

چرا KaveHS™؟

منطق طراحی، معماری مدولار و مزیت رقابتی KaveHS نسخه ۱.۱

سیستم یکپارچه مدیریت ایمنی و بهداشت برای فولاد، پتروشیمی، نفت و گاز و معدن و دیگر صنایع متوسط و بزرگ

تدبیرگران صنعت هوشمند

شهریور ۱۴۰۵

پیشگفتار

مهم‌ترین دستاورد یک سیستم مدیریت جامع، اخذ اطلاعات صحیح از کاربران و محیط کار است؛ و تحلیل علمی و درست همان اطلاعات، که به تبیین اقدامات اصلاحی، پیگیری اجرای آن‌ها، و مهم‌تر از همه، سنجش اثربخشی‌شان می‌رسد.

این نتیجه‌ای است که من، پس از سی سال کار در بخش‌های مختلف ایمنی و بهداشت صنعتی، به آن رسیدم. بر همین اساس تصمیم گرفتم با همکاری تیمی از متخصص ایمنی و بهداشت، تحلیل‌گر سیستم، برنامه‌نویس و مشاور امنیت اطلاعات، سیستمی بسازیم که ضعف‌های سیستم‌های موجود را تا حد زیادی پوشش دهد.

در KaveHS هیچ داده‌ای گم نمی‌شود. ماژول‌های مختلف با هم در ارتباط‌اند تا اطلاعات تحلیلی لازم را هم برای مدیریت ارشد سازمان جهت تصمیم‌گیری استراتژیک، و هم برای مدیر ایمنی و بهداشت جهت پایش عملکرد سازمان، فراهم کنند.

در طراحی این سیستم، علاوه بر تجربه حرفه‌ای، به استانداردها، روش‌های اجرایی بهینه و راهنماهای تخصصی توجه ویژه شده است.

دکتر علیرضا شریفی

رئیس هیئت‌مدیره و توسعه‌دهنده اصلی KaveHS

۱. هدف این جزوه

این جزوه توضیح می‌دهد که KaveHS چگونه طراحی شده، ماژول‌هایش چطور به هم متصل‌اند، و چرا این طراحی برای صنایع فولاد، پتروشیمی، نفت‌وگاز و معدن نسبت به گزینه‌های دیگر مزیت واقعی دارد. آنچه می‌خوانید بر اساس نسخه‌ای از KaveHS نوشته شده که همین حالا در حال بهره‌برداری است، نه یک طرح روی کاغذ.

۲. منطق طراحی: نگاه چهار نقش

هر تصمیم طراحی در KaveHS از چهار زاویه بررسی می‌شود. این رویه گاهی کار را کندتر می‌کند، اما نتیجه‌اش سیستمی است که هم از نظر ایمنی معتبر است، هم داده‌اش سر جای درست خودش می‌نشیند، هم از نظر فنی قابل نگهداری می‌ماند و هم در برابر بازرسی امنیتی سرافراز بیرون می‌آید.

- **متخصص ایمنی و بهداشت** — می‌پرسد آیا سیستم همان‌طور فکر می‌کند که یک متخصص واقعی در میدان فکر می‌کند. برای مثال، مشاهده رفتاری طبق اصل Cooper باید بدون جریمه باشد، و نتیجه نظرسنجی NOSACQ-50 هرگز نباید بدون تفسیر انسانی منتشر شود.
- **تحلیل‌گر سیستم** — نگاهی به این است که داده هر ماژول در جای درست خودش ذخیره شود و ماژول‌ها بدون حدس‌زدن ساختار یکدیگر به هم وصل شوند. نمونه‌اش پیوند مستقیم نتیجه معاینه سلامت در M06 به درگاه صدور مجوز کار در M03 است.
- **برنامه‌نویس** — پایداری پیاده‌سازی را دنبال می‌کند. برای همین به جای صرفاً خواندن کد، تست زنده روی داده واقعی انجام می‌شود و ترتیب درست مسیرها در FastAPI رعایت می‌شود؛ اشتباهی که به راحتی از چشم می‌افتد.
- **مشاور امنیت اطلاعات** — می‌گوید دسترسی باید بر پایه نقش و حداقل لازم تعریف شود. برای همین پرونده EAP و نتایج بالینی، جدا از بقیه سیستم و با دسترسی محدود نگهداری می‌شوند.

