-مطالعه موردی پل نکا
5. معتبرسازی مدل عددی، ارزیابی عمر و ظرفیت باقیمانده پل-مطالعه موردی پل نکا



سامانه پایش پل - سخت افزار

آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست الکترونیکی: BRIDGE@IUST.AC.IR، سایت: IMIRL.IUST.AC.IR، تلگرام: @INTELLIGENT_MONITORING



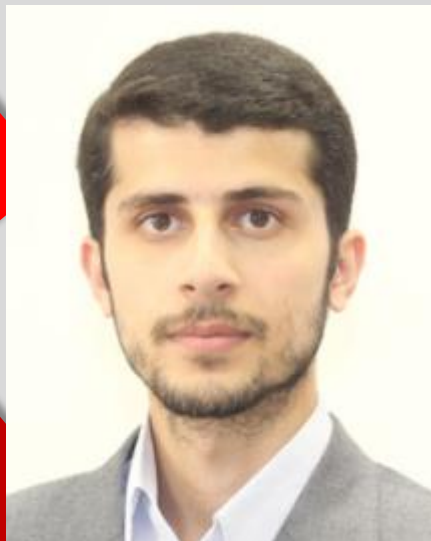
آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

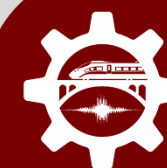
۴- تولید محصول سامانه پایش

ابزار دقیق



۱۰ جلسه

1. آشنایی با نحوه کار حسگرهای کرنش سنجی شامل استرین گیج، تارمرتعش، لودسل، حسگر گشتاور
2. آشنایی با نحوه کار حسگرهای پیزو
3. آشنایی با نحوه کار حسگرهای نویز و ارتعاش
4. مبانی و روش‌های داده برداری
5. روش‌های انتقال اطلاعات (بیسیم، باسیم)



۴- تولید محصول سامانه پایش

(دیتالاگر و نرم افزار تحلیل)

سامانه اندازه گیری پاسخ سازه

اندازه گیری کرنش، تغییر مکان و شتاب



قابلیت‌ها

اتصال انواع حسگرها مانند LoadCell، کرنش سنج، LVDT، شتاب سنج و سرعت سنج
استفاده به صورت اندازه گیری دائم و موقت
انتقال اطلاعات از طریق وب
استفاده به مدت حداقل ۲ ساعت بدون نیاز به برق



www.Imird.iust.ac.ir
Ataei@iust.ac.ir

«بسمه تعالی»

پژوهش و فناوری در خدمت جهش تولید

شماره: ۹۹/۶۳۲۰/۱۳۷۷۹

تاریخ: ۱۳۹۹/۰۹/۲۹

گواهی می شود:

در بیست و یکمین نمایشگاه دستاوردهای پژوهش، فناوری و فن بازار - آذر ۱۳۹۹

فناوری: دیتالاگر 16 کاناله اندازه گیری کرنش و شتاب

متعلق به: جناب آقای شروان عطایی

با همکاری:-

در سامانه ارزیابی فناوری ایران (سافا)، حائز سطح آمادگی فناوری (TRL) ۷ گردید.

(عدد ۹ بیانگر بالاترین و عدد ۱ پایین ترین سطح فناوری می باشد که از طریق فرآیند داوری و بر اساس مستندات ارائه شده در قالب خوداظهاری تعیین شده است.)

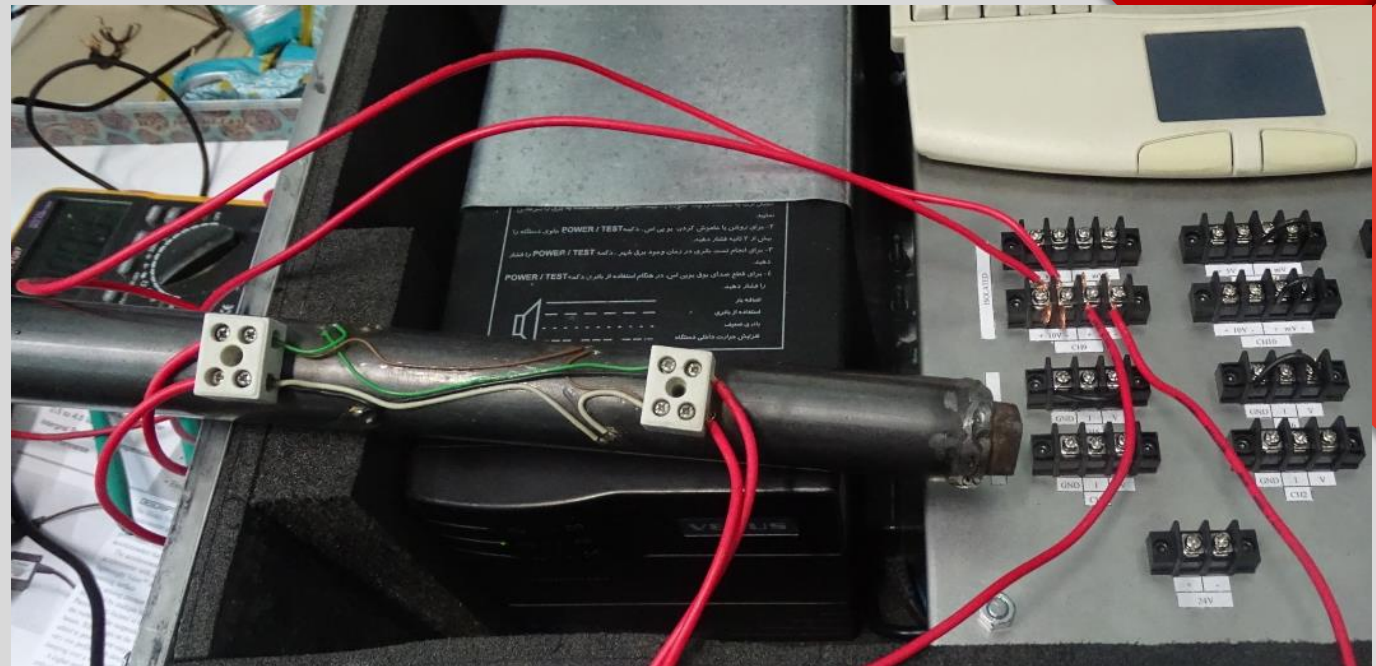
دکتر علی باستی

مدیر اجرایی بیست و یکمین نمایشگاه
دستاوردهای پژوهش، فناوری و فن بازار و
رئیس پارک علم و فناوری گیلان

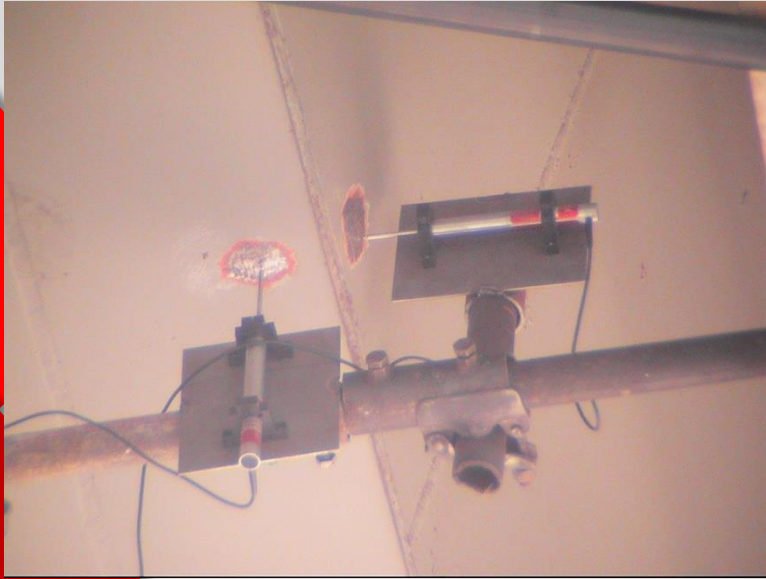


۴- تولید محصول سامانه پایش

(اتصال حسگر گشتاورسنج)



۴- تولید محصول سامانه پایش



تغییر مکان سنچ LVDT
ساخت شرکت RDP Electronics کشور انگلستان، دارای محدوده تغییر شکل ۵ الی ۱۰۰ میلیمتر، برای استفاده در بازه فرکانسی ۰ تا ۵۰ هرتز، دقت ۰/۱ درصد



۴- تولید محصول سامانه پایش کالیبراسیون حسگرها



دستگاه کالیبراتور تغییر مکان سنج

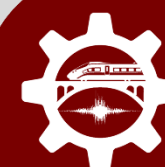
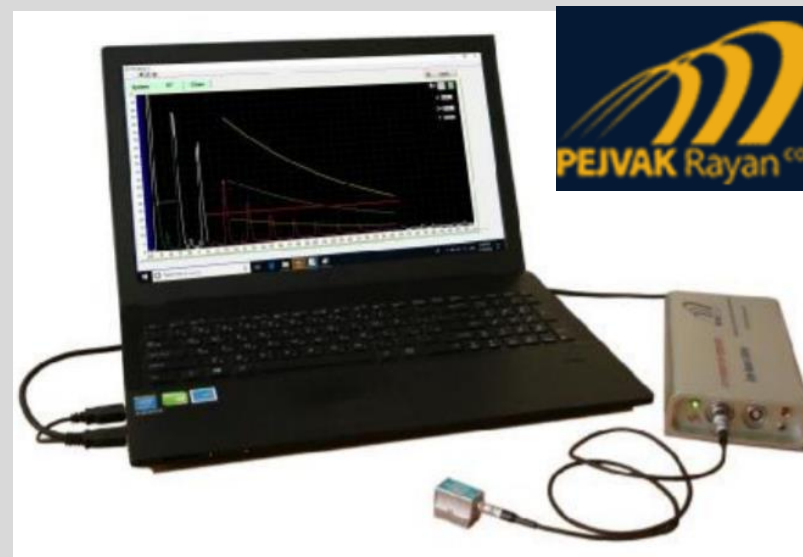
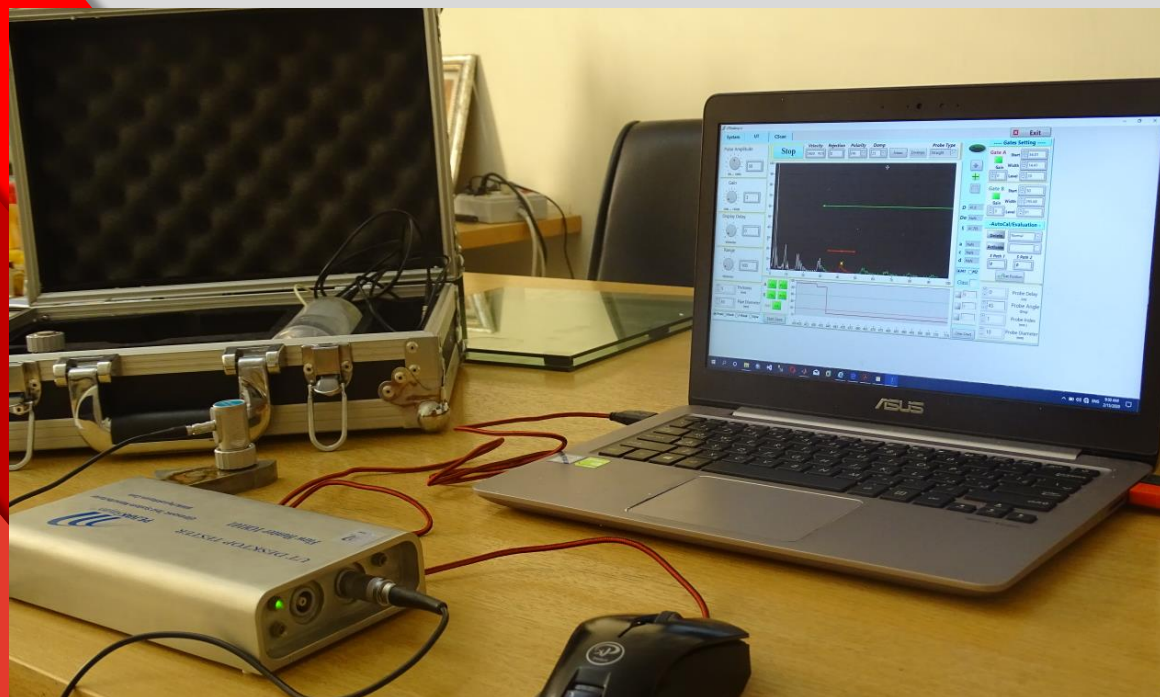


کالیبره کردن حسگرهای ارتعاشی



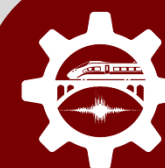
۴- تولید محصول سامانه پایش

(دستگاه تست التراسونیک دسکتاپ-ضخامت سنجی و عیب یابی)



نمونه موردی: پایش پل مکا

آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست الکترونیکی: BRIDGE@IUST.AC.IR، سایت: IMIRL.IUST.AC.IR، تلگرام: @INTELLIGENT_MONITORING



