متن کامل ارائه برای هر اسلاید

🎯 اسلاید 1 — عنوان و پیام اصلی

»در این ارائه می‌خواهم درباره یک تغییر پارادایم صحبت کنم؛
حرکت از ربات‌هایی که فقط برنامه‌ریزی شده‌اند،
به ربات‌هایی که *هدف را می‌فهمند*.

مدل‌های زبانی بزرگ یا LLM ها فقط برای چت‌بات نیستند.
این مدل‌ها می‌توانند نقش یک "مغز شناختی" را کنار ربات‌های صنعتی بازی کنند.

در صنعت فولاد، ما ربات داریم.
اتوماسیون داریم.
PLC و سیستم‌های کنترلی دقیق داریم.

اما چیزی که کم داریم، یک لایه هوشمند است که بتواند دستور سطح بالا را بفهمد،
آن را به برنامه اجرایی تبدیل کند
و با اپراتور به شکل طبیعی تعامل کند.

این گزارش، فاز اول بررسی همین موضوع است
و در انتها یک پیشنهاد پایلوت کاملاً عملی برای کارخانه ارائه می‌دهم«.

🔥 اسلاید 2 — چرا فولاد؟ چرا الان؟

»صنعت فولاد یکی از سخت‌ترین محیط‌های صنعتی دنیاست.
حرارت بالا، گردوغبار، ارتعاش، خطر ایمنی و هزینه بالای توقف خط.

هر دقیقه توقف خط تولید می‌تواند میلیون‌ها تومان هزینه ایجاد کند.
هر خطای بازرسی می‌تواند کیفیت محصول را تحت تاثیر قرار دهد.

در عین حال، هنوز بخش مهمی از تصمیم‌ها
وابسته به تجربه اپراتورهاست.
دانش ضمنی که در ذهن افراد است، نه در سیستم‌ها.

سؤال اینجاست:

آیا می‌توانیم این دانش را دیجیتال کنیم؟

آیا می‌توانیم ربات را به یک دستیار هوشمند تبدیل کنیم؟

الان زمان مناسبی است،

چون فناوری LLM به مرحله‌ای رسیده که می‌تواند این شکاف را پر کند«.

⚙️ اسلاید 3 — محدودیت رباتیک کلاسیک

»ربات‌های صنعتی فعلی فوق‌العاده دقیق هستند.

اما فقط در سناریوهای از پیش تعریف‌شده.

اگر شرایط تغییر کند،

اگر دستور کمی مبهم باشد،

یا اگر یک اتفاق غیرمنتظره رخ دهد،

سیستم متوقف می‌شود یا نیاز به مداخله مهندس دارد.

ربات کلاسیک می‌پرسد:

"کدام دستور؟ کدام پارامتر؟"

اما انسان می‌گوید:

"هدف من این است".

چالش اصلی این است که فاصله بین "هدف انسانی"

و "دستور ماشینی" زیاد است.

LLMمی‌تواند این فاصله را پر کند«.

🧠 اسلاید 4 LLM — چیست؟

»به زبان ساده،

LLMمدلی است که از حجم عظیمی از متن یاد گرفته

چطور زبان را بفهمد، تحلیل کند و پاسخ تولید کند.

اما موضوع فقط تولید متن نیست.

این مدل‌ها توانایی دارند:

- هدف را استخراج کنند
- مسئله را به مراحل کوچک‌تر تقسیم کنند
- و یک برنامه مرحله‌به‌مرحله تولید کنند

نکته مهم:
LLMجای PLC را نمی‌گیرد.
کنترل موتور، سنسور و حلقه‌های کنترلی همچنان با سیستم‌های دقیق صنعتی است.

LLMدر اینجا نقش "مغز تصمیم‌یار" را دارد،
نه کنترل‌کننده مستقیم«.

اسلاید 5 — معماری کلی (با اشاره به تصویر)

)اشاره به تصویر(

»در این معماری می‌بینیم که مدل در مرکز قرار دارد.

از یک طرف، ورودی می‌گیرد:
تصویر، متن، صدا، داده حسگر.

از طرف دیگر، حافظه دارد:
حافظه کوتاه‌مدت برای وضعیت فعلی
و حافظه بلندمدت برای دانش و تجربه.

در وسط، استدلال و برنامه‌ریزی انجام می‌شود.

در صنعت فولاد، این حافظه می‌تواند شامل:

- دستورالعمل‌های ایمنی
- استانداردهای کیفی
- تاریخچه خرابی تجهیزات
- و حتی تجربه اپراتورها باشد.

یعنی ربات فقط "حرکت" نمی‌کند،
بلکه با زمینه تصمیم می‌گیرد«.

🤖 اسلاید 6 — از دستور به نیت

»در سیستم‌های قدیمی، اپراتور باید دقیق بگوید:
کدام محور؟
چه سرعتی؟
چه توالی‌ای؟

اما در رویکرد جدید،
اپراتور فقط هدف را می‌گوید.

مثلاً:
"این ناحیه را از نظر ترک بررسی کن".

سیستم خودش تصمیم می‌گیرد:

- از کجا شروع کند
- چه الگوریتمی استفاده کند
- چه گزارش بدهد

این یعنی حرکت از برنامه‌نویسی جزئی
به مدیریت هدف«.