۳. معماری مدولار

KaveHS از بیست ماژول عملیاتی به علاوه موتور عدم انطباق (NCR)، داشبورد شاخص عملکرد (KPI)، کتابخانه ایمنی شیمیایی (SDS) و زیرساخت مدیریت کاربران تشکیل شده است. هر ماژول یک حوزه مشخص از HSG245/253/159، ISO 45001، IOGP 423، LOLER/PUWER یا روش Cooper را پوشش می‌دهد.

کد	ماژول	کارکرد اصلی
پایه سیستم		
M00	منابع انسانی، شرح مشاغل، ساختار سازمانی	چارت سازمانی و شرح شغل مرجع؛ ورودی اصلی پیشنهاد هوش مصنوعی در ارزیابی ریسک (M01)
—	مدیریت کاربران و کنترل دسترسی بر پایه نقش	پنج نقش ثابت (کارگر تا مدیر ارشد ایمنی و بهداشت)، سطح دسترسی به تفکیک هر منبع اطلاعاتی
عملیات ایمنی و بهداشت		
M01	ارزیابی ریسک	شناسایی خطر دوسطحی (فرم ساده برای کارگر، امتیازدهی S×P×D برای سرپرست به بالا)، کنترل‌های کاهشی، گردش تایید (انعطاف در صورت روش مرسوم در سازمان)
M02	بررسی حوادث و تحلیل ریشه‌ای	ثبت رویداد، Near Miss، حادثه؛ گردش کار پیش‌نویس تا بسته شدن
M03	مجوز کار (PTW)	منطبق با HSG253، سرصفحه پویا (لوگوی شرکت + پیمانکار)، امضای الکترونیک، Override با دلیل الزامی و ثبت شده
M04	واکنش اضطراری و مانور	برنامه مانور، ERP، سامانه همراه ایمنی (Buddy)، جلسه جمع‌بندی پس از مانور و ثبت نتیجه
M06	بهداشت حرفه‌ای	پرونده سلامت، معاینات دوره‌ای، تعیین محدودیت‌ها که مستقیماً در دروازه ایمنی M03 استفاده می‌شود
M12	بازرسی ایمنی	بازدید مدیریتی ایمنی، قالب چک‌لیست، امتیاز بازرسی، اقدام اصلاحی
M16	ممیزی داخلی (ISO 45001)	برنامه سالانه ممیزی، بندهای عدم انطباق، روند انطباق ماهانه
منابع انسانی و رفاه		
M05	مدیریت آموزش	دوره‌ها، نیازسنجی، ماتریس آموزشی، سوابق شرکت‌کنندگان
M07	PPE	انبارداری، تحویل/دریافت، الزامات شغلی، هشدار انقضا و کمبود موجودی
M08	EAP — کمک به کارمندان	پرونده کاملاً محرمانه؛ فقط پزشک طب کار و مدیر ارشد ایمنی و بهداشت دسترسی دارند
M09	تشویق ایمنی	بر پایه Cooper BBS؛ امتیازدهی رفتار مرجع، نامزدی، تابلوی افتخار
M10	مشاهده رفتاری (BBS)، مکالمه و Near Miss	مشاهده بدون جریمه طبق اصل Cooper؛ چهره‌به‌چهره، نه ناشناس. گزارش Near Miss سریع، بدون جریمه، با گزینه گزارش ناشناس
پیمانکاران و انطباق		
M11	انطباق قانونی و شکایات	نهادهای نظارتی، پیگیری شکایات، بسته مستندات دفاعی
M14	مدیریت پیمانکاران	منطبق با IOGP 423؛ پیش‌ارزیابی صلاحیت، امتیازدهی، فهرست سیاه
M15	مدیریت تغییر (MOC)	گردش چندسطحی درخواست تا بستن؛ می‌تواند M03، M01 و M17 را فعال کند