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

۴- تولید محصول سامانه پایش



۴- تولید محصول سامانه پایش



۴- تولید محصول سامانه پایش

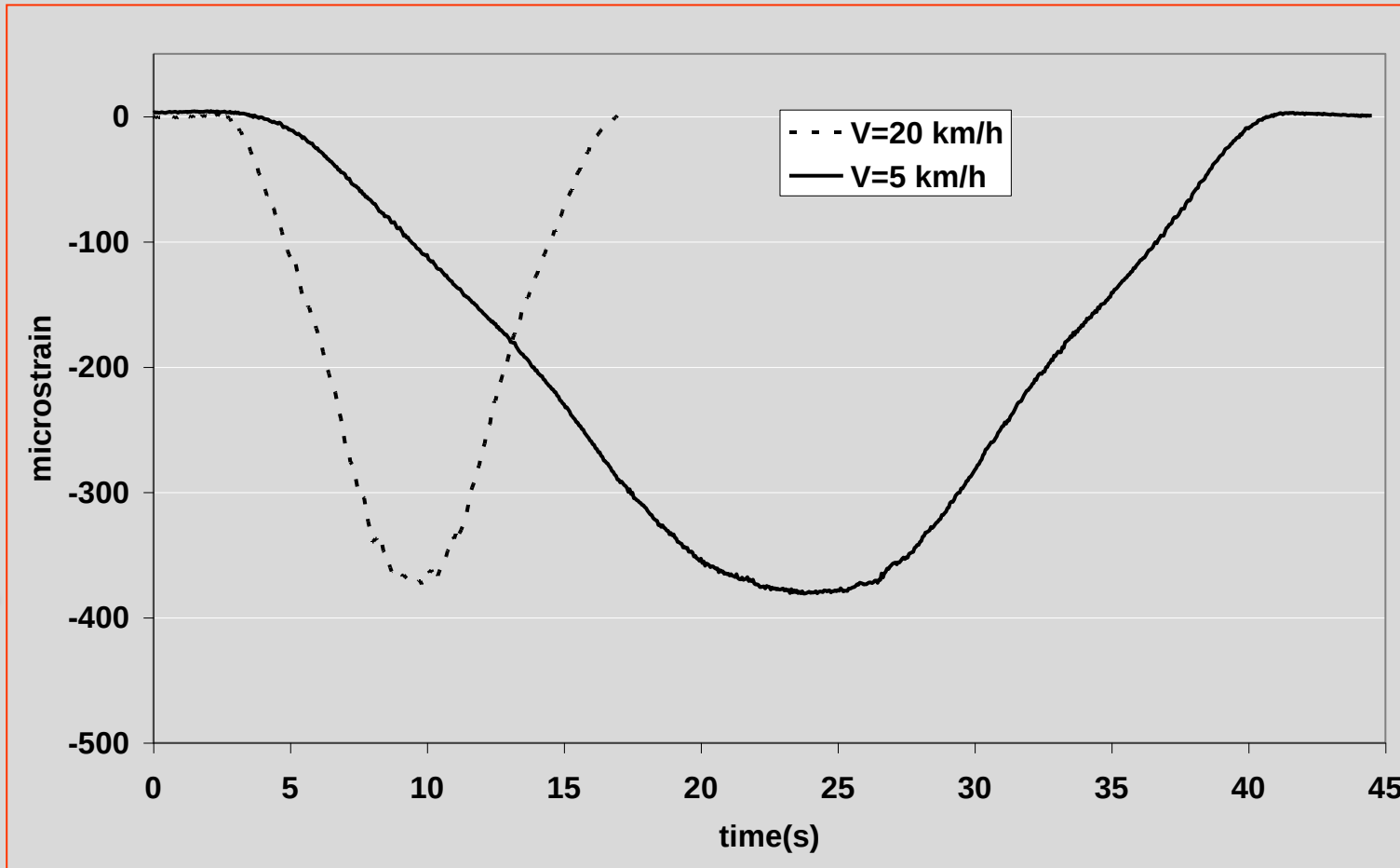


۴- تولید محصول سامانه پایش



۴- تولید محصول سامانه پایش

بارگذاری دینامیک دیزل حالت برگشت



کرنش تیر اصلی فوقانی در محل چشمه ششم
عبور دیزل با سرعت ۵ و ۲۰ کیلومتر بر ساعت (حرکت به سمت ساری)



سامانه پایش پل - نرم افزار

آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست الکترونیکی: BRIDGE@IUST.AC.IR، سایت: IMIRL.IUST.AC.IR، تلگرام: @INTELLIGENT_MONITORING



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



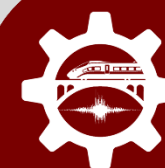
دانشگاه علم و صنعت ایران

۴- تولید محصول سامانه پایش

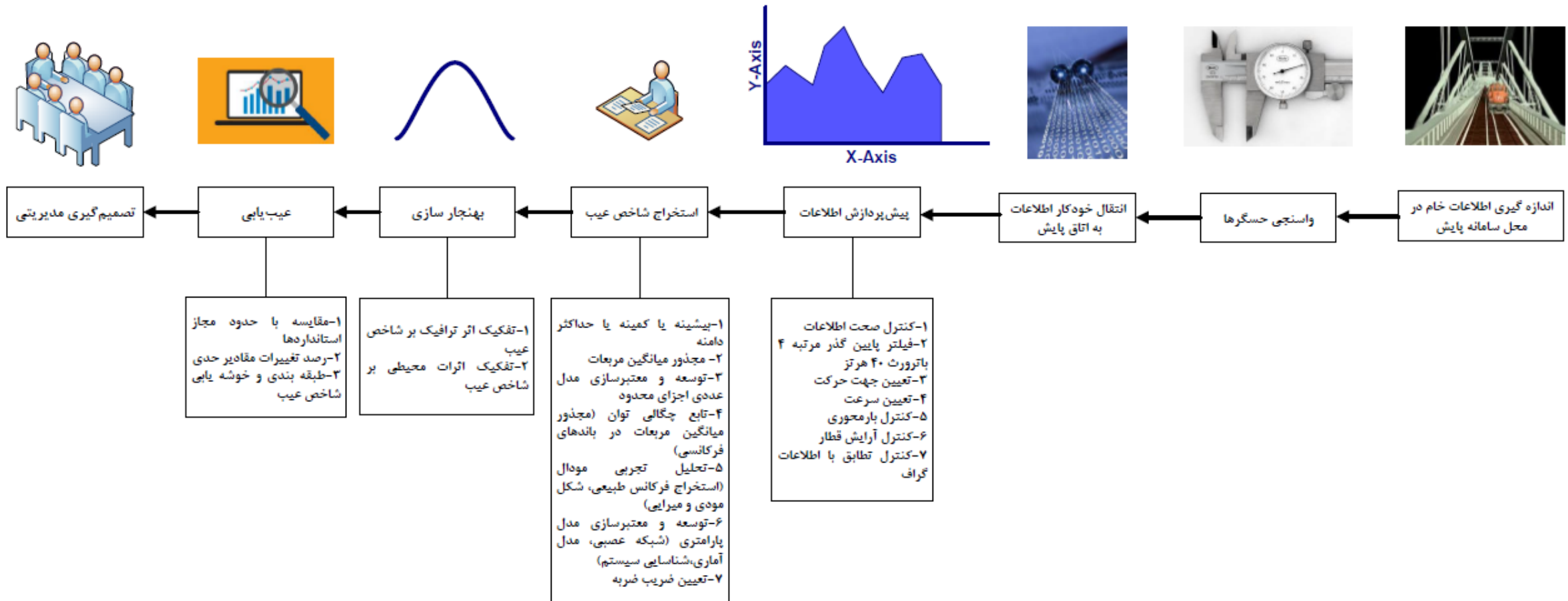


۱۶ جلسه

1. هدف، دلایل نیاز و ضرورت و نمونه های انجام شده و آینده پایش
2. پایش زیرساخت های ریلی (پل، دوراهه، بارمحوری در حال حرکت) و پایش ارتعاشات محیطی- مطالعه موردی پل نکا
3. روش های پایش پردازش (فیلتر)، پردازش و تحلیل اطلاعات (سری زمانی، فرکانسی، زمان-فرکانسی) -مطالعه موردی پل نکا
4. محاسبه شاخص های حساس به عیب سازه ای و اثرات محیطی و بهره برداری روی آن- مطالعه موردی پل نکا
5. معتبرسازی مدل عددی، ارزیابی عمر و ظرفیت باقیمانده پل-مطالعه موردی پل نکا

