

Project Proposal



SUR AI

سامانه هوشمند پایش فلر (Watchtower)



www.watchtower-tech.net



jahmadi@aut.ac.ir



+982181643568 +98 936 404 2973

مجري

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شرکت مهندسی مدیریت هوشمند صور



NOV
2025



فهرست

3	چکیده اجرایی
4	اهداف و ضرورت پروژه
5	شرح کلی سیستم Watchtower
6	ویژگی‌ها و قابلیت‌های سیستم Watchtower
7	مزایای کلیدی



چکیده اجرایی (Executive Summary)

نرمافزار **Watchtower** یک سامانه هوشمند پایش و تحلیل تصویری است که نسخه پایه آن، با هدف ثبت، گزارش‌گیری و تحلیل دقیق رخدادهای دودکنندگی فلرها طراحی شده است. این سامانه قادر است به‌صورت بلادرنگ زمان شروع و پایان دودکنندگی، حجم و شدت آن، مدت زمان رخداد و تصاویر و ویدئوهای مربوطه را شناسایی و ثبت نماید.

با بهره‌گیری از الگوریتم‌های پردازش تصویر و هوش مصنوعی، Watchtower می‌تواند شرایط مختلف جوی را در نظر گرفته و دقت تشخیص خود را حتی در شرایط نوری و آب‌وهوایی پیچیده حفظ کند. این سیستم همچنین امکان تولید خودکار گزارش‌های مطابق با استانداردها و الزامات سازمان حفاظت محیط زیست را فراهم کرده و قابلیت ارسال هشدار از طریق پیامک، ایمیل یا داشبورد مدیریتی را داراست.

پیاده‌سازی این سامانه، علاوه بر ارتقاء دقت و سرعت پایش، امکان تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، مستندسازی کامل رخدادها و تسهیل فرآیندهای نظارتی و ممیزی را فراهم می‌کند.



ضرورت اجرای پروژه

PAGE 4

- حفظ محیط زیست و کاهش آلودگی هوا: دودکنندگی فلرها، به ویژه در صنایع نفت و گاز، سهم قابل توجهی در تولید آلاینده ها دارد و کنترل آن یک الزام قانونی و اخلاقی است.
- پاسخ به الزامات قانونی: سازمان حفاظت محیط زیست نیازمند سیستم های دقیق برای پایش و مستندسازی رخدادهای آلاینده مطابق با استانداردهای ملی و بین المللی است.
- افزایش دقت و کاهش خطای انسانی: استفاده از سیستم هوشمند، فرآیند پایش را از وابستگی به بازدیدهای میدانی و ارزیابی های بصری کاهش داده و به داده های دقیق و قابل اتکا متکی می سازد.
- امکان تحلیل روندها و بهبود فرآیندها: جمع آوری و تحلیل داده های بلندمدت، فرصتی برای شناسایی الگوها و بهبود عملکرد سیستم های احتراق فراهم می کند.

اهداف اصلی

← پایش بلادرنگ دودکنندگی فلرها

- شناسایی دقیق زمان شروع و پایان دودکنندگی
- محاسبه مدت زمان دودکنندگی به صورت پیوسته و ناپیوسته

← ثبت و مستندسازی رخدادها

- ذخیره خودکار تصاویر و ویدئوهای هر رخداد با درج تاریخ، زمان و درصد دودکنندگی
- امکان بازبینی و بازپخش ویدئوهای پردازش شده همراه با اطلاعات تحلیلی

← گزارشدهی و انطباق با مقررات زیست محیطی

- تولید گزارش های تحلیلی و آماری در بازه های زمانی مختلف
- تولید گزارش های زمانبندی شده و ارسال دوره ای آنها
- ارائه اطلاعات برای ممیزی و نظارت سازمان حفاظت محیط زیست

← افزایش سرعت واکنش و مدیریت رخدادها

- ارسال هشدار فوری به واحدهای مربوطه از طریق پیامک، ایمیل یا داشبورد مدیریتی
- کمک به تصمیم گیری سریع و پیشگیری از تداوم آلاینده
- پیکربندی حساسیت هشدارها بر اساس نوع رخداد و شدت آن

← داشبورد تحلیلی و تاریخچه رخدادها

- نمایش گرافیکی وضعیت شعله و آلاینده ها
- تحلیل روندها برای تصمیم گیری دقیق تر

← ماثول پردازش ویدئوی آفلاین (Offline Video Processing)

- امکان بارگذاری فایل های ویدئویی ضبط شده از سیستم خارج از محیط Watchtower
- پردازش هوشمند ویدئوها برای شناسایی رخدادهای مربوط به فلر، دود، یا ناشی



شرح کلی سیستم Watchtower

Watchtower یک سامانه یکپارچه پایش تصویری و تحلیلی است که با استفاده از دوربین‌های تخصصی و الگوریتم‌های پیشرفته پردازش تصویر، به صورت خودکار رخدادهای دودکنندگی فلر را شناسایی، ثبت و گزارش می‌کند. این سیستم به گونه‌ای طراحی شده که بتواند در شرایط محیطی و آب‌وهوایی مختلف، عملکرد دقیق و پایدار داشته باشد.