کد	ماژول	کارکرد اصلی
M17	کنترل مستندات	کدگذاری HSE-PRO/PL/FRM، نسخه‌بندی، وضعیت پیش‌نویس/منتشرشده
M19	صلاحیت افراد و تجهیزات	رجیستری صلاحیت با کد رنگی QR؛ منطبق با LOLER/PUWER
کتابخانه‌ها و گزارش‌ها		
SDS	کتابخانه ایمنی شیمیایی	استخراج خودکار با هوش مصنوعی از PDF/Word، بانک OEL/TLV اختصاصی ایران/عمان/امارات/بریتانیا
M13	جو ایمنی (NOSACQ-50)	نظرسنجی محرمانه؛ محاسبه آماری خام + تفسیر الزامی توسط متخصص ایمنی و بهداشت (هوش مصنوعی فقط پیش‌نویس می‌دهد)
KPI	داشبورد عملکرد ایمنی و بهداشت	شاخص‌های پیشرو و پسرو، اهداف سالانه، روند ماهانه
NCR	موتور عدم انطباق	داشبورد مرکزی؛ هر عدم انطباق از هر ماژول یک رکورد قابل ردیابی با الگوی تکرار می‌سازد
RP	گزارشات	ارائه گزارشات آماری متنوع برای مدیران ارشد و مدیران ایمنی و بهداشت

۴. ارتباط زنده بین ماژول‌ها

چیزی که KaveHS را از یک مجموعه فرم جدا می‌کند، همین پیوندهای واقعی و خودکار میان ماژول‌هاست. کسی این پیوندها را دستی وارد نمی‌کند؛ نتیجه یک اتفاق در یک ماژول، خودش را روی ماژول دیگر نشان می‌دهد. بعضی از این پیوندها یک‌طرفه‌اند و بعضی دوطرفه؛ یعنی دو ماژول روی هم اثر متقابل دارند، نه اینکه فقط یکی به دیگری دستور بدهد.

پیوندهای یک‌طرفه

- شرح‌شغل مرجع در M00 پایه برای شناسایی خطر در M01 است.
- وقتی کارگری در M01 مشارکت می‌کند، امتیاز تشویقی‌اش در M09 خودش ثبت می‌شود، بدون کار اضافه از کسی.
- هر یافته بازرسی (M12) یا ممیزی (M16) یک رکورد در موتور NCR باز می‌کند؛ با موعد و مسئول مشخص، تا وقتی که بسته و اثر بخشی آن تایید شود.
- مدیریت تغییر در M15 که تأیید بگیرد، مجوز کار در M03 و سند رویه در M17 را هم فعال می‌کند.
- شاخص‌های داشبورد KPI، چه پیشرو مثل نرخ مشارکت BBS و چه شکست مثل TRIFR، از همین رویدادهای واقعی محاسبه می‌شوند؛ نه از یک ورودی دستی جداگانه که کسی باید یادش بماند وارد کند.

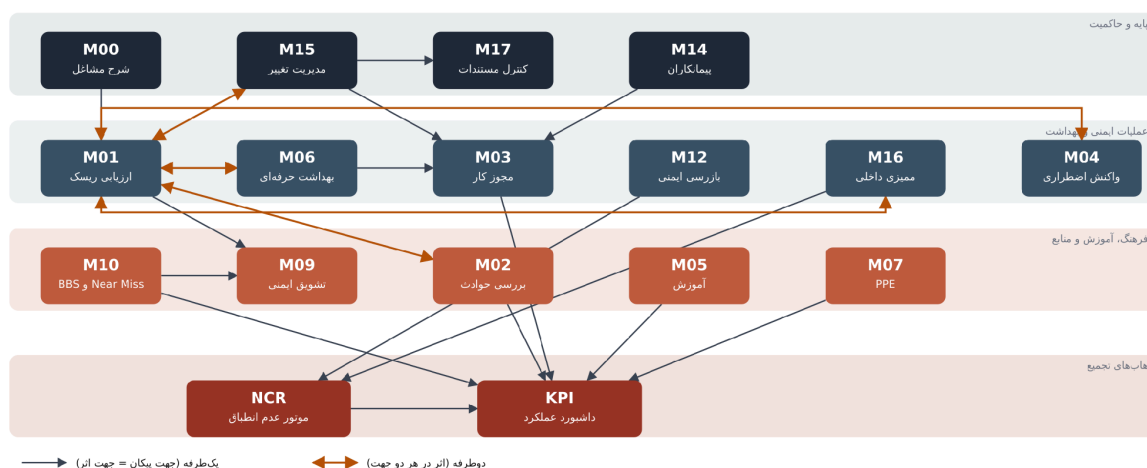
پیوندهای دوطرفه

- M01 ↔ M02: وقتی حادثه یا Near Miss در M02 ثبت می‌شود، ریسک مرتبط در M01 پرچم‌گذاری و بازبینی می‌شود؛ و ارزیابی ریسک موجود هم زمینه‌ای می‌شود که تیم بررسی حادثه در تحلیل ریشه‌ای از آن استفاده می‌کند.