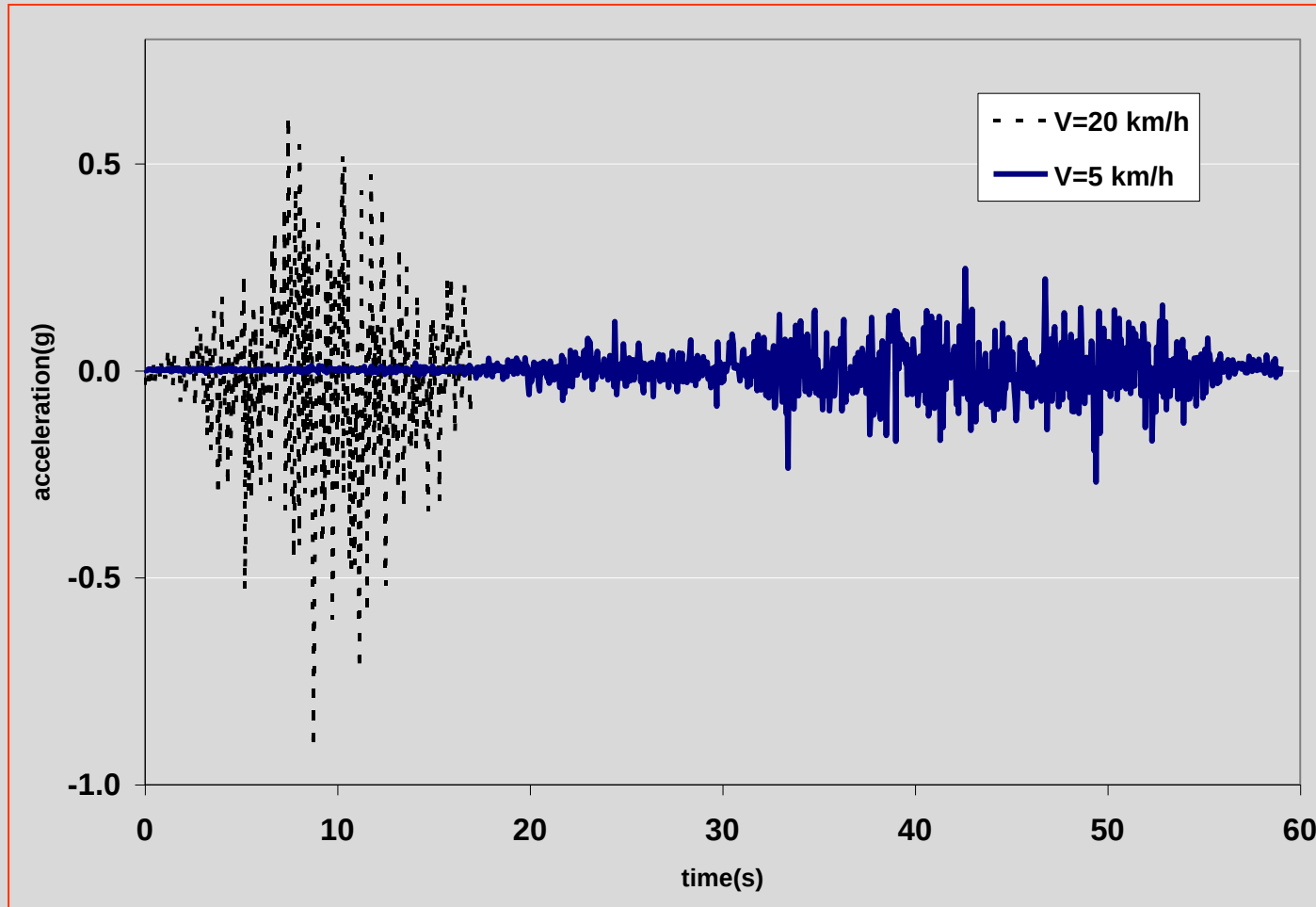


۴- تولید محصول سامانه پایش



۴- تولید محصول سامانه پایش

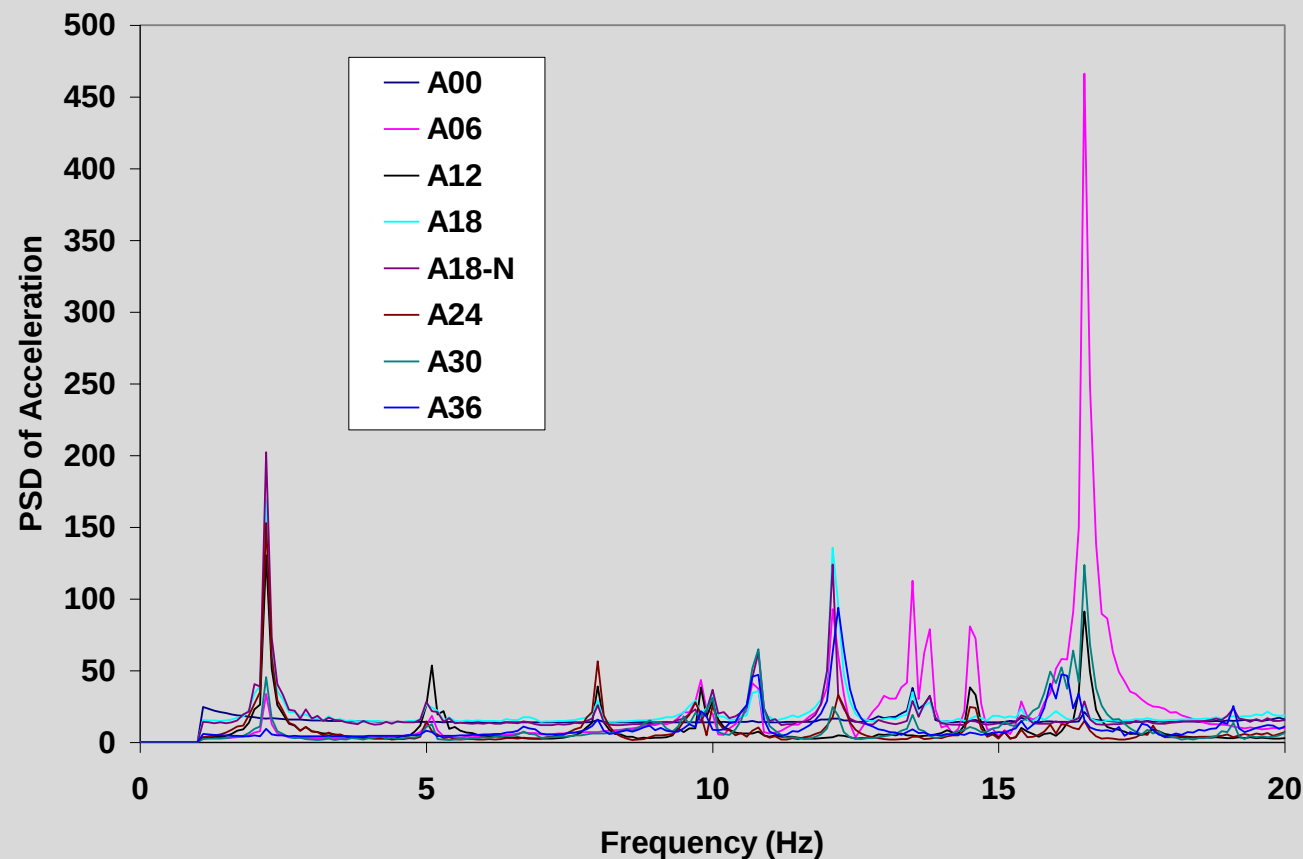
بارگذاری دینامیک دیزل حالت برگشت



شتاب جانبی تحتانی عرشه در وسط پل
عبور دیزل با سرعت 5 و 20 کیلومتر بر ساعت (حرکت به سمت ساری)



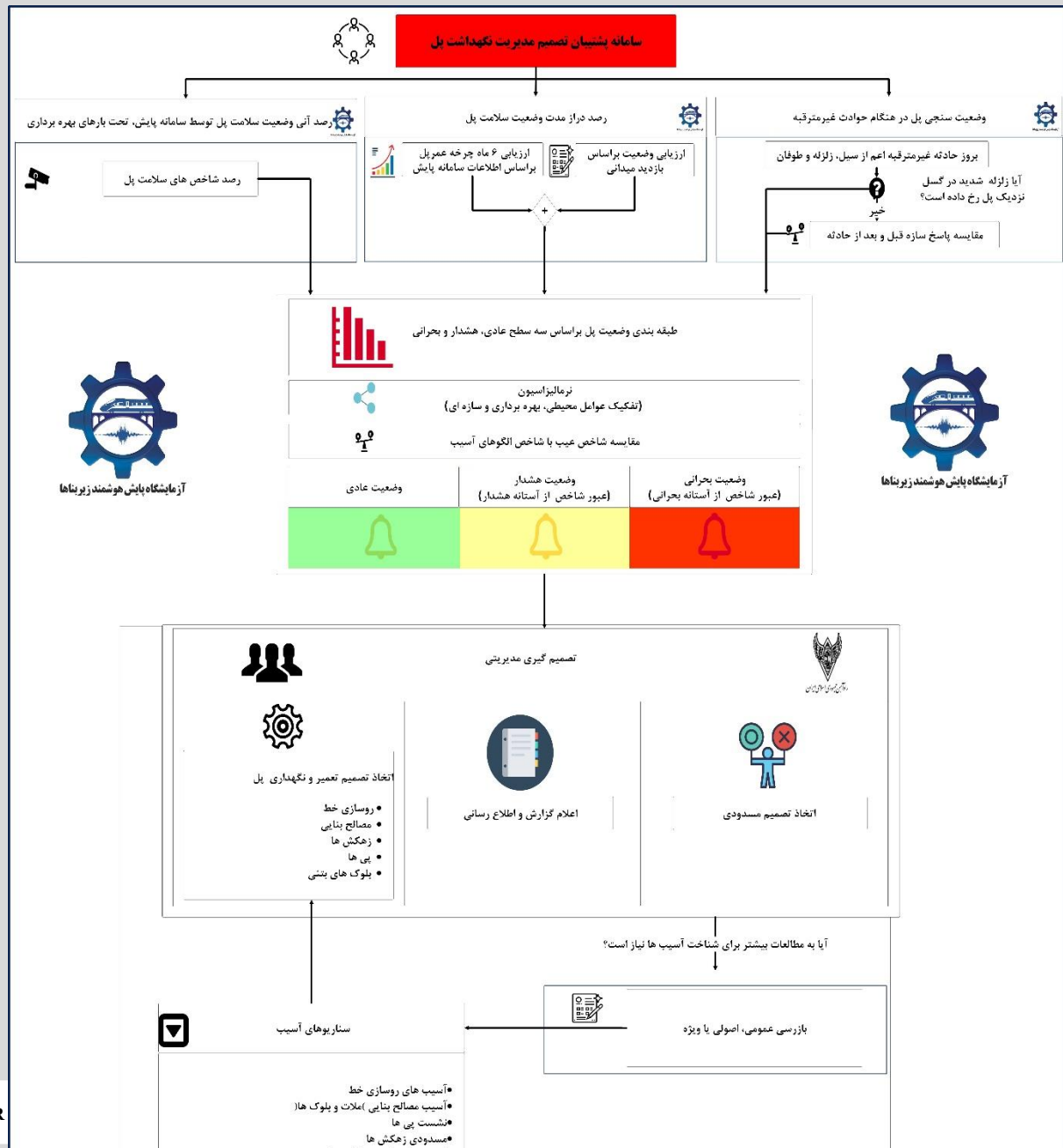
۴- تولید محصول سامانه پایش



تابع چگالی طیفی (PSD) هشت شتاب سنج جانبی
نصب شده بر یال تحتانی خرپای جنوبی بفاصله ۶ متری در طول پل

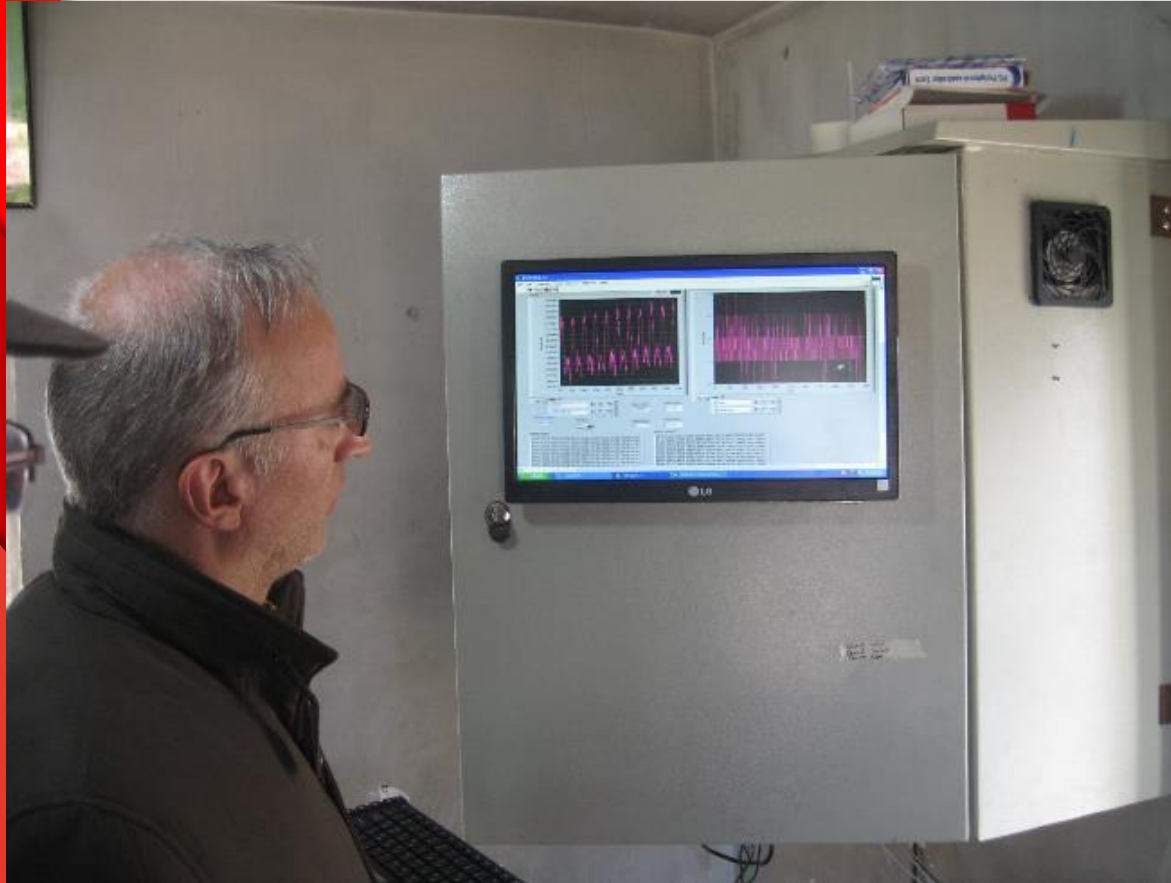


۴- تولید محصول سامانه پایش



۴- تولید محصول سامانه پایش

سامانه پایش پل



«بسمه تعالی»

پژوهش اثربخش، فناوری ارزش آفرین، رونق تولید

شماره: ۹۸/۷۱۰۳/۱۱۸۷۱
تاریخ: ۱۳۹۸/۱۱/۱

گواهی می شود:

در بیستمین نمایشگاه دستاوردهای پژوهش، فناوری و فن بازار - آذر ۱۳۹۸

فناوری: سامانه پشتیبان مدیریت نگهداشت پل

متعلق به: جناب آقای شروان عطایی

با همکاری: کمال الدین فرزانه

در سامانه ارزیابی فناوری ایران (سافا)، حائز سطح آمادگی فناوری (TRL) ۹ گردید.

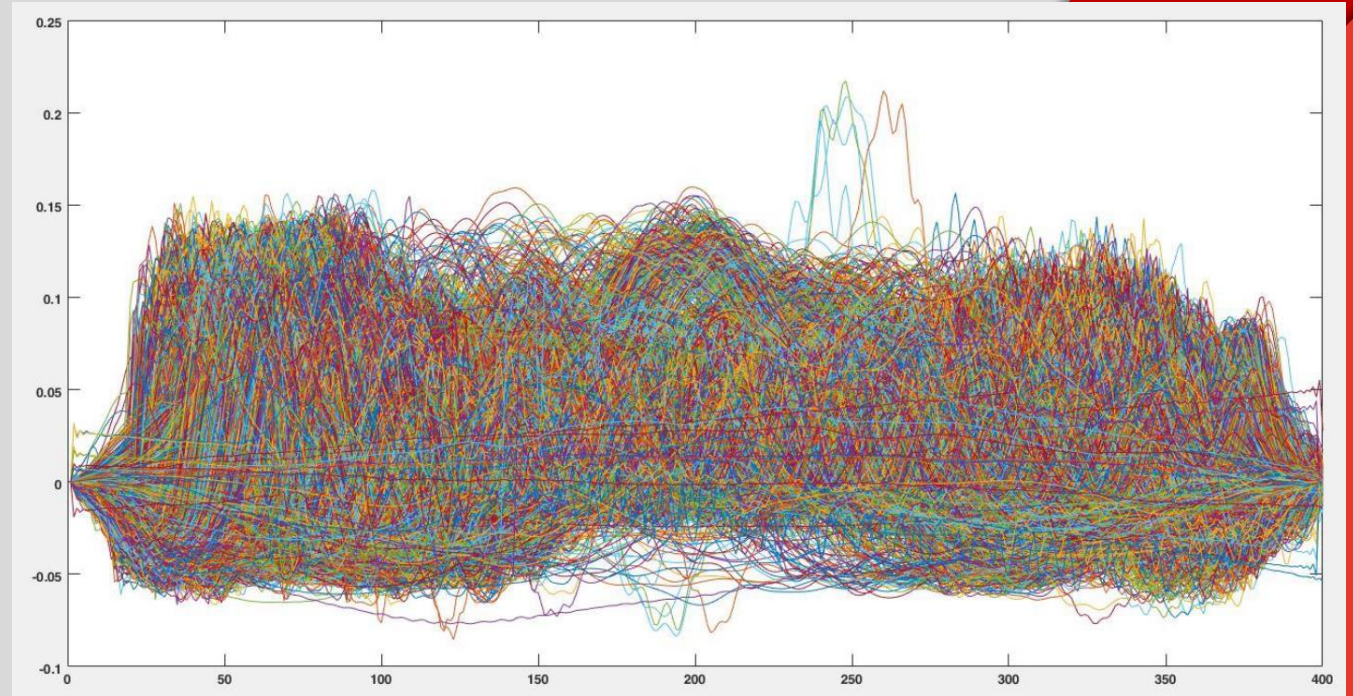
(عدد ۹ بیانگر بالاترین و عدد ۱ پایین ترین سطح فناوری می باشد که از طریق فرآیند داوری و بر اساس مستندات ارائه شده در قالب خوداظهاری تعیین شده است.)