🍎 اسلاید 7 — مثال عملی (اشاره به تصویر ربات)

»در این مثال،
دستور ساده است: یک شیء را بردار و جابجا کن.

اما پشت این دستور ساده،
مدل چند کار انجام می‌دهد:

- شناسایی هدف

- شکستن به زیرمراحل
- انتخاب مهارت‌های قابل اجرا

در صنعت فولاد هم دقیقاً همین منطق را داریم.

مثلاً:
"بازرسی سطح اسلب"

به مراحل زیر تبدیل می‌شود:
حرکت به موقعیت
تنظیم زاویه دوربین
ثبت تصویر
تحلیل عیب
ثبت گزارش

همان منطق، فقط در مقیاس صنعتی«.

🧩 اسلاید 8 — برنامه‌ریزی مرحله‌ای

)اشاره به تصویر(Action Pool

»اینجا نکته کلیدی را می‌بینیم:
مدل هر کاری دلش بخواهد انجام نمی‌دهد.

یک لیست از اعمال مجاز وجود دارد.

مدل فقط از میان این اعمال انتخاب می‌کند.

در کارخانه، این یعنی:

- حرکت مجاز
- عملیات مجاز
- محدوده ایمن

این ساختار باعث می‌شود
انعطاف داشته باشیم
ولی کنترل را از دست ندهیم«.

🗣️اسلاید 9 — تعامل و رفع ابهام

»در محیط واقعی، دستورها همیشه دقیق نیستند.

اگر اپراتور بگوید:
"این قسمت را بررسی کن"

سیستم باید بپرسد:
کدام قسمت؟
چه معیار قبولی؟
آیا توقف خط لازم است؟

این گفت‌وگو باعث کاهش خطای خاموش می‌شود.

در صنعت فولاد،
یک سوءتفاهم کوچک
می‌تواند هزینه بزرگ ایجاد کند.

LLMمی‌تواند نقش یک همکار پرسشگر دقیق را بازی کند«.

🏭اسلاید 10 — سه کاربرد طلایی در فولاد

»سه نقطه کم‌ریسک و پربازده:

اول: بازرسی و کنترل کیفیت
دوم: جابجایی در محیط‌های خطرناک
سوم: کمک به نگهداری و عیب‌یابی

در هر سه مورد،
LLMنقش تصمیم‌یار دارد،
نه کنترل‌کننده مستقیم.

این یعنی می‌توانیم با ریسک کم شروع کنیم
ولی ارزش عملیاتی بالا بگیریم«.

🧭 اسلاید 11 — معماری چندعاملی

)اشاره به تصویر Agents(

»به جای یک مدل بزرگ همه‌کاره،
چند عامل با نقش مشخص تعریف می‌کنیم.

مثلاً:
عامل کیفیت
عامل نگهداری
عامل برنامه‌ریزی عملیات

هرکدام داده و مسئولیت مشخص دارند.

این ساختار:
شفاف‌تر
قابل ردیابی‌تر
و ایمن‌تر است«.

📚 اسلاید 12 RAG — و دانش کارخانه

)اشاره به تصویر RAG(

»مدل عمومی همه چیز درباره کارخانه شما نمی‌داند.

RAG یعنی قبل از پاسخ دادن،
از بانک دانش داخلی شما سند مرتبط را استخراج کند.

مثلاً:
اگر درباره ترک سطحی سؤال شود،
ابتدا استاندارد داخلی QC را می‌خواند،
بعد تصمیم می‌گیرد.

این یعنی تصمیم مستند و قابل دفاع«.

📄 اسلاید 13 — خروجی ساخت‌یافته

»در صنعت، متن آزاد کافی نیست.

ما خروجی را به قالب ساخت‌یافته تبدیل می‌کنیم:
JSON
دستور مهارت
پارامتر مشخص

بعد یک لایه ایمنی آن را بررسی می‌کند
و سپس اجرا می‌شود.

این یعنی:
خلاقیت در بالا
کنترل دقیق در پایین«.

🛡اسلاید 14 — ایمنی

»هیچ سیستم صنعتی بدون ایمنی پذیرفته نمی‌شود.

ریسک:LLM
توهم یا استدلال اشتباه.

راه‌حل:

- محدودسازی عمل‌ها
- اعتبارسنجی قوانین
- انسان در حلقه تصمیم

ما LLM را فرمانده مطلق نمی‌کنیم؛
او را به مشاور قدرتمند تبدیل می‌کنیم«.

🌟اسلاید 15 — جمع‌بندی

»پیام اصلی من این است:

LLMجایگزین سیستم‌های کنترلی نیست؛
بلکه لایه شناختی مکمل آن‌هاست.

با معماری ماژولار،
RAG،
خروجی ساخت‌یافته،
و نظارت انسانی،

می‌توانیم این فناوری را صنعتی کنیم.

آینده رباتیک در فولاد،
فقط بازوی قوی‌تر نیست؛
مغز هوشمندتر است.

و ما می‌توانیم از همین امروز
به صورت مرحله‌ای وارد این مسیر شویم«.