- **M01 ↔ M04**: نتیجه ضعیف یک مانور در **M04** می‌تواند ریسک مرتبط را در **M01** پرچم بزند تا دوباره ارزیابی شود؛ و ریسک‌های شناخته‌شده هم در طراحی سناریوی مانور بعدی اثر می‌گذارند.
- **M01 ↔ M15**: مدیریت تغییر می‌تواند ارزیابی ریسک تازه در **M01** را فعال کند؛ و برعکس، وقتی ارزیابی ریسک خطری را شناسایی کند که نیاز به تغییر دائمی دارد، خودش می‌تواند یک درخواست MOC باز کند.
- **M01 ↔ M06**: مواجهه‌های شناسایی‌شده در ارزیابی ریسک، برنامه معاینه دوره‌ای فرد را در **M06** مشخص می‌کند؛ و نتیجه معاینه هم می‌تواند برگردد و ریسک ثبت‌شده را به‌روزرسانی کند. این جدا از دروازه fitness_verdict است که مستقیماً روی صدور مجوز کار در **M03** اثر می‌گذارد.
- **M01 ↔ M16**: یافته ممیزی داخلی هم می‌تواند ریسک مرتبط را در **M01** پرچم بزند تا بازبینی شود؛ درست مثل بازرسی و حادثه. این جدا از رابطه یک‌طرفه $M16 \rightarrow NCR$ است که همچنان برای ثبت خود یافته ممیزی برقرار می‌ماند.

نقشه بصری همین ارتباطات

نمودار زیر همه پیوندهای بالا را در یک نگاه نشان می‌دهد: خط خاکستری با یک پیکان یعنی یک‌طرفه، خط نارنجی با پیکان در دو سر یعنی دوطرفه. دو گره پایین (NCR و KPI) هاب‌های تجمیع‌اند: چند ماژول بالادستی به آن‌ها می‌ریزند.



۵. چرا این طراحی نتیجه می‌دهد

استانداردها بخشی از هسته سیستم‌اند، نه ضمیمه‌ای که بعداً به آن چسبانده باشند؛ ISO 45001، IOGP 423، HSG245/253/159، LOLER/PUWER و روش Cooper مستقیماً در ساختار داده و گردش کار جا گرفته‌اند. پشتیبانی چندکشوری هم واقعی است، نه صرفاً ترجمه رابط کاربری: حدود مجاز مواجهه شغلی، نهادهای نظارتی، تقویم و ارز، همه در سطح سازمان قابل تنظیم‌اند.

هوش مصنوعی (در صورتی که سازمان مایل به استفاده از آن باشد) جایی وارد کار می‌شود که کمک کند، نه جایی که تصمیم بگیرد. در استخراج SDS و تفسیر NOSACQ-50 فقط پیش‌نویس می‌دهد؛ امضا و مسئولیت نهایی همیشه با متخصص انسانی می‌ماند.

داده حساس هم جدا نگه داشته می‌شود. پرونده EAP فقط نزد پزشک طب کار و مدیر ارشد ایمنی و بهداشت قابل دیدن است، و داده بالینی رمزنگاری‌شده جدا از داده روزمره عملیاتی ذخیره می‌شود.

هیچ یافته‌ای هم گم نمی‌شود، چون موتور NCR هر عدم انطباق را از هر ماژول تا بسته‌شدنش دنبال می‌کند و الگوی تکرارش را نشان می‌دهد.

و چون سیستم روی زیرساخت داخلی یا یک VPS داخل کشور قابل نصب است، مالکیت کامل داده همان جایی می ماند که باید بماند: نزد سازمان.

۶. KaveHS در برابر گزینه های جایگزین

جدول زیر KaveHS را در برابر دو دسته گزینه رایج مقایسه می کند: پلتفرم های بزرگ بین المللی EHS، و رویه های محلی مبتنی بر اکسل و کاغذ.