دکتر علی باستی
رئیس پارک علم و فناوری گیلان و
دبیر اجرایی بیستمین نمایشگاه دستاوردهای
پژوهش، فناوری و فن بازار



۴- تولید محصول سامانه پایش

سامانه پایش پل

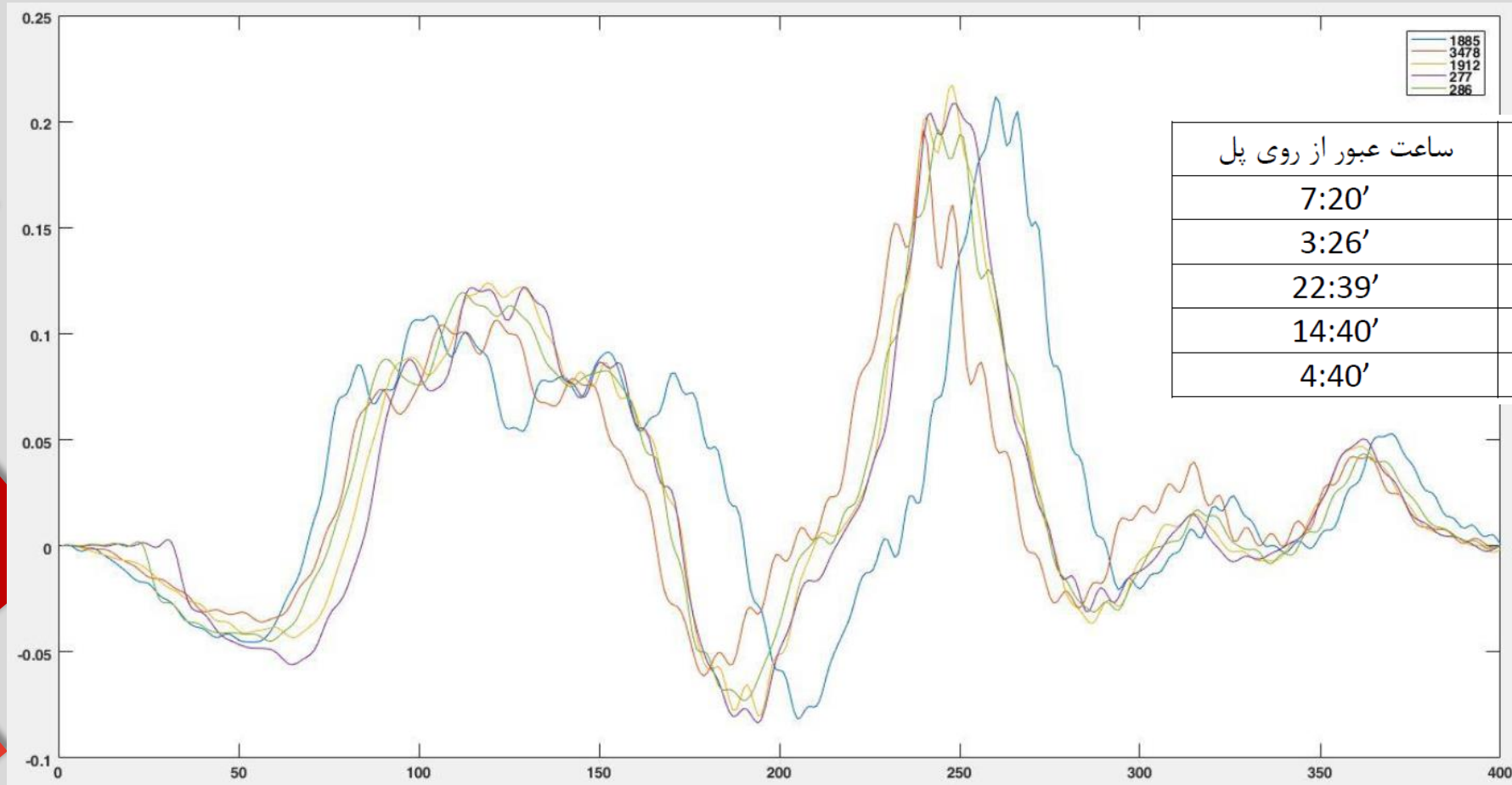


تاریخچه زمانی کرنش وسط دهانه پل در طول یک سال



۴- تولید محصول سامانه پایش

سامانه پایش پل

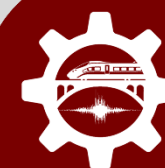


۵ تاریخچه زمانی کرنش وسط دهانه پل که در طول یکسال اندازه گیری ۳۳٪ ماکزیمم بالاتری دارد. جرثقیل ۱۲۰ تنی هیتاچی، دارای ۲ بوژی ۳ محوره و مجموعاً ۶ محور است. فاصله محورها در هر بوژی ۱۵۵ سانتیمتر و فاصله محور ۳ و ۴ (فاصله دو بوژی) ۱۴۶ سانتیمتر است.



ابزارهای پایش توسعه داده شده

آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست الکترونیکی: BRIDGE@IUST.AC.IR، سایت: IMIRL.IUST.AC.IR، تلگرام: @INTELLIGENT_MONITORING



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها

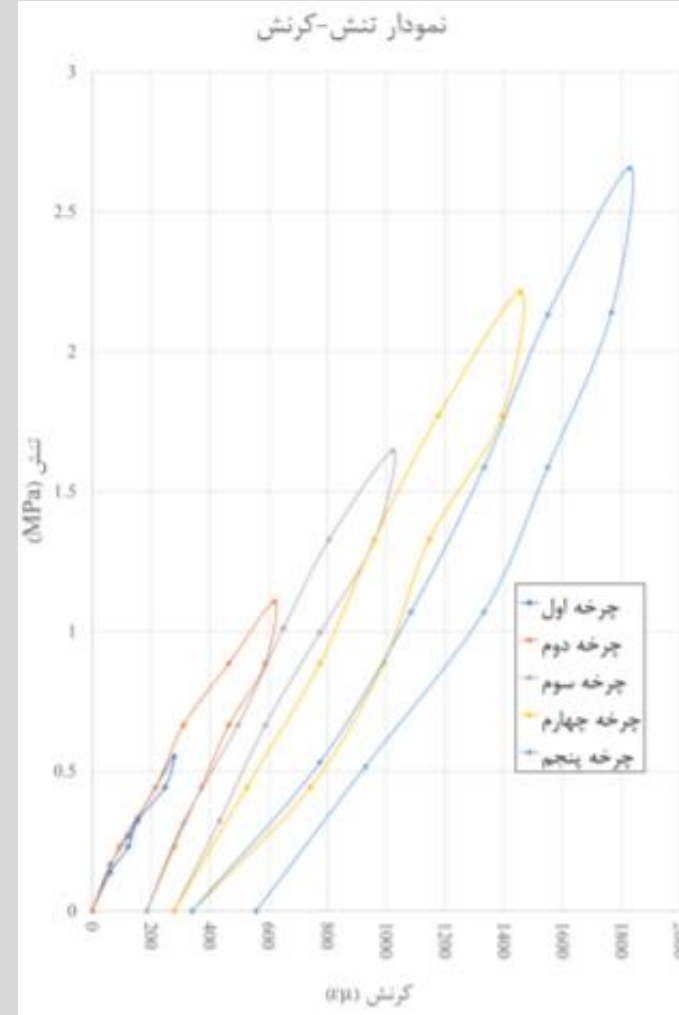


دانشگاه علم و صنعت ایران

۵- سایر محصولات در پایش سازه

۵-۱- جک تخت

اندازه گیری تنش برجا و یا ضریب ارتجاعی سازه های با مصالح بنایی

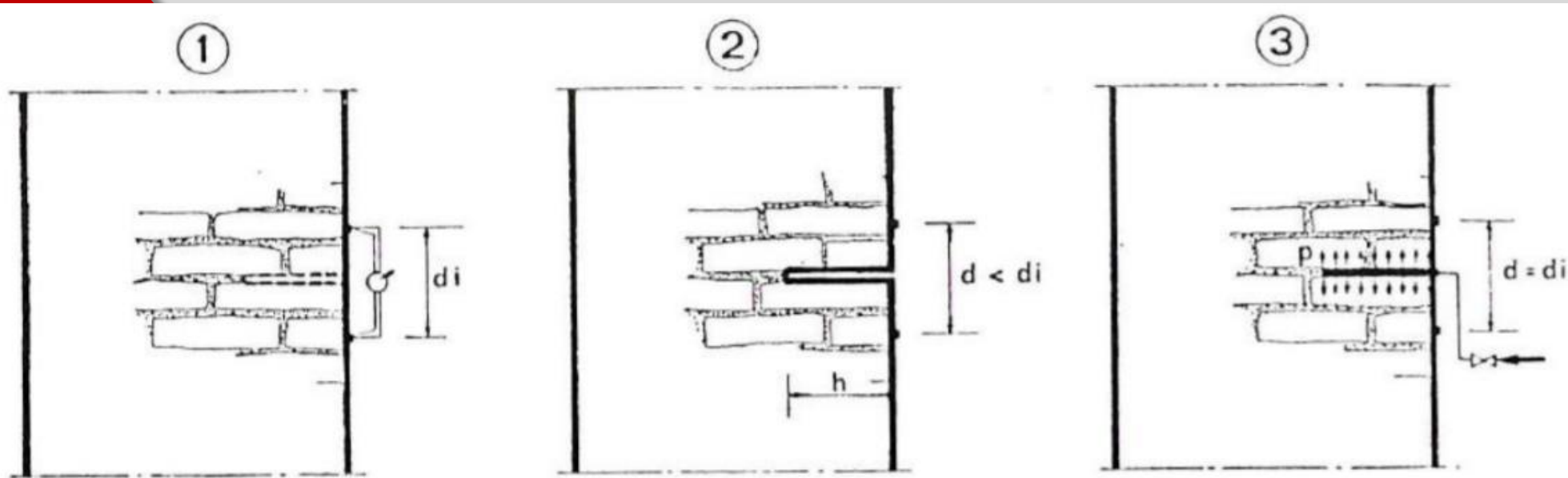


۵- سایر محصولات در پایش سازه

۵-۱- جک تخت Flat Jack

اندازه گیری تنش برجا و یا ضریب ارتجاعی سازه های با مصالح بنایی

جک تخت یک ابزار اندازه گیری برای محاسبه ضریب ارتجاعی ملات در سازه های با مصالح بنایی می باشد. مجموعه بصورت یک جک هیدرولیک بسیار نازک در فاصله درز مصالح بنایی تشکیل دهنده سازه قرار می گیرد و با اعمال فشار هیدرولیکی و اندازه گیری مقدار جابجایی متناظر، مشخصات مکانیکی ملات مابین را بدست می آورد. آزمایش بصورت غیرمخرب و در محل سازه انجام می شود. این آزمایش مطابق استانداردهای ASTM C1196 و ASTM C1197 انجام می گیرد.

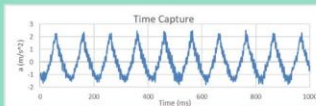


۵- سایر محصولات در پایش سازه

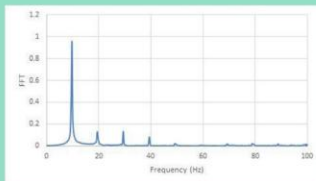
۵-۲- لرزاننده دینامیکی



آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا



سیگنال شتاب لرزاننده در فرکانس ۱۰ هرتز



تبدیل فوریه سیگنال شتاب لرزاننده

/ intelligent_monitoring
 bridge@iust.ac.ir
 +98 21 73228532
 imirl.iust.ac.ir

لرزاننده‌های مختلف در دامنه فرکانسی تحریک، حداکثر تغییر مکان، سرعت و شتاب ایجاد کننده، حداکثر نیرو و شکل موج تحریک، تفاوت دارند.



در لرزاننده‌ی اینرسیال چرخشی غیر متعادل، نیرو از اینرسی دو جرم مساوی شتاب گیرنده m با سرعت زاویه‌ای مشابه ω و خلاف جهت در مسیر دایره‌ای با شعاع r ایجاد می‌شود.

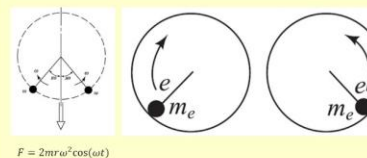
این نیرو ($F = 2mr\omega^2 \cos(\omega t)$) در راستای تقارن دو بازوی چرخنده با فرکانس زاویه‌ای ω و دامنه‌ای متناسب با ω^2 تولید می‌شود. جرم چرخنده با موتور الکتریکی با سرعت‌های مختلف از طریق پولی یا گیربکس چرخانده می‌شود. دور موتور با توجه به فرکانس تحریک مورد نیاز و به کمک اینورتر تنظیم می‌شود.



لرزاننده چرخشی با وزن خارج محور

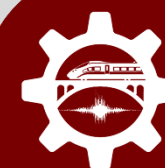
تحریک سازه در آزمایش ارتعاشی توسط لرزاننده (شیکر)، ضربه، ترافیک عبوری یا ارتعاشات محیطی با هدف استخراج مشخصات مودال قابل انجام است.