← دریافت داده‌های تصویری

- دوربین‌های نصب‌شده در محل فلر، تصاویر و ویدئوهای بلادرنگ را با رزولوشن و تنظیمات بهینه تهیه می‌کنند (پشتیبانی از دوربین‌های اپتیکال و حرارتی).
- امکان بارگذاری و پردازش ویدئوهای ضبط‌شده خارج از محیط سامانه نیز وجود دارد.

← پردازش و تحلیل تصاویر

- تشخیص دودکنندگی، تغییر رنگ شعله، و افت راندمان احتراق
- بررسی ارتفاع، حجم و دمای شعله و دود در لحظه
- تحلیل خودکار رخدادهای استخراج شاخص‌های کلیدی (زمان شروع، پایان، مدت، شدت و نوع رخداد)

← ثبت و ذخیره‌سازی داده‌ها

- ذخیره تصاویر و ویدئوهای هر رخداد در دایرکتوری مجزا با درج زمان و درصد دودکنندگی
- ثبت اطلاعات تحلیلی برای هر فلر و ایجاد آرشیو قابل جستجو

← گزارش‌دهی و اطلاع‌رسانی

- تولید خودکار گزارش‌های محیط‌زیستی قابل ارائه به نهادهای نظارتی
- ارسال هشدارهای فوری از طریق پیامک، ایمیل یا داشبورد مدیریتی
- نمایش گرافیکی وضعیت شعله و آلاینده‌ها و تحلیل روندها

← قابلیت‌های مدیریتی

- بیکربندی حساسیت هشدارها بر اساس نوع و شدت رخداد
- ارائه داشبورد مدیریتی و کاربری با سطوح دسترسی متفاوت
- تهیه محتوای آموزشی برای کاربران





ویژگی‌ها و قابلیت‌های کلی سیستم Watchtower

← تشخیص فوری و خودکار دودکنندگی فلر

- شناسایی زمان دقیق شروع و پایان دودکنندگی
- اندازه‌گیری حجم، شدت و مدت زمان دودکنندگی (پیوسته و ناپیوسته)

← ثبت و مستندسازی جامع رخدادها

- ذخیره تصاویر و ویدئوهای هر رخداد با درج تاریخ، زمان و درصد دودکنندگی
- ایجاد آرشیو قابل جستجو برای بازبینی و تحلیل رخدادها گذشته

← گزارش‌دهی تحلیلی و انطباق با مقررات

- تولید خودکار گزارش‌های متنوع منطبق بر دستورالعمل‌ها و الزامات سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت نفت (با قابلیت سفارشی‌سازی)
- امکان تهیه گزارش‌های تحلیلی در بازه‌های زمانی مختلف (روزانه، ماهانه، فصلی، سالانه)

← قابلیت هشداردهی لحظه‌ای

- ارسال پیامک یا ایمیل هشدار به مسئولان مربوطه
- نمایش هشدارها در داشبورد مدیریتی سامانه

← پردازش پیشرفته و تحلیل روندها

- بررسی ارتفاع، حجم و دمای شعله و دود به صورت بلادرنگ
- تحلیل تغییر رنگ شعله و افت راندمان احتراق
- ارائه نمودارهای روند برای تصمیم‌گیری بهتر

← پیکربندی و مدیریت انعطاف‌پذیر

- بررسی ارتفاع، حجم و دمای شعله و دود به صورت بلادرنگ
- تحلیل تغییر رنگ شعله و افت راندمان احتراق
- ارائه نمودارهای روند برای تصمیم‌گیری بهتر

← قابلیت نمایش و بازپخش پیشرفته

- بازپخش ویدئوها با لایه‌های پردازشی (Bounding Box)، هشدار، زمان‌بندی
- مشاهده آنلاین وضعیت شعله و آلاینده‌ها از طریق داشبورد

Watchtower

FLARE STATUS

**NORMAL**

Gas flow 2,460

Temperature 850

Pressure 3,4 bar

GAS FLOW



ALERTS

1

ACTIVE

FLARE INEFFICIENCY





مزایای کلیدی

لازم به ذکر است که نسخه ارائه شده در این گزارش، نسخه استاندارد سیستم Watchtower می باشد که تمرکز آن بر پایش و گزارشدهی هوشمند دودکنندگی فلرها است. با این حال، نسخه حرفه ای این سامانه قابلیت های پیشرفته تری را در اختیار سازمان ها قرار می دهد که می تواند ارزش افزوده قابل توجهی در حوزه پایش، ایمنی و مدیریت زیرساخت های صنعتی ایجاد نماید.

