

# خلاصه تحلیلی مقاله

در ادامه به بررسی مقاله Optimal decision making through scenario simulations using large language models می پردازیم.

## مسئله اصلی و دلیل اهمیت آن

در دنیای امروز مدل های زبانی بزرگ پیشرفت بسزایی داشته اند خصوصا در کار هایی که مرتبط با زبان است. برای مثال نوشتن داستان شعر کد ها و مقاله نوشتن. در واقع مدل های زبانی توانایی بسیار بالایی در فهم متن و زبان و همچنین بازتولید متن دارند.

مدل های زبانی بزرگ با وجود توانایی بسیار بالا در موارد گفته شده دارای ضعف بسیار زیاد در تصمیم گیری های پیچیده دارند. این موضوع به خصوص در سناریو هایی که تعداد متغیر های آن بسیار زیاد است بیشتر قابل مشاهده است. سناریو هایی مانند تصمیم گیری و برنامه ریزی برای سفر یا تصمیم گیری بین خرید و یا اجاره خودرو مثال هایی از این دسته هستند. برای حل این مسئله یک فریم ورک ترکیبی ارائه شده است. به این صورت که مدل زبانی پارامتر های مربوط به مسئله تصمیم گیری را استخراج می کند و به موتور شبیه سازی می دهد تا سناریو های مختلف بر اساس ورودی کاربر و دیتابیزی که مربوط به مسئله است شبیه سازی شود. سپس موتور بهینه سازی تحلیل های آماری را بر اساس سناریو های شبیه سازی شده استخراج میکند و به مدل زبانی می دهد تا خروجی را به کاربر ارائه دهد و تحلیل خود را نیز بر اساس نتایج استخراج کند. خوبی این روش این است که شبیه سازی و پایگاه داده به درستی داده شده است و نتایج آماری قابل اطمینان است و از توهم مدل زبانی جلوگیری می کند.

## ورودی و خروجی های سیستم

ورودی های سیستم شامل پایگاه داده که شامل پارامتر های مورد نیاز مسئله و مقادیر پیش فرض یک سری از متغیر ها بر اساس بازار و واقعیت می باشد. برای مثال هزینه نگهداری و تعمیرات خودرو میزان جریمه بر اساس مسافت اضافه طی شده خودرو. خروجی ها در مرحله اول پارامتر های استخراج شده از کاربر شبیه سازی مسئله و تحلیل آن از خروجی شبیه سازی می باشد.

## داده مورد استفاده

در این جا مسئله پیاده سازی یک agent است. داده برای آموزش نداریم. به جای آن یک سری prompt برای آماده کردن مدل زبانی و یک context aware data warehouse است که برای شبیه سازی درست مسئله استفاده می شود. پرامپت در این جا شامل چند بخش است. یکی پرامپت اصلی سیستم است که نقش و توضیحات اصلی را به مدل می دهد. پرامپت مذکور در فایل system\_prompts.json آمده است.

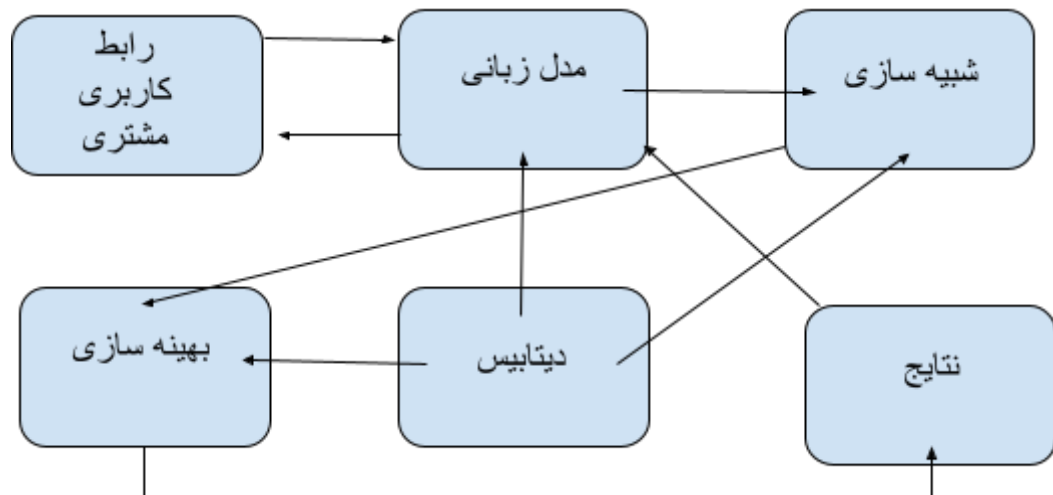
## روش پیشنهادی

به صورت کلی روش به این صورت است که تصمیم گیری را به مدل زبانی واگذار نکنیم و یک موتور شبیه سازی و بهینه سازی به صورت جدا داشته باشیم تا بتوان تصمیم گیری را بسیار راحت و دقیق کرد.