لرزاننده‌ها (شیکرها)، شامل انواع الکتر و مغناطیس (الکتر و دینامیک)، الکتروهیدرولیک (سروهیدرولیک) و یا اینرسیال (مکانیکال) می‌باشند. لرزاننده اینرسیال، بصورت جرم با حرکت رفت و برگشتی و یا جرم چرخنده غیر متعادل قابل ساخت می‌باشد.



چند نمونه سامانه پایش زیرساخت

آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست الکترونیکی: BRIDGE@IUST.AC.IR، سایت: IMIRL.IUST.AC.IR، تلگرام: @INTELLIGENT_MONITORING



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

۶- سامانه‌های پایش زیر ساخت

۶-۱- سامانه توزین در حال حرکت



«بسمه تعالی»

پژوهش و فناوری در خدمت جهش تولید

شماره: ۹۹/۶۳۲۰/۱۱۸۰۸

تاریخ: ۱۳۹۹/۰۹/۲۹

گواهی می شود:

در بیست و یکمین نمایشگاه دستاوردهای پژوهش، فناوری و فن بازار - آذر ۱۳۹۹

فناوری: سامانه توزین در حال حرکت قطار

متعلق به: جناب آقای شروان عطایی

با همکاری: کمال الدین فرزانه

در سامانه ارزیابی فناوری ایران (سافا)، حائز سطح آمادگی فناوری (TRL) ۸ گردید.

(عدد ۹ بیانگر بالاترین و عدد ۱ پایین ترین سطح فناوری می باشد که از طریق فرآیند داوری و بر اساس مستندات ارائه شده در قالب خوداظهاری تعیین شده است.)

دکتر علی باستی

دبیر اجرایی هیئت و یکمین نمایشگاه
دستاوردهای پژوهش، فناوری و فن بازار و
رئیس پارک علم و فناوری گیلان



آزمایشگاه پایش هوشمند زیرساختها

سامانه توزین در حال حرکت

Weigh in Motion System



چهار لایه این سامانه

- طراحی:** با انتخاب اهداف مورد نظر اجرای سامانه، شاخص‌های هدف با توجه به نیاز کارفرما تعیین می‌گردند.
- اندازه‌گیری:** باتوجه به ساختار تعیین شده در لایه طراحی، حسگرهای مورد نیاز، نصب و کالیبره می‌گردد.
- انتقال:** تمامی اطلاعات جمع‌آوری شده در محل سازه، به سرور مرکزی انتقال داده می‌شود.
- مدیریت داده:** پس از تحلیل اطلاعات مشخصات وزن در حال حرکت به صورت برخط برای تصمیم‌گیری گزارش می‌گردد.



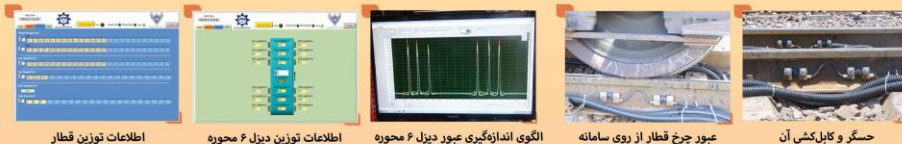
ویژگی‌های نرم افزار

- نمایش همزمان نمودار بار عبوری
- محاسبه سرعت قطار، هنگام عبور از سامانه
- محاسبه تعداد واگن‌ها و محورها
- نمایش وزن چرخ چپ و راست هر محور
- محاسبه میزان توزیع نامتقارن بار در هر محور
- محاسبه بار محوری قطار در حال حرکت
- تشخیص خودکار تعداد محوره‌های هر واگن
- محاسبه جاذگانه بار هر واگن و بار کلی قطار

ویژگی‌های سامانه

- ۱ بدون نیاز به زیرسازی بتنی، جوش و برش ریل
- ۲ سیستم کاملاً مدولار بدون قطعه متحرک
- ۳ ارسال اطلاعات به شبکه راه‌آهن و ایجاد هشدار
- ۴ بدون تغییر در ریل، بار مجاز عبوری و سرعت مجاز
- ۵ قابلیت تعمیر و نگهداری بالا بدون پرسنل متخصص
- ۶ نصب سریع، بدون ایجاد تداخل در ترافیک عبوری

نمونه پیاده‌سازی شده در ایستگاه راه‌آهن بهرام



در نرم افزار توسعه داده شده، وضعیت بار محوری به سه طبقه مجاز (رنگ سبز)، هشدار (زرد) و بحرانی (قرمز) طبقه‌بندی می‌گردد تا کارفرما در مورد ترافیک عبوری، تصمیم‌گیری کند.

سابقه ارائه خدمت و کارفرمایان



آزمایشگاه پایش هوشمند زیرساختها، دانشگاه علم و صنعت ایران

تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲ فکس: ۰۲۱-۷۳۲۰۱۵۵۸
imirl.iust.ac.ir Bridge@iust.ac.ir Intelligent_monitoring

آزمایشگاه پایش هوشمند زیرساختها، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست ال



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیرساختها



دانشگاه علم و صنعت ایران

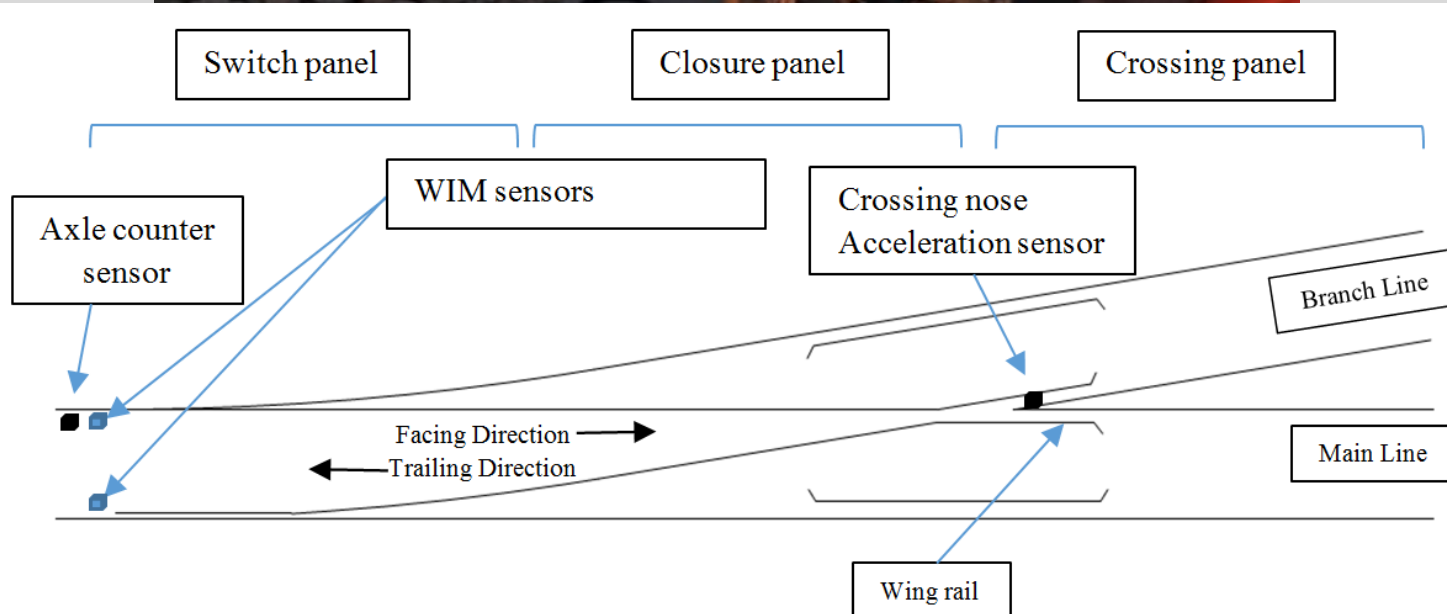
۶- سامانه‌های پایش زیر ساخت

۶-۱- سامانه توزین در حال حرکت



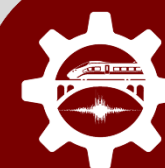
۶- سامانه‌های پایش زیر ساخت

۶-۲- سامانه پایش سوزن



ارائه خدمت پایش

آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست الکترونیکی: BRIDGE@IUST.AC.IR، سایت: IMIRL.IUST.AC.IR، تلگرام: @INTELLIGENT_MONITORING



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

۷-ارائه خدمت پایش وضعیت

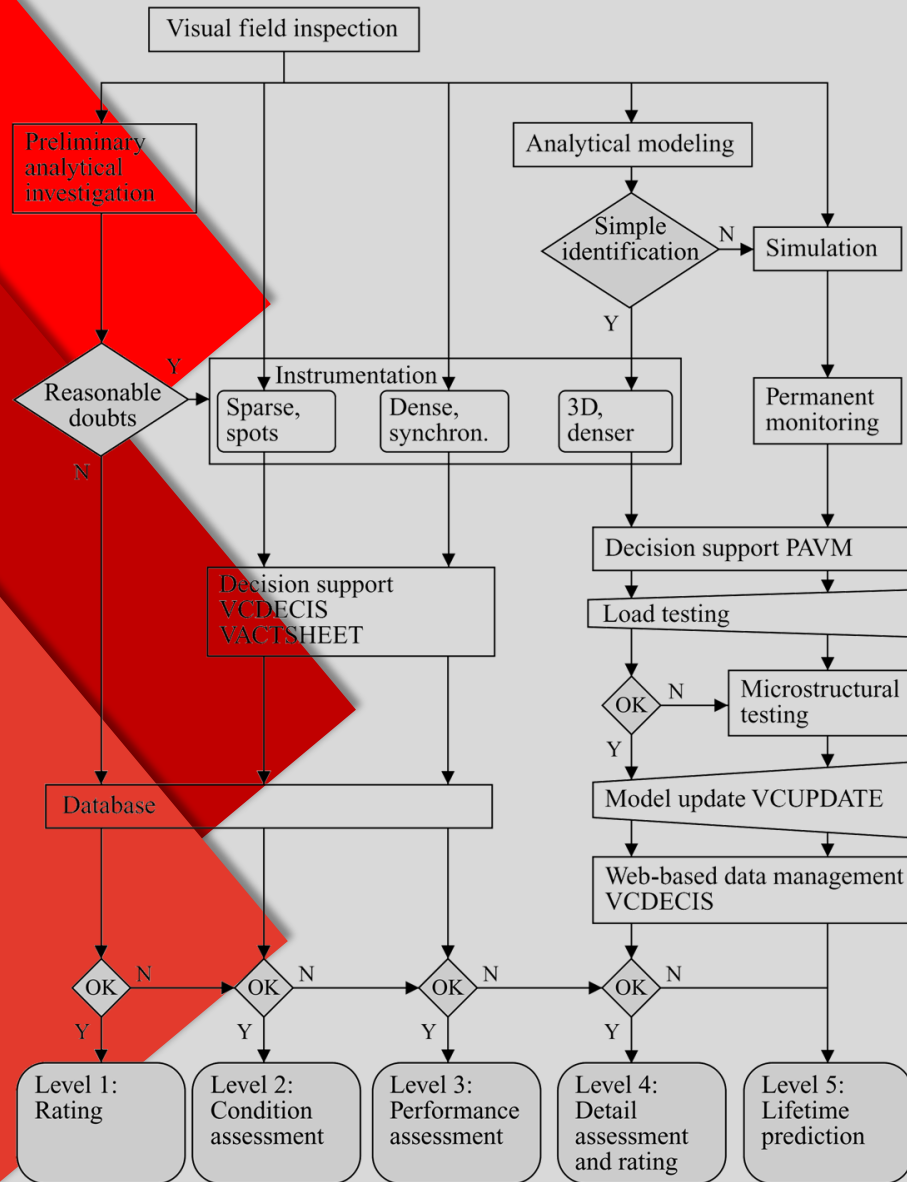
سامانه های پایش پل های چین

آیین نامه جدید چین (JT/T 1037-2016 technical specification for SHM systems of highway bridges)

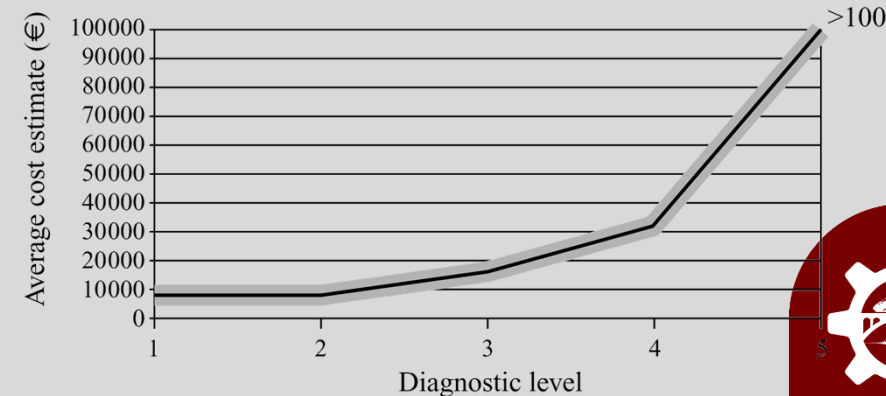
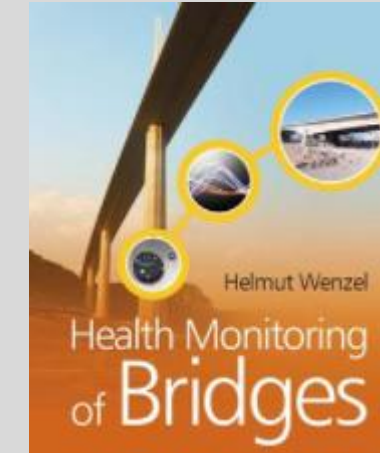


1. مفاد کلی
2. منابع اصلی و مدارک
3. اصطلاحات فنی و تعاریف
4. طراحی کلی و الزامات
5. پارامترهای پایش شده و انتخاب مکان
6. حسگرها
7. دریافت، انتقال، پردازش و مدیریت داده ها
8. ارزیابی ایمنی سازه و هشدار
9. سیستم SHM یکپارچه و نمایش وضعیت

۷-ارائه خدمت پایش وضعیت

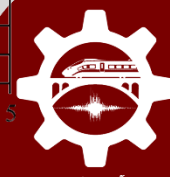


Wenzel, Helmut.
Health monitoring of bridges, Wiley, 2009.