سیستم های محلی اکسل / کاغذی	پلتفرم های بین المللی بزرگ*	KaveHS	ویژگی
فارسی دستی، بدون ساختار یکپارچه	عمدتاً انگلیسی؛ بومی سازی فارسی محدود یا نبود آن	فارسی، عربی و انگلیسی بومی با تغییر خودکار جهت راست به چپ	زبان و رابط کاربری
دستی، وابسته به فرد	میلادی	جلالی و میلادی، قابل تعویض در سطح سازمان	تقویم
پراکنده یا موجود نیست	عمدتاً استاندارد OSHA/ACGIH/اتحادیه اروپا	بانک اختصاصی ایران، عمان، امارات، بریتانیا در کنار منابع بین المللی رایگان	حدود مجاز مواجهه شغلی (OEL/TLV)
ندارد	معمولاً به صورت افزونه یا گزارش آماري خام	Cooper BBS و NOSACQ-50 در هسته سیستم، با تفسیر الزامی متخصص ایمنی و بهداشت	روش شناسی فرهنگ ایمنی
ارتباط دستی از طریق ایمیل و فایل	معمولاً نیازمند پیکربندی و یکپارچه سازی گسترده توسط مشتری	دروازه های ایمنی خودکار میان ماژول ها (مثلاً نتیجه معاینه در M06 مستقیماً بر صدور مجوز کار در M03 اثر می گذارد)	ارتباط بین ماژولی
فایل های پراکنده روی کامپیوتر افراد	عمدتاً ابری و میزبانی شده در خارج از کشور؛ در بسیاری موارد مشمول محدودیت های صادراتی برای ایران	قابل نصب روی زیرساخت داخلی یا VPS داخل کشور؛ داده نزد کارفرما می ماند	استقرار و مالکیت داده
ندارد	در حال گسترش به سمت عامل های خودکارتر با دخالت کمتر انسان	کمکی و قابل ردیابی؛ پیش نویس تفسیر و استخراج داده، اما تصمیم نهایی و مسئولیت همیشه با متخصص انسانی می ماند	نقش هوش مصنوعی
ندارد	پوشش عمومی EHS با تمرکز کمتر بر الزامات اختصاصی این صنایع در منطقه	طراحی شده حول HSG245/253/159، IOGP 423، LOLER/PUWER، ISO 45001 و روش Cooper برای فولاد، پتروشیمی، نفت و گاز و معدن	عمق صنعتی

ویژگی	KaveHS	پلتفرم‌های بین‌المللی بزرگ*	سیستم‌های محلی اکسل / کاغذی
ردیابی عدم انطباق	موتور NCR مرکزی که هر یافته از هر ماژول را تا بسته شدن دنبال می‌کند	بسته به سطح پیکربندی متغیر است	پیگیری دستی، در معرض فراموشی

* منظور از پلتفرم‌های بین‌المللی بزرگ، دسته‌ای از نرم‌افزارهای سازمانی EHS نظیر Intellex، Cority، Enablon، Sphera و Benchmark است که عمدتاً برای بازارهای آمریکا و اروپا طراحی شده‌اند.

۷. جمع‌بندی

KaveHS نه ترجمه فارسی یک محصول خارجی است، نه مجموعه‌ای از فرم‌های پراکنده که کسی کنار هم چیده باشد. از همان روز اول حول استانداردهای بین‌المللی ایمنی و بهداشت و نیاز واقعی صنایع فولاد، پتروشیمی، نفت و گاز و معدن و دیگر صنایع متوسط و بزرگ در منطقه طراحی شده، و ماژول‌هایش با پیوندهای واقعی داده به هم وصل‌اند، نه فقط با یک منوی مشترک در کنار هم.

منابع

داده‌های مربوط به بازار پلتفرم‌های بین‌المللی EHS از منابع زیر گردآوری شده است:

- <https://www.voxelai.com/industry-insights/best-enterprise-ehs-software-platforms>
- <https://reliamag.com/guides/best-ehs-software>
- <https://www.viewpointanalysis.com/post/ehs-software-options-2026>
- <https://www.verdantix.com/venture/report/green-quadrant-ehs-software-2025>