سیستم شامل شش بخش است که در ادامه به بررسی هر یک می پردازیم.

1. **رابط کاربری مشتری:** یک رابط کاربری که توسط آن مشتری با مدل زبانی ارتباط برقرار میکند و سوالات و نیازات خود را به مدل زبانی می دهد. همچنین خروجی شبیه سازی را مدل زبانی از همین طریق نشان کاربر می دهد.
2. **عامل مدل زبانی بزرگ:** وظیفه ی مدل زبانی استخراج پارامتر های مورد نیاز شبیه سازی بر اساس نیازها و خواسته های کاربر ارائه توضیحات لازم به کاربر در مورد سوالات مربوط به مسئله و گرفتن نتایج شبیه سازی و بهینه سازی و تحلیل و تصمیم گیری در رابطه با خروجی آن و نمایش به کاربر

3. **ماژول شبیه سازی:** با استفاده از پارامتر های استخراج شده توسط مدل زبانی و context aware data warehouse ماژول شبیه سازی ما که مونت کارلو می باشد سناریو های مختلف را تولید کرده و خروجی می دهد (مثال پیاده سازی شده در رابطه با خرید یا اجاره خودرو است که بر اساس پارامتر ها دو توزیع قیمت خرید و اجاره خودرو را بر اساس زمان نگه داشتن هزینه تعمیر اجاره و خرید خروجی میدهد).
4. **موتور بهینه سازی:** وظیفه این قسمت پردازش خروجی های حاصل از ماژول شبیه سازی مونت کارلو است. این موتور با تحلیل توزیع های احتمالی تولید شده (مانند توزیع هزینه های خرید و اجاره خودرو)، مشخصه های آماری کلیدی مانند میانگین، میانه، انحراف معیار را محاسبه می کند. سپس با اعمال معیار های تصمیم گیری و قیود تعریف شده توسط کاربر (مانند حداقل بودجه یا حداکثر ریسک پذیرفته شده)، بهترین سناریو یا گزینه بهینه را شناسایی کرده و آن را به عامل مدل زبانی بزرگ تحویل می دهد تا برای تصمیم گیری نهایی به کاربر ارائه گردد.
5. **پایگاه داده:** پایگاه داده بر اساس موضوع داده شده ایجاد می شود که شامل پارامتر های مورد نیاز برای شبیه سازی و بهینه سازی همچنین فکت ها یا دیتا های مربوط به دنیای واقعی مثل هزینه تعمیرات داخل آن میباشد. مدل زبانی از این پایگاه داده برای فهمیدن پارامتر های مورد نیاز استفاده می کند. ماژول شبیه سازی نیز از داده های واقعی موجود در این پایگاه داده برای شبیه سازی و راستی آزمایی استفاده می کند.
6. **رابط کاربری نتایج:** در این قسمت خروجی ماژول شبیه سازی و موتور بهینه سازی به نمایش گذاشته می شود. به این صورت که تصمیم گیری و دلیل آن توسط مدل زبانی و نمودار توزیع داده های شبیه سازی شده به صورت نمودار نمایش داده می شود.



## نتایج اصلی و چالش ها و ایده های آینده

مدل استفاده در این جا **gemma3** می باشد. با وجودت ضعیف بودن مدل و مشکل توهم خروجی مدل بسیار خوب بوده است. سناریو در این جا خرید یا اجاره ماشین می باشد. مدل به خوبی تمامی پارامتر های مورد نیاز را با وجود سوالات متعدد کاربر به یاد می آورد و از کاربر می خواهد که آن ها را بگوید. نتایج در ویدیو ضبط شده نمایش داده خواهد شد. چالش اصلی در این جا تنظیم کردن پرامپت ها به صورتی است که تمامی پارامتر ها به صورت دقیق استخراج شود و مدل دچار توهم نشود. همچنین پس از استخراج نیاز است که خروجی جوری باشد که بتوان با کد آن را استخراج کرد و به عنوان ورودی شبیه سازی استفاده کرد. که چون مدل مقداری ضعیف است نیاز بود یک فرمت ثابت تعریف شود و پرامپت ها به خوبی تنظیم شود.

در واقع عملکرد سیستم بسیار وابسته به پرامپت های سیستم می باشد تا به خوبی کار کند. همچنین دقت سیستم به طور کاملاً مستقیم به پایگاه داده و صحت اطلاعات آن مربوط است. در آینده نیاز است که دیتابیس موجود تکمیل شود تا دقت تصمیم گیری بالا برود. همچنین از یک مدل قویتر استفاده شود تا دقت تحلیل و استخراج پارامتر ها بالا برود.