Typical hierarchical concept for the SHM procedure for bridges

Cost development of monitoring campaigns for a typical three-span bridge (€, base 2006)



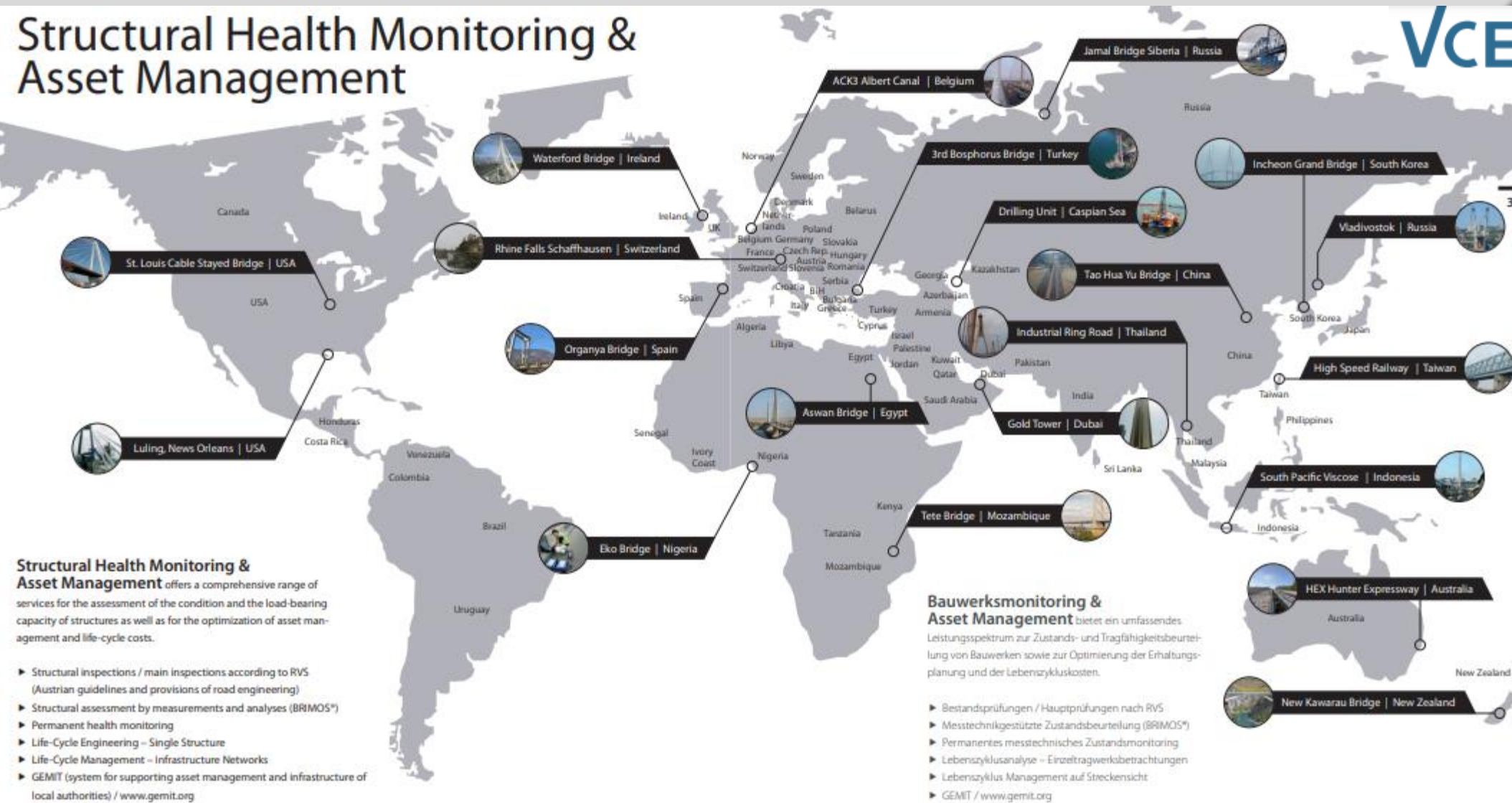
آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

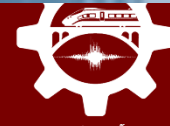
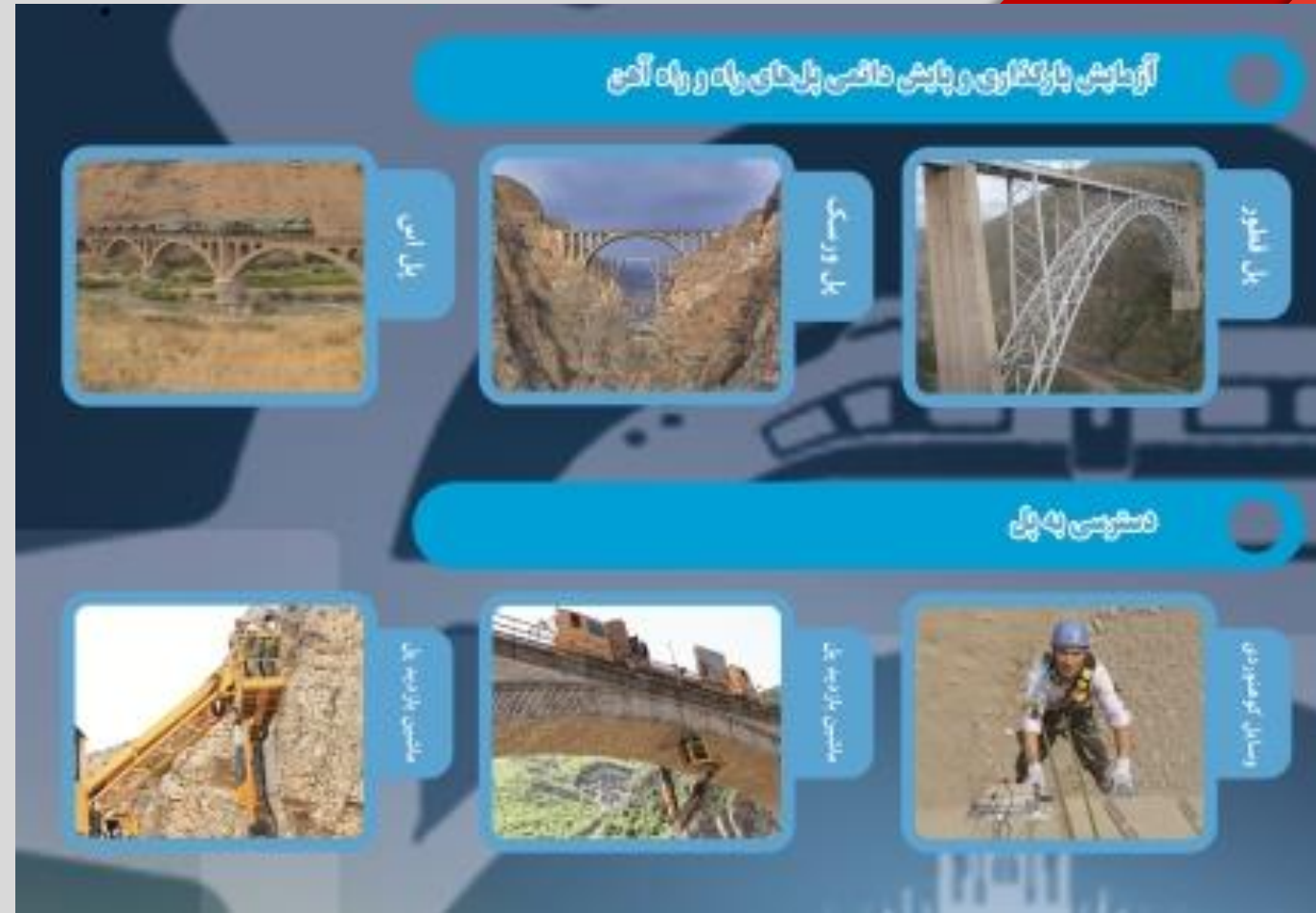
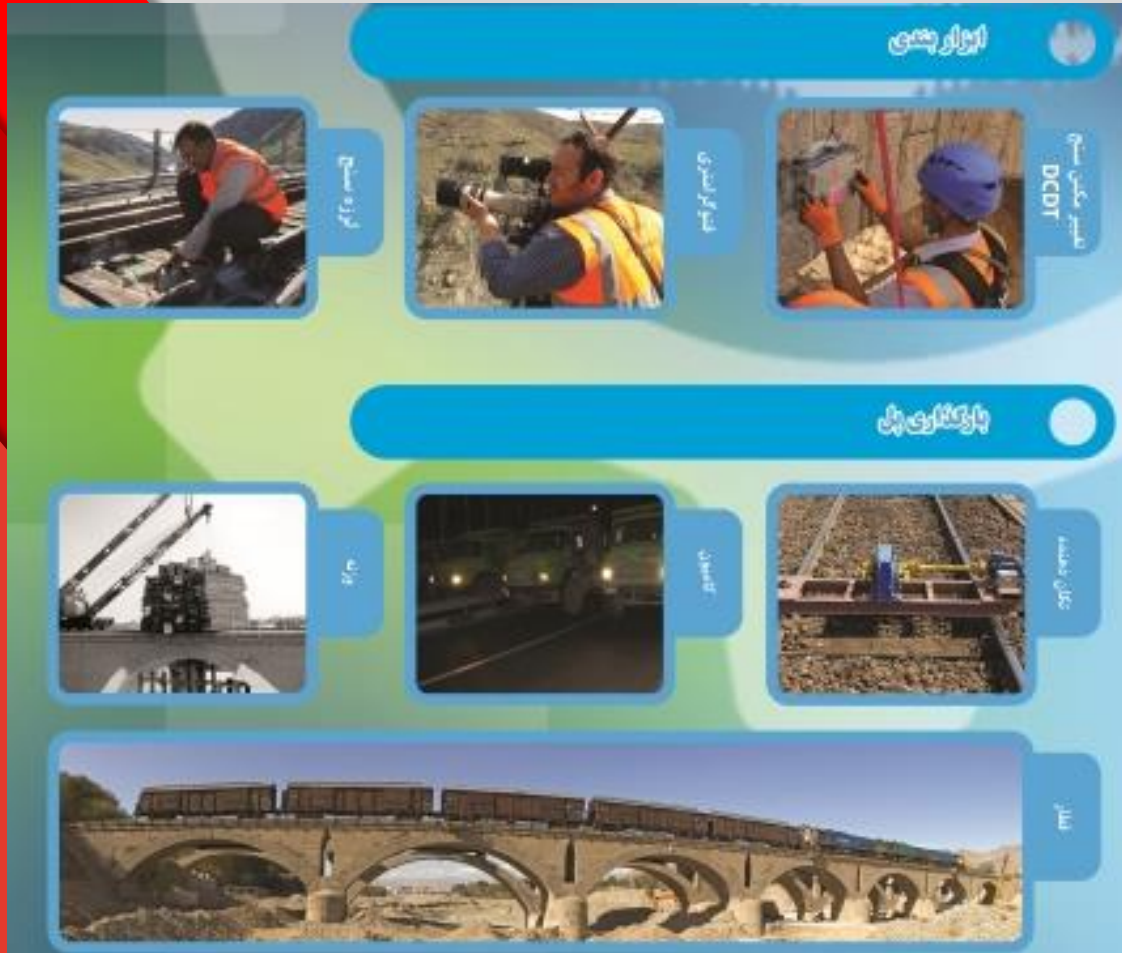
۷-ارائه خدمت پایش وضعیت

Structural Health Monitoring & Asset Management



۷-ارائه خدمت پایش وضعیت

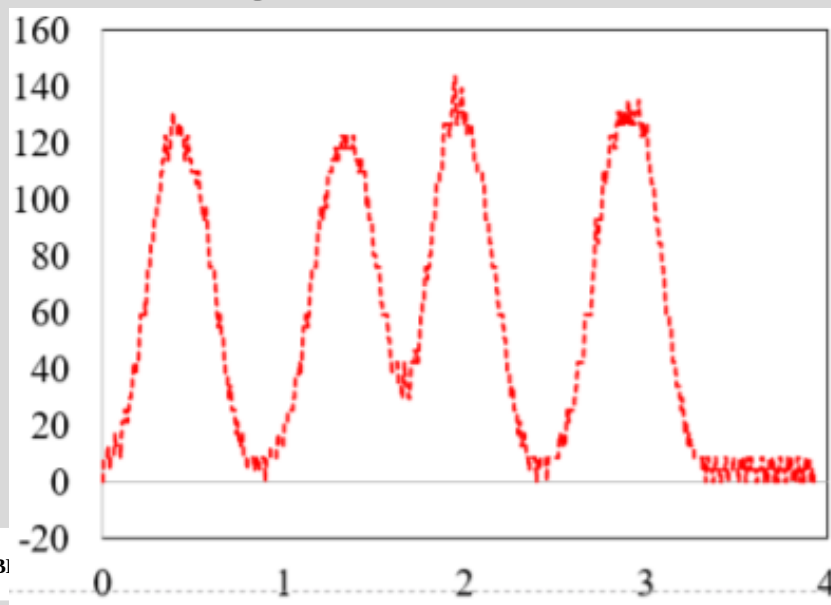
آزمایش بارگذاری میدانی پل



۷-ارائه خدمت پایش وضعیت

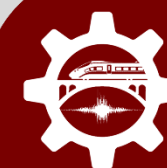


(حسگر تغییر مکان سنج)