← افزایش دقت پایش و نظارت

- حذف خطای انسانی در ارزیابی بصري دودکنندگی فلرها
- ثبت دقیق زمان، شدت و حجم دود در هر رخداد

← افزایش دقت پایش و نظارت

- حذف خطای انسانی در ارزیابی بصري دودکنندگی فلرها
- ثبت دقیق زمان، شدت و حجم دود در هر رخداد

← تسریع در واکنش به رخدادهای آلاینده

- ارسال هشدارهای فوری به واحدهای نظارتی
- امکان مداخله سریع برای کاهش مدت و شدت دودکنندگی

← ایجاد مستندات معتبر برای ممیزی و بازرسی

- ذخیره تصاویر و ویدئوها با مهر زمان و درصد دودکنندگی
- ارائه گزارش های قابل استناد به مراجع قانونی و قضایی

← تطبیق با الزامات قانونی و استانداردهای محیط زیستی

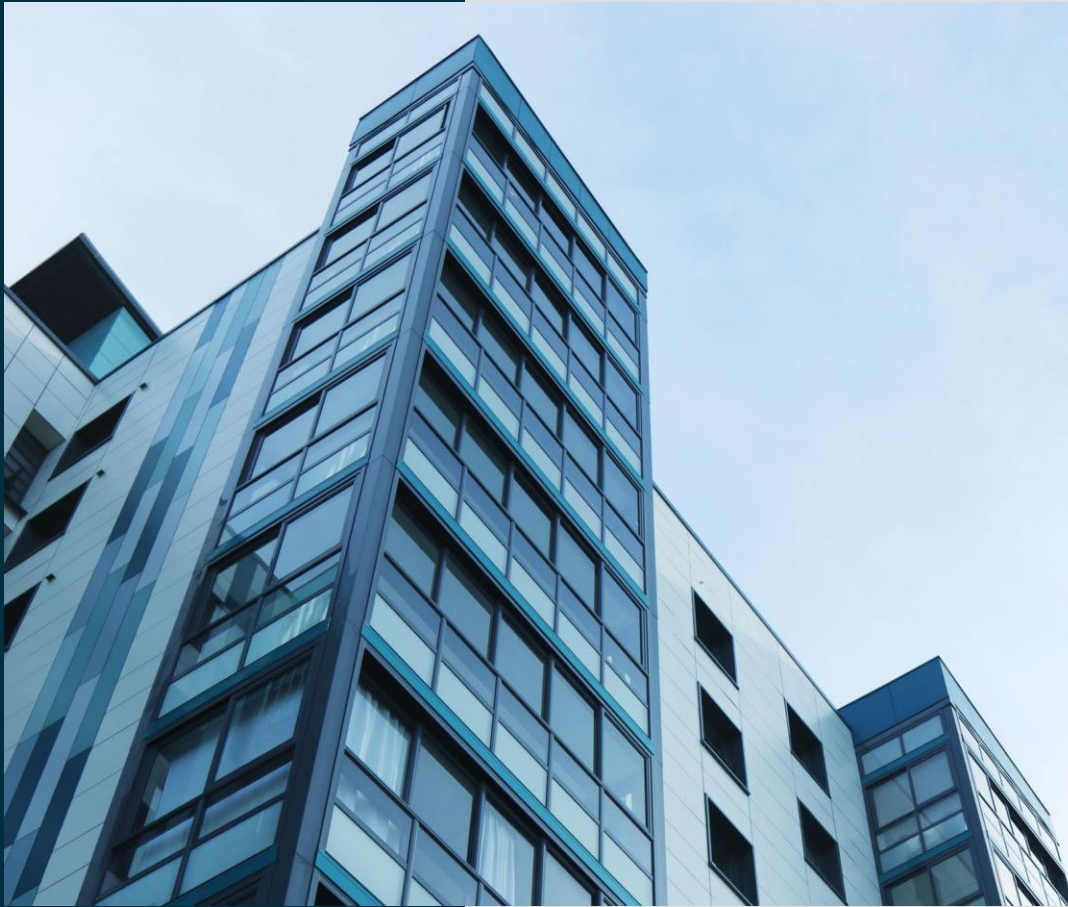
- تولید گزارش های خودکار مطابق با چارچوب های سازمان حفاظت محیط زیست
- کمک به صنایع برای رعایت مقررات و کاهش جرائم و جریمه ها

← تحلیل روندها و برنامه ریزی پیشگیرانه

- شناسایی الگوهای تکرار دودکنندگی برای بهبود فرآیند احتراق
- ارائه داده های تحلیلی جهت تصمیم گیری های استراتژیک

← پشتیبانی از توسعه پایدار و مسئولیت اجتماعی

- کاهش اثرات منفی بر کیفیت هوا و سلامت عمومی
- ارتقاء شفافیت عملکرد صنایع در حوزه محیط زیست



Stay Safe



www.watchtower-tech.net



jahmadi@aut.ac.ir



+982181643568 +98 936 404 2973