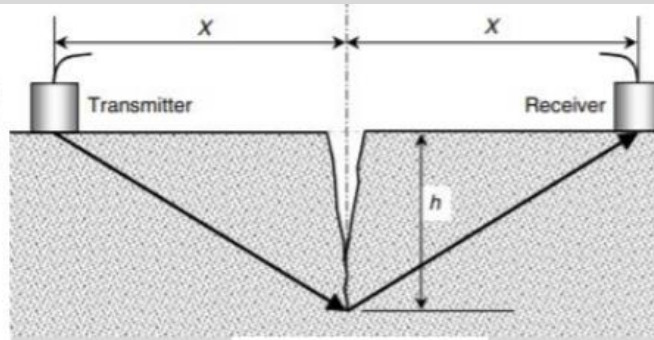
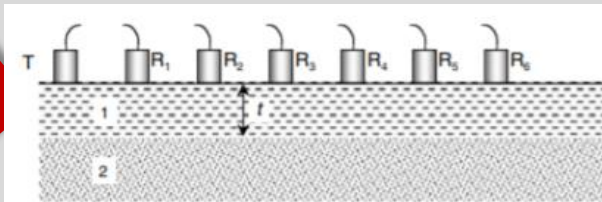
۷-ارائه خدمت پایش وضعیت

نصب حسگر و استفاده از دیتالاگر باسیم

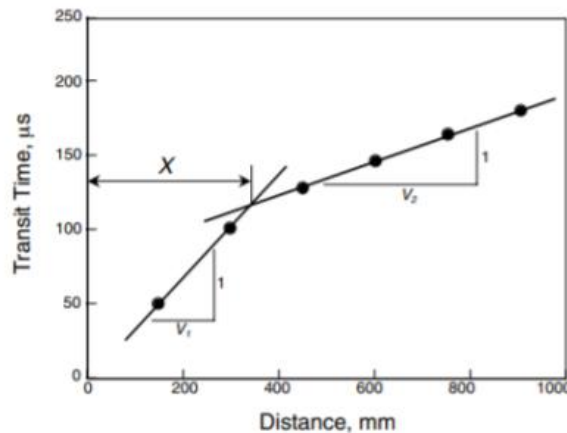


۷-ارائه خدمت پایش وضعیت

(مهارت کار با دستگاه تست آلتراسونیک - ضخامت سنجی و عیب یابی)



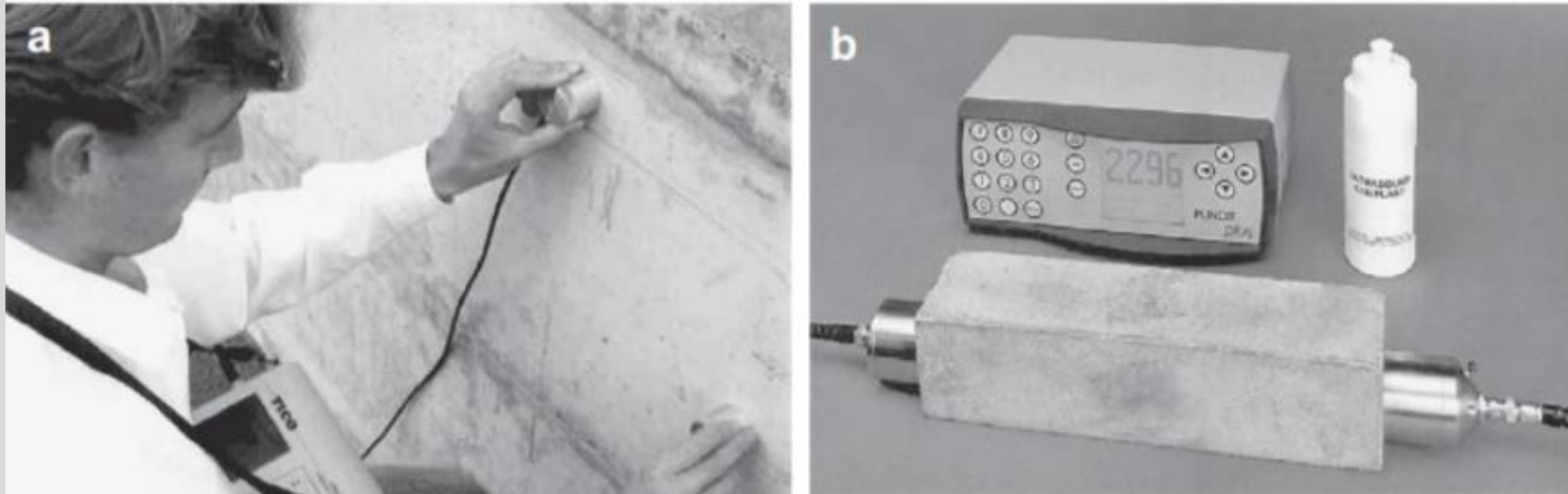
**ASNT
Level III**



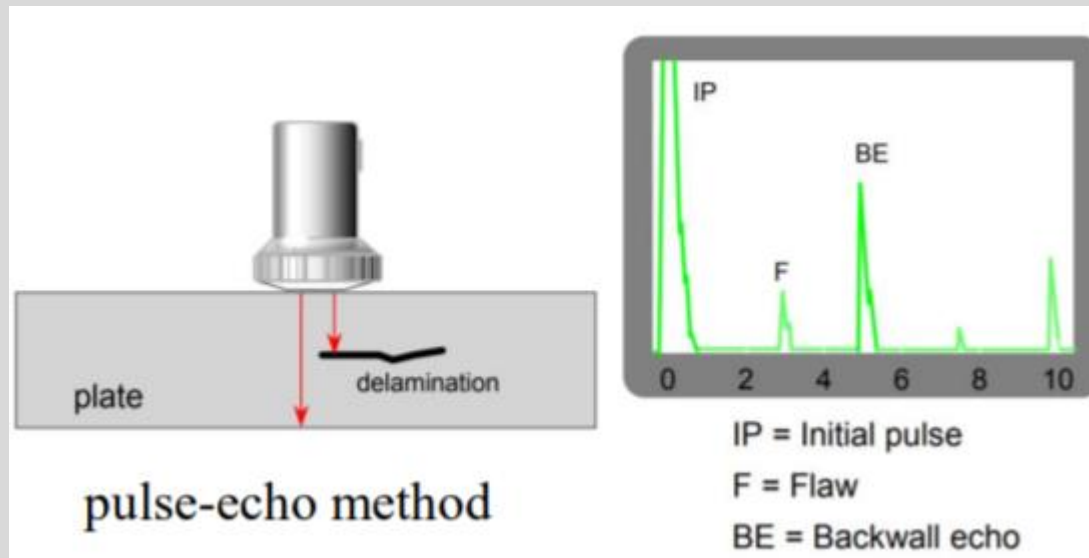
$$h = \frac{X}{T_2} \sqrt{T_1^2 - T_2^2}$$

۷-ارائه خدمت پایش وضعیت

(مهارت کار با دستگاه تستอัลتراسونیک - ضخامت سنجی و عیب یابی)



**ASNT
Level III**



۸-ارائه خدمت داوطلبانه

طراحی خطوط اصلی یا آنتنی
رفع بن بست ها و یا اتصال مراکز بار به شبکه سراسری

انجام مطالعات FS جهت انتقال مواد معدنی، پتروشیمی و فولادی از جاده به ریل و بازگشایی بن بست ها و افزایش تناژ حمل شده در شبکه ریلی

مطالعات اولیه انتخاب مسیر

طراحی خطوط فرعی اولویت دار شبکه راه آهن

در راستای انجام مسؤولیت اجتماعی دانشگاه

۱- مراجعه دانشجویان علاقمند به مدیران گروه های تخصصی

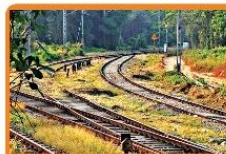
- درس طراحی مسیر
- درس بررسی فنی و اقتصادی مسیر
- درس تقاضا در حمل و نقل
- کارآموزی
- پروژه پایانی کارشناسی

۲

۳- انتخاب استاد راهنما، مشاور صنعتی، اعضای تیم پروژه و مسیر فرعی

اتصال چشمه های یار دارای پتانسیل اتصال به شبکه راه آهن- صرفا به عنوان نمونه

ردیف	نام محور	نام مرکز عمده بار	طول خط فرعی (کیلومتر)	میزان بار قابل جذب- وودی و خوجی (هزتن)
۱	فروزم-رشت-انزلی-آستارا	شهرک صنعتی رشت	۱۰	۵۰۰۰
۲		شهرک صنعتی بندر انزلی	۱۵	۱۸۰۰
۳	شیراز-بوشهر	منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس	۸	۳۰۰۰
۴		فولاد پارس گاد	۱۵	۱۸۰۰
۵	سندرج-تهران	شرکت فولاد سازی ویان	۱۰	۸۰۰
۶	میله-جستان آباد-خیریز	فولاد کوه	۵	۳۶۰
۷	بندر امام-خرمشهر	فولاد شادگان	۱۸	۱۰۰۰
۸		فولاد کوه آروند	۹	۷۰۰
۹	چابهار-زاهدان	سیمان خاش	۱۰	۱۰۰۰
۱۰	زنگان-سجستان	گروه معدنی زرین	۱۰	۱۰۰۰



-جمع آوری اطلاعات و داده های لازم

-تدوین معیارهای طراحی

-مطالعات امکان سنجی مسیر

-مطالعات شناخت اولیه خط و ابنیه خاص مسیر

-مستند سازی و تهیه کتابچه نهایی مطالعات

۴

مراحل انجام پروژه

- سرمایه گذاران و ذینفعان

- راه آهن ج.ا.ا.

- شرکت ساخت و توسعه

۵

ارائه پروژه

آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست الکترونیکی: ST.AC.IR



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



نوآفرینی و کارآفرینی

آزمایشگاه پایش هوشمند زیربنا، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۸۵۳۲، پست الکترونیکی: BRIDGE@IUST.AC.IR، سایت: IMIRL.IUST.AC.IR، تلگرام: @INTELLIGENT_MONITORING



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

اهداف ویژه آموزشی نگرشی

طبقه بندی شناخت بلوم



✓ نوآفرینی در پایش سازه ها

✓ ارزش آفرینی در پایش سازه ها

✓ خلاقیت در پایش سازه ها

✓ ایده پردازی در پایش سازه ها



نوآفرینی در پایش

1. روش های پرورش خلاقیت
2. روش های ایده پردازی و نوآفرینی
3. ارائه طرح کسب و کار



۶ جلسه



آزمایشگاه
پایش هوشمند زیربناها



دانشگاه علم و صنعت ایران

۹- پرورش خلاقیت

ویژگی های ذهن خلاق

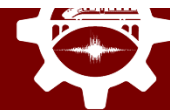
روی طرز فکر خودمان کار کنیم

- Acknowledge your weakness.
- Learn to see challenges as opportunities.
- Learn how to accept failure.
- Don't seek approval. Focus on learning.
- Learn how to effectively accept (and use) criticism.
- Focus on the process, not the result.
- Create time for daily reflection.

<https://www.entrepreneur.com/article/324071>

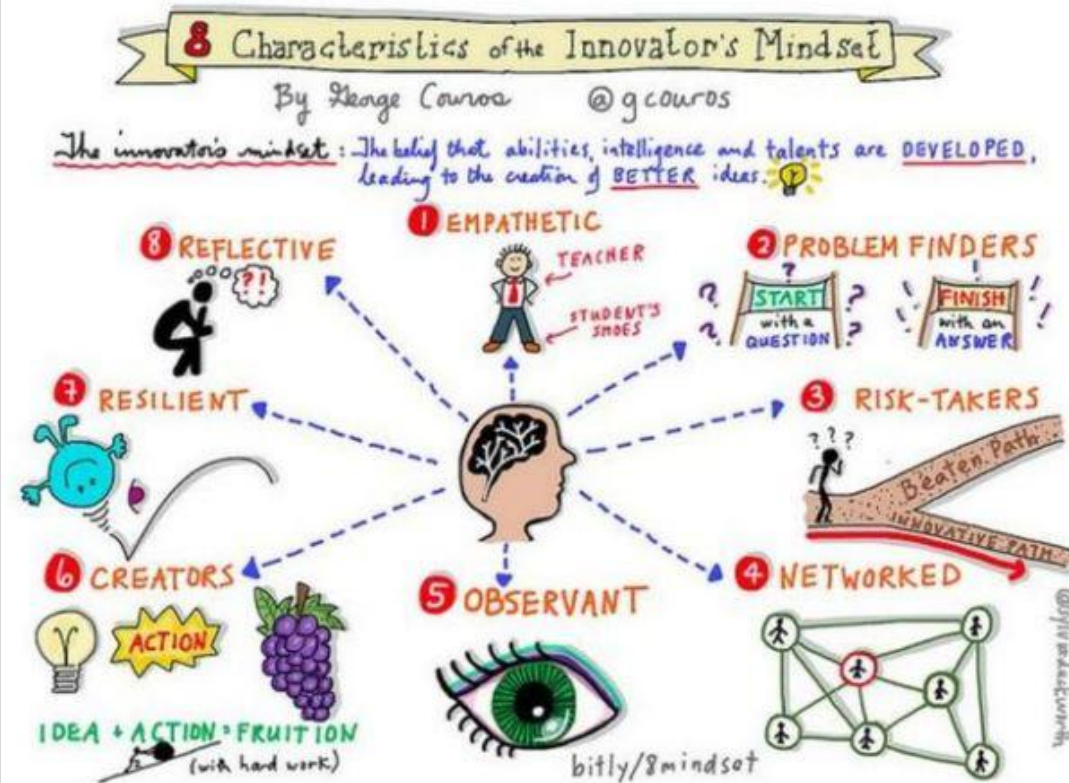
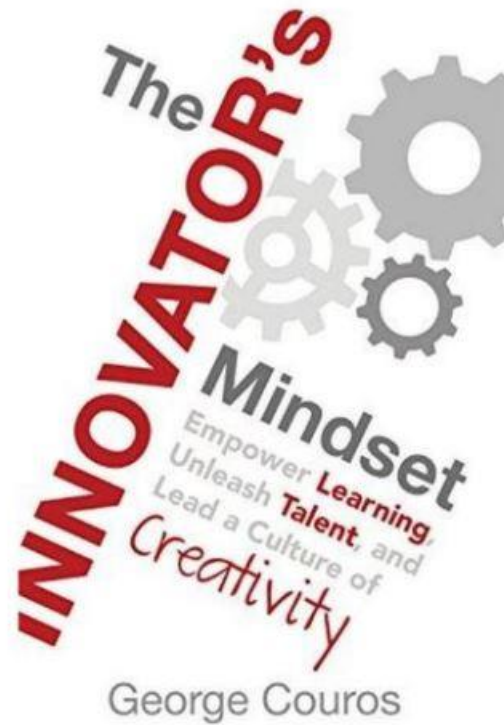
WHETHER YOU THINK YOU
CAN, OR THINK YOU CAN'T
- YOU'RE RIGHT.

HENRY FORD



۹- پرورش خلاقیت

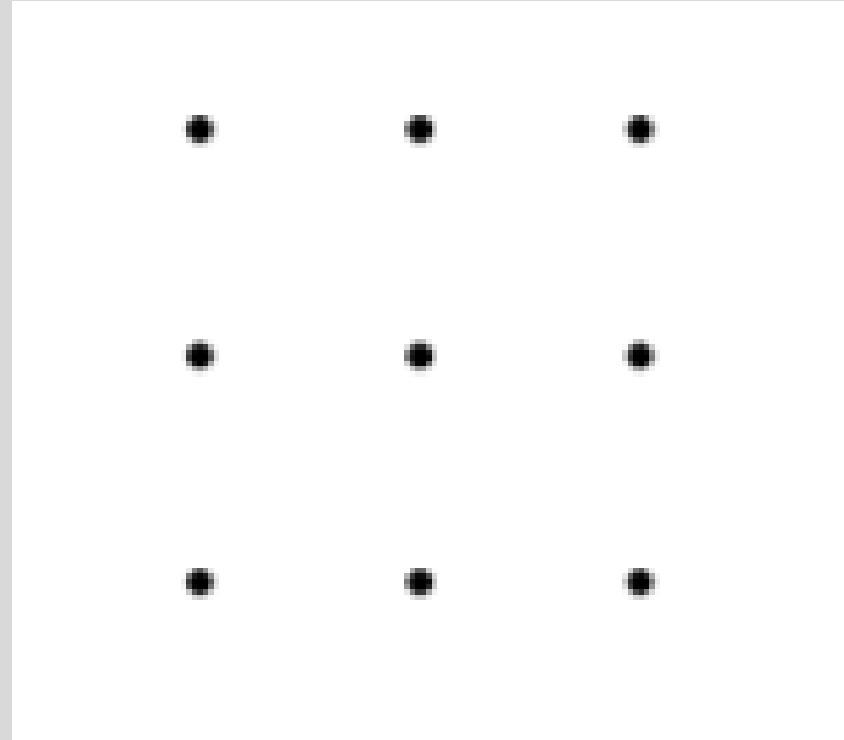
ویژگی های ذهن خلاق



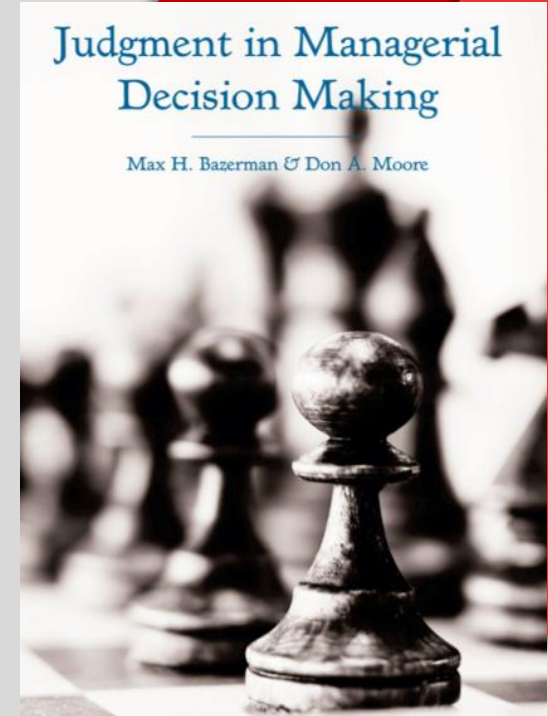
۹- پرورش خلاقیت

آگاهی محدود

Bounded Awareness



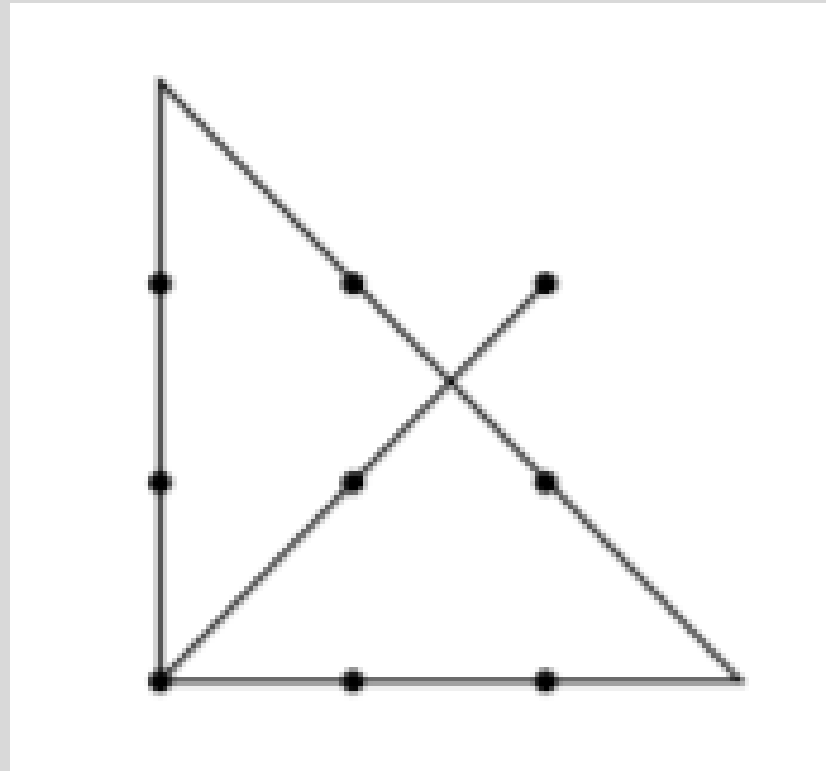
Without lifting your pencil (or pen) from the paper, draw four (and only four) straight lines that connect all nine dots shown here



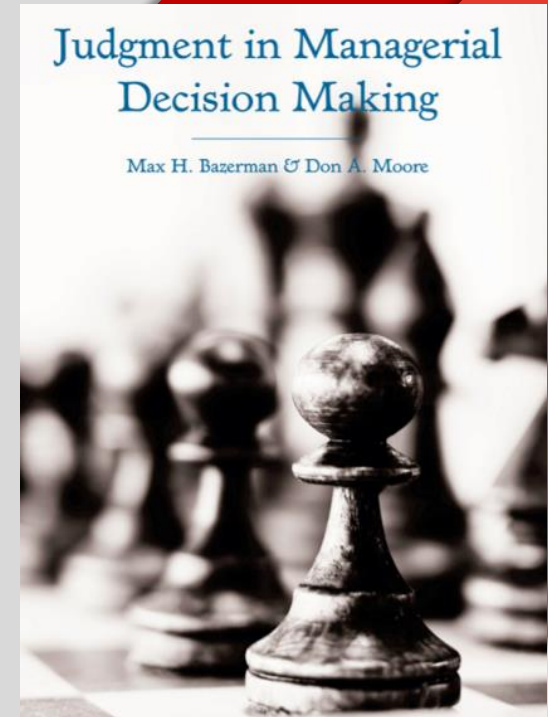
۹- پرورش خلاقیت

آگاهی محدود

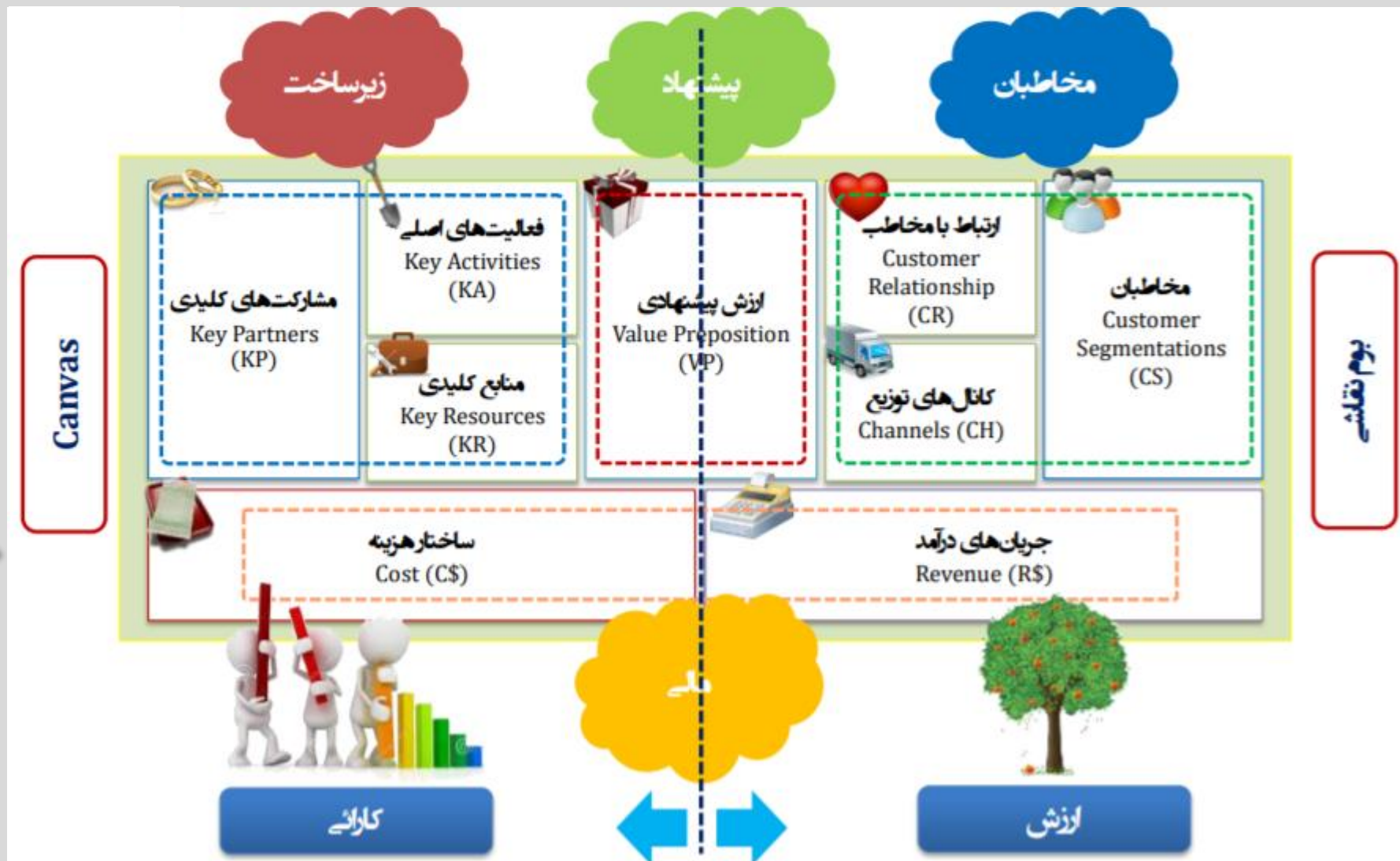
Bounded Awareness



Without lifting your pencil (or pen) from the paper, draw four (and only four) straight lines that connect all nine dots shown here



۱۰-ارائه طرح کسب و کار



مرجع: [کارگاه مدل کسب و کار](#)